

Загальні питання технології збагачення

удобрений. – М.: Изд-во НИИТЭХИМ, 1987. – 325 с.

© Олейник Т.А., Харитонов В.Н., Скляр Л.В., 2009

Надійшла до редколегії 02.03.2009 р.

Рекомендовано до публікації д.т.н. П.І. Піловим

УДК 622.74

А.Д. ПОЛУЛЯХ, д-р техн. наук
(Україна, Днепропетровск, ГП "Укрниіуглеобогашение")

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОЖИДАЕМЫХ КАЧЕСТВЕННО-КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ РЯДОВЫХ УГЛЕЙ НА ЦОФ "ЧЕРВОНОГРАДСКАЯ"

При работе на давальческом сырье между обогатительной фабрикой и поставщиком заключается договор на переработку рядового угля, предусматривающий качественно-количественные показатели получаемой при этом товарной угольной продукции.

В 2007 г. ГП "Укрниіуглеобогашение" на основании результатов исследования влияния содержания сапропелита в машинных классах на показатели их обогащения [1, 2] разработана методика расчета ожидаемых качественно-количественных показателей продуктов обогащения рядовых углей шахт ГП "Львовуголь" на ЦОФ "Червоноградская" ЗАО "Львовсистемэнерго" с учетом содержания в них сапропелита [3].

Данная методика была разработана в соответствии с СОУ 10.1.00185755.002-2004 "Вугільні продукти збагачення. Методика розрахунку показників якості", однако в ней не было учтено шламообразование технологической схемы фабрики.

В 2004 г. в результате опробования входящих и выходящих продуктов на ЦОФ "Червоноградская" были установлены коэффициенты изменения выходов машинных классов. Полученные данные позволяют уточнить расчет ожидаемых качественно-количественных показателей продуктов обогащения, введя в него соответствующие положения из ранее действующей методики [4].

Исходными данными для расчета ожидаемых качественно-количественных показателей обогащения служат гранулометрический и фракционный составы рядового угля шахты (см. табл. 1 и 2).

Расчет выхода продуктов обогащения осуществляется на сухую массу [5].

Величина общефабричных потерь рядового угля согласно работе [6]

= 1,0%.

3

Збагачення корисних копалин, 2009. – Вип. 36(77) – 37(78)

Загальні питання технології збагачення

Показатели засорения продуктов при обогащении крупного машинного класса крупностью +13 мм в тяжелосреднем сепараторе СКВ-32 при получении двух продуктов разделения и мелкого машинного класса крупностью 1–13 мм в гидравлической отсадочной машине ОМ-24 при получении двух продуктов разделения при плотности разделения 1800 кг/м³ приведены в табл. 3. Засорение продуктов разделения взяты на основании [3].

Усредненные значения снижения зольности в сгущенном продукте гидроциклонов и извлечения в него твердого взяты на основании [3] и приведены в табл. 4 и 5.

Таблица 1

Гранулометрический состав рядового угля			
Класс крупности, мм	Выход, %	Содержание сапропелита в классе, %	Зольность, %
+13	$\gamma'_{кл.к}$	$\beta_{кл.к}^c$	$A_{кл.к}^{d'}$
1-13	$\gamma'_{кл.м}$	$\beta_{кл.м}^c$	$A_{кл.м}^{d'}$
0,5-1	$\gamma'_{кл.0,5-1}$		$A_{кл.0,5-1}^{d'}$
0-0,5	$\gamma'_{кл.0-0,5}$		$A_{кл.0-0,5}^{d'}$
0-1	$\gamma'_{кл.0-1}$		$A_{кл.0-1}^{d'}$
Итого	$\gamma_{р.у.}$		$A_{р.у.}^d$

Таблица 2

Плотность фракций, кг/м ³	Фракционный состав рядового угля					
	Класс +13			Класс 1-13 мм		
	Выход, %		Зольность, %	Выход, %		Зольность, %
к классу	к рядовому углю	к классу		к рядовому углю		
-1800	γ'_{-1800}	$\gamma'_{кл.к-1800}$	$A_{л.ф.к}^{d'}$	γ'_{-1800}	$\gamma'_{кл.м-1800}$	$A_{л.ф.м}^{d'}$
+1800	γ'_{+1800}	$\gamma'_{кл.к+1800}$	$A_{т.ф.к}^{d'}$	γ'_{+1800}	$\gamma'_{кл.м+1800}$	$A_{т.ф.м}^{d'}$
Итого	100,0	$\gamma'_{кл.к}$	$A_{кл.к}^{d'}$	100,0	$\gamma'_{кл.м}$	$A_{кл.м}^{d'}$

