

**А.Д. ПОЛУЛЯХ**, д-р техн. наук,**А.О. ПОНОМАРЕНКО**

(Украина, Луганск, ГП "Укрнииуглеобогащение"),

**Д.А. ПОЛУЛЯХ**, канд. техн. наук

(Украина, Днепропетровск, ГВУЗ Национальный горный университет),

**К.Ф. КИТАМ, А.В. БОЯРЕНКО**

(Украина, Белицкое, ЦОФ "Октябрьская")

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ШЛАМООБРАЗОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЦОФ "ОКТЯБРЬСКАЯ"**

Определение коэффициента шламообразования технологической схемы ЦОФ "Октябрьская" осуществлялось на основе опробования ее входящих и выходящих продуктов, их материального баланса и в соответствии с "Методикой определения коэффициента шламообразования технологической схемы центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Октябрьская" [1].

Опробование исходного сырья и выходящих продуктов обогащения проводилось сотрудниками ГП "Укрнииуглеобогащение" совместно с сотрудниками фабрики в период с 28 марта по 02 апреля 2011 г., отбор проб непосредственно проводился 29 марта 2011 г., в первую смену.

Опробование проводилось при обогащении рядового угля постоянных шахт-поставщиков, качественно-количественные показатели которых представлены в таблице 1 (по данным фабрики).

Таблица 1

Сырьевая база ОАО ЦОФ "Октябрьская" в период опробования

№ п/п	Наименование исходного сырья	Исходные показатели			Время переработки, ч.
		Переработано за время опробования, т	Долевое участие, %	Зольность $A^d$ , %	
1	Шахта "Алмазная"	619	29,7	41,2	9,0
2	Шахта "Днепровская"	850	40,78	48,9	
3	Шахта "Белозерская"	615,2	29,52	41,7	
	<b>Всего</b>	<b>2084,2</b>	<b>100,0</b>	<b>44,49</b>	

Отбор проб рядовых углей (привозных) осуществляется вручную с поверхности остановленных конвейеров поз. 183; рядового угля, поступающего на обогащение в главный корпус фабрики, с ленточных конвейеров поз. 301, находящихся после дозировочных бункеров на ЦОФ "Октябрьская".

Отбор проб конечных продуктов с ленточных конвейеров производится в том же порядке, как и при отборе проб рядовых углей, в следующих местах:

- твердые отходы обогащения с ленточного конвейера, поз. 576;
- концентрат с ленточного конвейера поз. 586;
- отходы флотации из трубы после радиального сгустителя.

## **Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство**

Результати непосредственных измерений потоков продуктов обогащения приведены в таблице 2.

В таблице 3 приведены результаты ситового анализа рядового угля и продуктов обогащения на сухую массу, а в таблице 4 рассев класса 0-1 мм этих продуктов на классы 0,5-1 мм и 0-0,5 мм.

Таблица 2

Определение производительности потоков рядового угля и продуктов обогащения

Наименование продуктов		Место отбора проб	Скорость ленты, м/с	Масса отобранной пробы, кг	Масса пробы с 1 п.м., кг	Часовая производительность, т/ч	Влажность отобранной пробы, %	Часовая производительность на сухую массу, т/ч
1		2	3	4	5	6	7	8
Рядовой уголь	Привозные рядовые угли	ЛК поз. 183	2,48	679,5	37,75	337,0	11	300,0
	Шахтные рядовые угли	–	–	–	–	–	–	–
	На главный корпус	ЛК поз. 301	2,59	650,52	36,14	337,0	11,0	300,0
Концентрат		ЛК поз. 586	2,41	368,1	20,45	177,44	14,9	151,0
Твердые отходы		ЛК поз. 576	2,39	235,8	13,10	112,7	9,9	102,8
Жидкие отходы		Радиальный сгуститель	–	–	–	398,6 м <sup>3</sup> /ч	116 г/л	46,2

Исходные данные для расчета коэффициента шламообразования, взятые на основании таблицы 3, приведены в таблице 5.