Таблица 3

Загальні питання технології збагачення

Засорение продуктов при плотности разделения 1800 кг/м³

Содержание сапропелита в крупном машинном классе $\beta_{кл.к.}^c$, %	Засорение, %		Содержание сапропелита в крупном машинном классе $\beta_{кл.м.}^c$, %	Засорение, %	
	крупного концентрат а $\Delta\gamma_m(к.к)$	крупных отходов $\Delta\gamma_l(отх.к)$		мелкого концентрат а $\Delta\gamma_m(к.м)$	мелких отходов $\Delta\gamma_l(отх.м)$
5	3,0	2,0	5	6,0	3,0
10	5,0	2,7	10	8,0	4,0
15	7,0	3,4	15	10,0	4,5
20	9,0	4,0	20	12,0	5,0
25	11,0	4,5	25	14,0	5,5
30	13,0	5,0	30	16,0	6,0
35	15,0	5,5	35	18,0	6,5
40	17,0	6,0	40 и более	21,0	7,0
45	19,0	6,5			
50	21,0	7,0			
55 и более	25,0	9,0			

Коэффициент шламообразования технологической схемы фабрики $K_{ш}$ и коэффициенты изменения выхода крупного $K_{\Delta+13}$ и мелкого $K_{\Delta 1-13}$ машинных классов и класса 0,5–1 мм $K_{\Delta 0,5-1}$ приняты на основании результатов работы [7].

Таблица 4

Усредненное снижение зольности в сгущенном продукте гидроциклонов, предназначенных для сгущения водоугольных суспензий

Тип гидроциклона	Извлечение твердого a_A в сгущенный продукт, %				
	$C_{сг} < 200$ г/л	$C_{сг} = 200-300$ г/л	$C_{сг} = 301-400$ г/л	$C_{сг} = 401-500$ г/л	$C_{сг} < 500$ г/л
ГЦ-1000	0,93	0,88	0,83	0,76	0,71
ГЦ-710	0,92	0,85	0,79	0,74	0,69
ГЦ-630	0,90	0,83	0,77	0,72	0,66
ГЦ-500	0,86	0,80	0,72	0,70	0,65
ГЦ-350	0,80	0,76	0,71	0,68	0,65
ГЦ-250	0,80	0,75	0,68	0,65	0,62
ГЦ-100	0,78	0,73	0,66	0,64	0,62
ГЦ-50	0,75	0,70	0,64	0,63	0,62

Расчет гранулометрического состава рядового угля с учетом шламообразования

Расчет гранулометрического состава рядового угля осуществляется по машинным классам. Коэффициенты изменения выхода классов +13, 1–13, 0,5–1 мм составляют, соответственно, , , .

Загальні питання технології збагачення

Зольність класов +13, 1–13 и 0,5–1 мм после шламообразования согласно данных [7] остается без изменения, т.е., соответственно, $A_{кл.к}^d = A_{кл.к}^{d'}$; $A_{кл.м}^d = A_{кл.м}^{d'}$; $A_{кл.0,5-1}^d = A_{кл.0,5-1}^{d'}$.

Таблица 5

Усредненное извлечение твердого в сгущенный продукт гидроциклонов, предназначенных для сгущения водоугольных суспензий

Тип гидроциклона	C _{исх} , г/л	Извлечение твердого a_d в сгущенный продукт, %					Напор, МПа
		C _{ср} < 200 г/л	C _{ср} = 200-300 г/л	C _{ср} = 301-400 г/л	C _{ср} = 401-500 г/л	C _{ср} < 500 г/л	
ГЦ-1000	<80	0,32	0,28	0,21	н/д*	н/д*	0,1
	80-120	0,45	0,39	0,30	0,24	0,14	0,1
	121-200	0,55	0,43	0,32	0,29	0,22	0,1
	>200	-	0,50	0,39	0,35	0,31	0,1
ГЦ-710	<80	0,35	0,24	0,22	0,20	0,18	0,1
	80-120	0,39	0,31	0,29	0,24	0,21	0,1
	121-200	0,48	0,38	0,33	0,28	0,24	0,1
	>200	-	0,45	0,41	0,30	0,26	0,1
ГЦ-630	<80	0,38	0,27	0,25	0,23	0,20	0,1
	80-120	0,41	0,34	0,30	0,26	0,24	0,1
	121-200	0,52	0,45	0,40	0,30	0,26	0,1
	>200	-	0,48	0,44	0,32	0,28	0,1
ГЦ-500	<80	0,44	0,31	0,27	0,25	0,22	0,1
	80-120	0,46	0,41	0,32	0,28	0,26	0,1
	121-200	0,55	0,48	0,44	0,32	0,28	0,1
	>200	-	0,51	0,48	0,38	0,30	0,1
ГЦ-350	<80	0,48	0,41	0,33	0,30	0,25	0,15
	80-120	0,51	0,44	0,40	0,33	0,27	0,15
	121-200	0,58	0,50	0,43	0,35	0,28	0,15
	>200	-	н/д*	0,47	0,38	0,31	0,15
ГЦ-250	<80	0,52	0,44	0,35	0,30	0,25	0,15
	80-120	0,55	0,47	0,38	0,32	0,27	0,15
	121-200	0,62	0,53	0,41	0,33	0,28	0,15
	>200	-	0,68	0,46	0,35	0,30	0,15
ГЦ-100	<80	0,56	0,45	0,33	0,29	0,24	0,3
	80-120	0,60	0,54	0,41	0,32	0,26	0,3
ГЦ-50	<80	0,32	0,27	0,25	0,22	0,20	0,3

* н/д – нет данных.

1. Изменение выхода класса +13 мм после шламообразования

, %.

Загальні питання технології збагачення

2. Выход класса +13 мм после шламообразования

$$\gamma_{кл.к} = \gamma'_{кл.к} - \Delta\gamma_{кл.к}, \%$$

3. Изменение выхода класса 1–13 мм после шламообразования

$$\Delta\gamma_{кл.м} = \gamma'_{кл.м} \cdot K_{\Delta 1-13} : 100, \%$$

4. Выход класса 1–13 мм после шламообразования

$$\gamma_{кл.м} = \gamma'_{кл.м} - \Delta\gamma_{кл.м}, \%$$

5. Изменение выхода класса 0,5–1 мм после шламообразования

$$\Delta\gamma_{кл.0,5-1} = \gamma'_{кл.0,5-1} \cdot K_{\Delta 0,5-1} : 100, \%$$

6. Выход класса 0,5–1 мм после шламообразования

$$\gamma_{кл.0,5-1} = \gamma'_{кл.0,5-1} - \Delta\gamma_{кл.0,5-1}, \%$$

7. Изменение выхода класса 0–0,5 мм после шламообразования

$$\Delta\gamma_{кл.0-0,5} = \Delta\gamma_{кл.к} + \Delta\gamma_{кл.м} + \Delta\gamma_{кл.0,5-1}, \%$$

8. Выход класса 0–0,5 мм после шламообразования

$$\gamma_{кл.0-0,5} = \gamma'_{кл.0-0,5} + \Delta\gamma_{кл.0-0,5}, \%$$

9. Зольность класса 0–0,5 мм после шламообразования

$$A_{кл.0-0,5}^d = \frac{\gamma'_{кл.0-0,5} \cdot A_{кл.0-0,5}^{d'} + \Delta\gamma_{кл.к} \cdot A_{кл.к}^d + \Delta\gamma_{кл.м} \cdot A_{кл.м}^d + \Delta\gamma_{кл.0,5-1} \cdot A_{кл.0,5-1}^d}{\gamma_{кл.0-0,5}}, \%$$

Данные расчета гранулометрического состава рядового угля после шламообразования приведены в табл. 6.

Таблица 6

Загальні питання технології збагачення

Гранулометрический состав рядового угля после шламообразования

Класс крупности, мм	Выход, %	Содержание сапропелита в классе, %	Зольность, %
+13	$\gamma_{кл.к}$	$\beta_{кл.к}^c$	$A_{кл.к}^d$
1-13	$\gamma_{кл.м}$	$\beta_{кл.м}^c$	$A_{кл.м}^d$
0,5-1	$\gamma_{кл.0,5-1}$		$A_{кл.0,5-1}^d$
0-0,5	$\gamma_{кл.0-0,5}$		$A_{кл.0-0,5}^d$
0-1	$\gamma_{кл.0-1}$		$A_{кл.0-1}^d$
Итого	$\gamma_{р.у.}$		$A_{р.у.}^d$