Таблица 3

Результаты ситового анализа рядового угля и продуктов обогащения на сухую массу

Наименование продуктов		Класс, мм											
		13-100			1-13			0-1			Итого		
		Q, т/ч	γ, %	A <sup>d</sup> , %	Q, т/ч	γ, %	A <sup>d</sup> , %	Q, т/ч	γ, %	A <sup>d</sup> , %	Q, т/ч	γ, %	A <sup>d</sup> , %
Рядовой уголь	Привозные рядовые угли	115,26	38,42	49,4	140,28	46,76	44,8	44,46	14,82	41,1	300,0	100,0	46,0
	Шахтные рядовые угли	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	На главный корпус	106,11	35,37	52,1	145,86	48,62	43,3	48,03	16,01	40,7	300,0	10,0	46,0
Концентрат		33,42	22,13	6,3	101,47	67,2	17,4	16,11	10,67	18,2	151,0	100,0	15,0
Твердые отходы		60,54	58,89	84,3	31,11	30,26	81,9	11,15	10,85	74,0	102,8	100,0	82,46
Жидкие отходы		–	–	–	0,12	0,28	34,0	46,08	99,72	66,2	46,2	100,0	66,1

## Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

Таблиця 4

Результаты рассева класса 0-1 мм продуктов опробования

Класс крупности, мм	№ 1 Рядовой уголь с опрокида кл. 0-1 мм		№ 2 Рядовой уголь на главный корпус кл. 0-1 мм		№ 3 Общий концентрат кл. 0-1 мм		№ 4 Отходы кл. 0-1 мм		№ 5 Илы	
	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$\gamma$ , %	$A^d$ , %
+0,5	41,9	38,6	42,4	37,4	54,0	10,2	61,0	75,4	3,2	34,0
-0,5	58,1	42,2	57,6	43,1	46,0	19,3	39,0	71,8	96,8	67,2
<b>Итого</b>	<b>100,0</b>	<b>40,7</b>	<b>100,0</b>	<b>40,7</b>	<b>100,0</b>	<b>14,4</b>	<b>100,0</b>	<b>74,0</b>	<b>100,0</b>	<b>66,1</b>
Содержание твердого, г/л	-		-		-		-		116	

Таблиця 5

Исходные данные для расчета коэффициента шламообразования

Наименование продуктов	Содержание класса +1 мм к исходному, %			Обозначение
	Крупный машинный класс +13	Мелкий машинный класс 1-13 мм	<b>Итого</b>	
Рядовой уголь (шихта)	38,42	46,76	<b>85,18</b>	$\gamma_{p.y.+1}$
Продукты обогащения	31,32	44,23	<b>75,55</b>	$\gamma_{n.o.+1}$

Коэффициент шламообразования технологической схемы ЦОФ "Октябрьская" определяем по уравнению:

$$K_{ш} = \frac{\gamma_{p.y.+1} - \gamma_{n.o.+1}}{\gamma_{p.y.+1}} \cdot 100\% = \frac{85,18 - 75,55}{85,18} \cdot 100\% = 11,3 \%$$

Исходные данные для определения коэффициентов изменения выхода машинных классов, принятых на основе таблицы 5, приведены в таблице 6.

Таблиця 6

Исходные данные для определения коэффициентов изменения выхода машинных классов

Наименование продуктов	Содержание класса +13 мм		Содержание класса 1-13 мм	
	%	обозначение	%	обозначение
Рядовой уголь	38,42	$\gamma_{p.y.+13}$	46,76	$\gamma_{p.y.1-13}$
Продукты обогащения	31,32	$\gamma_{n.o.+13}$	44,23	$\gamma_{n.o.1-13}$

Коэффициент относительного изменения выхода крупного машинного класса:

## **Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство**

$$K_{\Delta+13} = \frac{\gamma_{p.y.+13} - \gamma_{n.o.+13}}{\gamma_{p.y.+13}} \cdot 100\% = \frac{38,42 - 31,32}{38,42} \cdot 100\% = 18,5 \%$$

Коефіцієнт изменения выхода мелкого машинного класса:

$$K_{\Delta 1-13} = \frac{\gamma_{p.y.1-13} - \gamma_{n.o.1-13}}{\gamma_{p.y.1-13}} \cdot 100\% = \frac{46,76 - 44,23}{46,76} \cdot 100\% = 5,4 \%$$

Определение коэффициента шламообразования технологической схемы фабрики по коэффициентам относительного изменения выхода крупного и мелкого машинных классов осуществляется по уравнению:

$$K_{ш} = \frac{\gamma_{p.y.+13} \cdot K_{\Delta+13} + \gamma_{p.y.1-13} \cdot K_{\Delta 1-13}}{\gamma_{p.y.+13} + \gamma_{p.y.1-13}} = \frac{38,42 \cdot 18,5 + 46,76 \cdot 5,4}{38,42 + 46,76} = 11,3 \%$$

Исходя из данных таблицы 3 определяем изменения выходов машинных классов после ДАБ.