Расчет фракционного состава крупного и мелкого машинных классов рядового угля с учетом шламообразования

В связи с тем, что зольность классов +13, 1–13 и 0,5–1 мм после шламообразования согласно работе [7] не изменилась, то выходы фракций плотности в этих классах изменялись пропорционально содержанию в исходном рядовом угле. При этом зольности фракций плотности до и после шламообразования принимаются одинаковыми, т.е.

$$A_{л.ф.к}^d = A_{л.ф.к}^{d'}; \quad A_{т.ф.к}^d = A_{т.ф.к}^{d'};$$

$$A_{л.ф.м}^d = A_{л.ф.м}^{d'}; \quad A_{т.ф.м}^d = A_{т.ф.м}^{d'}.$$

1. Изменения выхода легкой фракции в крупном машинном классе после шламообразования

$$\Delta\gamma_{кл.к-1800} = \frac{\Delta\gamma_{кл.к} \cdot \gamma'_{кл.к-1800}}{\gamma'_{кл.к}}, \%$$

2. Выход легкой фракции в крупном машинном классе после шламообразования

$$\gamma_{кл.к-1800} = \gamma'_{кл.к-1800} - \Delta\gamma_{кл.к-1800}, \%$$

3. Изменение выхода тяжелых фракций в крупном машинном классе после шламообразования

Загальні питання технології збагачення

$$\Delta\gamma_{кл.к+1800} = \Delta\gamma_{кл.к} - \Delta\gamma_{кл.к-1800}, \%$$

4. Выход тяжелых фракций в крупном машинном классе после шламообразования

$$\gamma_{кл.к+1800} = \gamma'_{кл.к+1800} - \Delta\gamma_{кл.к+1800}, \%$$

5. Изменение выхода легких фракций в мелком машинном классе после шламообразования

$$\Delta\gamma_{кл.м-1800} = \frac{\Delta\gamma_{кл.м} \cdot \gamma'_{кл.м-1800}}{\gamma'_{кл.м}}, \%$$

6. Выход легких фракций в мелком машинном классе после шламообразования

$$\gamma_{кл.м-1800} = \gamma'_{кл.м-1800} - \Delta\gamma_{кл.м-1800}, \%$$

7. Изменение выхода тяжелых фракций в мелком машинном классе после шламообразования

$$\Delta\gamma_{кл.м+1800} = \Delta\gamma_{кл.м} - \Delta\gamma_{кл.м-1800}, \%$$

8. Выход тяжелых фракций в мелком машинном классе после шламообразования

$$\gamma_{кл.к+1800} = \gamma'_{кл.м+1800} - \Delta\gamma_{кл.м+1800}, \%$$

Данные расчета фракционного состава крупного и мелкого машинных классов после шламообразования приведены в табл. 7.

Расчет ожидаемых качественно-количественных показателей при обогащении крупного машинного класса

Обогащение крупного машинного класса осуществляется в тяжелосреднем сепараторе СКВП-32 по плотности 1800 кг/м^3 с выделением двух продуктов: концентрата и отходов.

Таблица 7

Фракционный состав крупного и мелкого машинных классов
рядового угля после шламообразования

Плотность	Класс +13	Класс 1–13 мм
-----------	-----------	---------------

Загальні питання технології збагачення

фракцій, кг/м ³	Выход, %			Выход, %		
	к классу	к рядовому углю		к классу	к рядовому углю	
-1800	γ_{-1800}	$\gamma_{кл.к-1800}$	$A_{л.ф.к}^d$	γ_{-1800}	$\gamma_{кл.м-1800}$	$A_{л.ф.м}^d$
+1800	γ_{+1800}	$\gamma_{кл.к+1800}$	$A_{т.ф.к}^d$	γ_{+1800}	$\gamma_{кл.м+1800}$	$A_{т.ф.м}^d$
Итого	100,0	$\gamma_{кл.к}$	$A_{кл.к}^d$	100,0	$\gamma_{кл.м}$	$A_{кл.м}^d$

Допустимое содержание посторонних фракций в продуктах обогащения при содержании сапропелита $\beta_{кл.к}^c$ принимается согласно табл. 3:

$\Delta\gamma_{m(к.к)}$ – содержание породных фракций в концентрате;

$\Delta\gamma_{л(отх.к)}$ – содержание концентратных фракций в отходах.

Зольность крупного концентрата $A_{к.к}^d$ определяется по формуле (5.7) СОУ:

$$A_{к.к}^d = \frac{\Delta\gamma_{m(к.к)} \cdot A_{т.ф.к}^d + (100 - \Delta\gamma_{m(к.к)}) \cdot A_{л.ф.к}^d}{100}, \%$$

где $A_{т.ф.к}^d$; $A_{л.ф.к}^d$ – зольность, соответственно, породных фракций и непородных фракций по данным фракционного анализа крупного машинного класса (табл. 7).

Зольность крупных отходов $A_{отх.к}^d$ определяется по формуле (5.8) СОУ:

$$A_{отх.к}^d = \frac{\Delta\gamma_{л(отх.к)} \cdot A_{л.ф.к}^d + (100 - \Delta\gamma_{л(отх.к)}) \cdot A_{т.ф.к}^d}{100}, \%$$

Выход крупного концентрата $\gamma_{к.к}$ в процентах определяется по формуле (5.9) СОУ:

$$\gamma_{к.к} = \frac{A_{отх.к}^d - A_{кл.к}^d}{A_{отх.к}^d - A_{к.к}^d} \cdot \gamma_{кл.к}, \%$$

где $\gamma_{кл.к}$ – выход крупного машинного класса по данным гранулометрического состава рядового угля, % (табл. 6); $A_{отх.к}^d$ – зольность крупного машинного

Загальні питання технології збагачення

класа по данным гранулометрического состава рядового угля, % (табл. 6).

Выход крупных отходов $\gamma_{отх.к}$ определяется по формуле (5.10) СОУ:

$$\gamma_{отх.к} = \gamma_{кл.к} - \gamma_{к.к}, \%,$$

Расчет ожидаемых качественно-количественных показателей при обогащении мелкого машинного класса

Обогащение мелкого машинного класса осуществляется в гидравлической отсадочной машине ОМ-24 по плотности 1800 кг/м³ с выделением двух продуктов: концентрата и отходов.

Допустимое содержание посторонних фракций в продуктах обогащения при содержании сапропелита $\beta_{кл.м}^c$ принимается согласно табл. 3:

$\Delta\gamma_{m(к.м)}$ – содержание породных фракций в концентрате;

$\Delta\gamma_{л(отх.м)}$ – содержание концентратных фракций в отходах.

Зольность мелкого концентрата $A_{к.м}^d$ определяется по формуле (5.7) СОУ:

$$A_{к.м}^d = \frac{\Delta\gamma_{m(к.м)} \cdot A_{т.ф.м.}^d + (100 - \Delta\gamma_{m(к.м)}) \cdot A_{л.ф.м.}^d}{100}, \%,$$

где $A_{т.ф.м.}^d$; $A_{л.ф.м.}^d$ – зольность, соответственно, породных фракций и непородных фракций по данным фракционного анализа мелкого машинного класса (табл. 7).

Зольность мелких отходов $A_{отх.м}^d$ определяется по формуле (5.8) СОУ:

$$A_{отх.м}^d = \frac{\Delta\gamma_{л(отх.м)} \cdot A_{л.ф.м.}^d + (100 - \Delta\gamma_{л(отх.м)}) \cdot A_{т.ф.м.}^d}{100}, \%,$$

Выход мелкого концентрата $\gamma_{к.м}$ в процентах определяется по формуле (5.9) СОУ:

$$\gamma_{к.м} = \frac{A_{отх.м}^d - A_{кл.м}^d}{A_{отх.м}^d - A_{к.м}^d} \cdot \gamma_{кл.м}, \%,$$

где – выход мелкого машинного класса по данным гранулометрического

Загальні питання технології збагачення

состава рядового угля, % (табл. 6); $A_{кл.м}^d$ – зольність мелкого машинного класса по данным гранулометрического состава рядового угля, % (табл. 6).

Выход мелких отходов $\gamma_{отх.м}$ определяется по формуле (5.10) СОУ:

$$\gamma_{отх.м} = \gamma_{кл.м} - \gamma_{к.м}, \%$$

Улавливание шлама крупностью 0,5–1 мм

Обработка шламов крупностью 0,5–1 и 0–0,5 мм на ЦОФ "Червоноградская" осуществляется совместно в двухстадиальной гидроциклонной установке.