Коефициент относительного изменения выхода крупного машинного класса после ДАБ:

$$K_{\Delta+13}^{ДАБ} = \frac{\gamma_{p.y.+13} - \gamma_{p.y.+13}^{ДАБ}}{\gamma_{p.y.+13}} \cdot 100\% = \frac{38,42 - 35,37}{38,42} \cdot 100\% = 7,9 \%$$

Коефициент относительного изменения выхода мелкого машинного класса после ДАБ:

$$K_{\Delta 1-13}^{ДАБ} = \frac{\gamma_{p.y.1-13} - \gamma_{p.y.1-13}^{ДАБ}}{\gamma_{p.y.1-13}} \cdot 100\% = \frac{47,76 - 48,62}{47,76} \cdot 100\% = -1,8 \%$$

Из приведенных расчетов следует, что прохождение ДАБа крупный машинный класс осуществляет с коэффициентом изменения выхода равным 7,9%, т.е. его количество уменьшается. В этих же условиях коэффициент изменения выхода мелкого машинного класса равен – 1,8%, что свидетельствует об увеличении его количества за счет дробления крупного машинного класса. При этом зольность крупного машинного класса увеличилась с 49,4 до 52,1%, что указывает на то, что в ДАБ происходит в основном раскалывание угольных частиц. Это подтверждается снижением зольности как мелкого машинного класса с 44,8% до 43,3%, так и класса 0-1 мм с 41,1% до 40,7%.

В таблице 7 приведен расчет содержания классов 0-0,5 и 0,5-1,0 мм в классе 0-1 мм рядового угля и продуктах обогащения.

## **Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство**

Таблиця 7

Состав класса 0-1 мм в рядовом угле и продуктах обогащения

Продукты	Класс 0,5-1 мм			Класс 0-0,5 мм		
	Q, т/ч	$\gamma_{исх.}$ , %	A <sup>d</sup> , %	Q, т/ч	$\gamma_{исх.}$ , %	A <sup>d</sup> , %
Рядовой уголь	18,85	6,28	37,4	25,61	8,54	43,1
Концентрат	8,70	2,90	10,2	7,41	2,47	19,3
Отходы	6,80	2,27	75,4	4,35	1,45	71,8
Жидкие отходы	1,47	0,49	34,0	44,61	14,87	67,2
Продукты обогащения	16,97	5,66	38,4	56,37	18,79	61,3

Коеффіцієнт змінення вихода класу 0,5-1 мм:

$$K_{\Delta 0,5-1} = \frac{\gamma_{p.y.0,5-1} - \gamma_{n.o.0,5-1}}{\gamma_{p.y.0,5-13}} \cdot 100\% = \frac{6,28 - 5,66}{6,28} \cdot 100\% = 9,9\%.$$

Коеффіцієнт змінення вихода класу 0-0,5 мм:

$$K_{\Delta 0-0,5} = \frac{\gamma_{p.y.0-0,5} - \gamma_{n.o.0-0,5}}{\gamma_{p.y.0-0,5}} \cdot 100\% = \frac{8,54 - 18,79}{8,54} \cdot 100\% = -120\%.$$

Из приведенных данных следует, что общее количество класса 0,5-1 мм в процессе обогащения уменьшается, причем его зольность возрастает с 37,4% до 38,4% за счет размокания крупных глинистых частиц, содержащихся в рядовом шлама.

Общее количество класса 0-0,5 мм в продуктах обогащения наоборот возрастает более чем в 2 раза, а его зольность резко возрастает с 43,1% до 61,3% за счет размокания глинистых частиц, содержащихся в классах крупности более 0,5 мм.

Следует отметить, что снижение выхода крупного машинного класса и перевод части его в мелкий приводит к уменьшению выхода товарной продукции фабрики и увеличению себестоимости переработки рядового угля, что необходимо учитывать при планировании показателей работы фабрики.

### *Выводы*

1. На основе данных, полученных в результате опробования входящих и выходящих продуктов ЦОФ "Октябрьская", определено:

- коэффициент шламообразования технологической схемы фабрики равен 11,3%;
- коэффициент относительного изменения (уменьшения) выхода крупного машинного класса +13 составляет 18,5%;
- коэффициент относительного изменения (уменьшения) выхода мелкого машинного класса 1-13 мм составляет 5,4%.

2. Шлам, который образовался в технологической схеме фабрики, представлен классом 0-0,5 мм. Количество класса крупностью 0,5-1 мм после про-

## **Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство**

ходження технологической схеми фабрики уменьшилось на 0,62% с 6,28% до 5,66%, а класса крупностью 0-0,5 мм увеличилось на 10,25% с 8,54% до 18,79%.

1. Методика определения коэффициента шламообразования технологической схемы центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Октябрьская". – Луганск: ГП "Укрниуглеобогашение", 2011.

© Полулях А.Д., Пономаренко А.О., Полулях Д.А., Китаи К.Д., Бояренко А.В., 2011

*Надійшла до редколегії 13.09.2011 р.  
Рекомендовано до публікації д.т.н. П.І. Піловим*