Коэффициент снижения зольности $\alpha_{А0,5-1}$ шлама принимается согласно табл. 4, при условии его классификации и сгущения в гидроциклонах ГЦ-1000 [6]. Сгущению подвергается исходный шлам крупностью 0–1 мм с содержанием твердого 120–200 г/л до содержания твердого в сгущенном продукте 300–400 г/л [6] с целью его эффективное обезвоживание на ленточных вакуум-фильтрах и инерционных грохотах.

Зольность уловленного шлама крупностью 0,5–1 мм:

$$A_{к.0,5-1}^d = \alpha_{А0,5-1} \cdot A_{кл.0-1}^d, \%$$

где $\alpha_{А0,5-1} = 0,83$.

Коэффициент изменения выхода уловленного шлама $\alpha_{т.0,5-1}$ принимается согласно табл. 5, при условии его классификации и сгущения в гидроциклонах ГЦ-1000 [6]. Сгущению подвергается исходный шлам крупностью 0–1 мм с содержанием твердого 120–200 г/л до содержания твердого в сгущенном продукте 300–400 г/л [6], обеспечивающим его обезвоживание на ленточных вакуум-фильтрах и инерционных грохотах.

Выход уловленного шлама крупностью 0,5–1 мм

$$\gamma_{к.0,5-1} = \alpha_{т.0,5-1} \cdot \gamma_{кл.0-1}, \%$$

где $\alpha_{т.0,5-1} = 0,32$.

Выход слива ГЦ-1000 $\gamma_{сл.ГЦ-1000}$ определяется по формуле (5.10) СОУ

$$\gamma_{сл.ГЦ-1000} = \gamma_{кл.0-1} - \gamma_{к.0,5-1}, \%$$

Зольность слива ГЦ-1000 мм $A_{сл.ГЦ-1000}^d$ определяется исходя из баланса зольности шламовых продуктов как

$$A_{сл.ГЦ-1000}^d = [A_{кл.0-1}^d \cdot \gamma_{кл.0-1} - A_{к.0,5-1}^d \cdot \gamma_{к.0,5-1}] / \gamma_{сл.ГЦ-1000}, \%$$

Загальні питання технології збагачення

Улавливание шлама крупностью 0–0,5 мм

Коэффициент снижения зольности $\alpha_{A\ 0-0,5}$ шлама принимается согласно табл. 4, при условии его классификации и сгущения в гидроциклонах ГЦ-710 [6]. Сгущению подвергается слив ГЦ-1000 с содержанием твердого 80–120 г/л до содержания твердого в сгущенном продукте 200–300 г/л [6], обеспечивающим его эффективное обезвоживание на ленточных вакуум-фильтрах и инерционных грохотах

Зольность уловленного шлама крупностью 0–0,5 мм:

$$A_{к.0-0,5}^d = \alpha_{A\ 0-0,5} \cdot A_{сл.ГЦ-1000}^d, \%$$

где $\alpha_{A\ 0-0,5} = 0,85$.

Коэффициент изменения выхода уловленного шлама $\alpha_{т.0-0,5}$ принимается согласно таблице 5, при условии его классификации и сгущения в гидроциклонов ГЦ-710 [6]. Сгущению подвергается слив ГЦ-1000 с содержанием твердого 80–120 г/л до содержания твердого в сгущенном продукте 200–300 г/л [6], обеспечивающим его обезвоживание на ленточных вакуум-фильтрах и инерционных грохотах.

Выход уловленного шлама крупностью 0–0,5 мм

$$\gamma_{к.0-0,5} = \alpha_{т.0-0,5} \cdot \gamma_{сл.ГЦ-1000}, \%$$

где $\alpha_{т.0-0,5} = 0,31$.

Выход слива ГЦ-710, сбрасываемого в илонакопитель, определяется по формуле (5.10) СОУ

$$\gamma_{сл.ГЦ-710} = \gamma_{сл.ГЦ-1000} - \gamma_{к.0-0,5}, \%$$

Зольность слива ГЦ-710 сбрасываемого в илонакопитель, определяется исходя из баланса зольности шламовых продуктов как

$$A_{сл.ГЦ-710}^d = [A_{сл.ГЦ-1000}^d \cdot \gamma_{сл.ГЦ-1000} - A_{к.0-0,5}^d \cdot \gamma_{к.0-0,5}] / \gamma_{сл.ГЦ-710}, \%$$

Баланс продуктов обогащения без учета общефабричных потерь

Выход концентрата

$$\gamma_{к} = \gamma_{к.к.} + \gamma_{к.м.} + \gamma_{к.0,5-1} + \gamma_{к.0-0,5}, \%$$

Выход отходов

$$\gamma'_{отх.} = 100 - \gamma'_{к.}, \%$$

Зольность концентрата

$$A^{d'}_{к.} = [\gamma_{к.к.} A^{d}_{к.к.} + \gamma_{к.м.} A^{d}_{к.м.} + \gamma_{к.0,5-1} A^{d}_{к.0,5-1} + \gamma_{к.0-0,5} A^{d}_{к.0-0,5}] / \gamma'_{к.}, \%$$

Зольность отходов

$$A^{d'}_{отх.} = [100 A^{d}_{р.у.} - \gamma'_{к.} A^{d'}_{к.}] / \gamma'_{отх.}, \%$$

Баланс продуктов обогащения с учетом общефабричных потерь

В соответствии с [6] общефабричные потери рядового угля составляют

$$\gamma_{п.} = 1,0\%, A^{d}_{п.} = A^{d}_{р.у.}$$

Выход концентрата

$$\gamma_{к.} = \gamma'_{к.} - \gamma_{п.} \gamma'_{к.} / 100, \%$$

Зольность концентрата

$$A^{d}_{к.} = A^{d'}_{к.}, \%$$

Выход отходов

$$\gamma_{отх.} = \gamma'_{отх.} - \gamma_{п.} \gamma'_{отх.} / 100, \%$$

Зольность отходов

$$A^{d}_{отх.} = A^{d'}_{отх.}, \%$$

Сравнительный анализ результатов расчетов ожидаемых качественно-количественных показателей, выполненных в соответствии с [3] и по данной методике, показывает (на примере рядового угля ш. "Межиричанская", зольность концентрата которой приведена к зольности 25%, см. табл. 8), что погрешность в планировании выхода концентрата составила 1,42%.

Таким образом, при расчете плановых показателей продуктов обогащения по действующему СОУ и с учетом гранулометрического и фракционного составов рядового угля ш. "Межиричанская" происходит завышение выхода концентрата на 1,42%, что свидетельствует о необходимости учета

Загальні питання технології збагачення

шламообразования технологической схемы ЦОФ "Червоноградская".

Таблица 8

Продукт	Без учета шламообразования		С учетом шламообразования	
	Выход, %	Зольность, %	Выход, %	Зольность, %
Рядовой уголь	100,0	55,2	100,0	55,2
Концентрат	33,73	25,0	32,31	25,0
Отходы	65,27	70,8	66,69	69,8
Потери	1,0	55,2	1,0	55,2

Список литературы

1. Влияние сапропелита на показатели обогащения крупного машинного класса рядовых углей шахт ГП "Львовуголь" на ЦОФ "Червоноградская" / **А.Д. Полулях, О.В. Моисеенко, В.Ф. Нелепов и др.** // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2007. – Вип. 31(72). – С. 20–25.

2. Влияние сапропелита на показатели обогащения мелкого машинного класса рядовых углей шахт ГП "Львовуголь" на ЦОФ "Червоноградская" / **А.Д. Полулях, О.М. Моисеенко, Г.Е. Гуртовая и др.** // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2008. – Вип. 32(73). – С. 40–45.

3. **Полулях А.Д., Моисеенко О.В.** Методика расчета ожидаемых качественно-количественных показателей продуктов обогащения рядовых углей с учетом содержания сапропелита // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2008. – Вип. 32(73). – С. 33–39.

4. Методика расчета норм показателей качества углей и продуктов их переработки. – Ворошиловград: Укрнииуглеобогащение. – 1983. – 81 с.

5. СОУ 10.1.00185755-004:2006 "Типовой технологический регламент вуглезбагачувального підприємства". – К: Мінвуглепром України. – 2006. – 46 с.

6. ТР.10.1.00185755-002:2007 "Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ "Червоноградская". – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2007. – 256 с.

7. Выполнить исследование и определить коэффициент шламообразования технологической схемы ЦОФ "Червоноградская" ОАО "Львовская угольная компания": Отчет о НИР. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2009. – 97 с.

© Полулях А.Д., 2009

*Надійшла до редколегії 03.03.2009 р.
Рекомендовано до публікації к.т.н. В.В. Гаєвим*