

А.Д. НИЩЕРЯКОВ, О.И. БОЙКО

(Україна, Дніпропетровськ, ГП "Укрніиуглеобогашення"),

А.М. БЕРЛІН, канд. техн. наук

(Україна, Луганськ, ГП "Укрніиуглеобогашення"),

В.Н. СКИБЕНКО, Э.Л. ДИДЕНКО

(Україна, Ровеньки, ГП "Ровенькиантрацит")

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ШЛАМООБРАЗОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ГОФ "РОВЕНЬКОВСКАЯ"**

Определение коэффициента шламообразования технологической схемы ГОФ "Ровеньковская" осуществлялось на основе ее опробованных входящих и выходящих продуктов и их материального баланса и в соответствии с "Методикой определения коэффициента шламообразования технологической схемы групповой обогатительной фабрики (ГОФ) "Ровеньковская" [1].

Опробование входящих и выходящих продуктов технологической схемы фабрики проводилось сотрудниками ГП "Укрніиуглеобогашення" совместно с сотрудниками фабрики в период с 11 августа по 14 августа 2009 г., отбор проб непосредственно проводился 11 августа 2009 г.

Сырьевая база фабрики в период опробования представлена в табл. 3.1.

Таблица 1

Сырьевая база ГОФ "Ровеньковская" в период опробования

№ п/п	Наименование исходного сырья	Исходные показатели				Время переработки, ч.
		Переработано за время опробования, т	Долевое участие, %	Зольность A^d , %	Влажность W^p , %	
1	Привозные рядовые угли (ш-та 81 "Киевская")	862,0	70,0	36,7	6,6	3,15
2	Шахтные угли (ш-та № 1-2 "Ровеньковская")	370,0	30,0	29,2	5,7	2,52

Отбор проб проводился в соответствии с картой опробования рядовых углей и конечных продуктов обогащения ГОФ "Ровеньковская" в следующем технологическом режиме:

- вид опробования – сменное;
- вид пробы – накопительная сменная;
- метод опробования – ручными пробниками;
- интервал отсекания проб – не менее 60 мин.

Отбор проб входящих продуктов – привозных рядовых углей и шахтных рядовых углей производился с ленточных конвейеров КЛС, поз. 14. 15.

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

Усредненная часовая производительность фабрики по входящим продуктам за период опробования по сухой массе ($Q_{\phi . \delta \bar{n} \delta .}$) рассчитывалась по формуле:

$$Q_{\phi . \delta \bar{n} \delta .} = \frac{\left[3,6 \cdot q'_{i \delta \bar{i} \acute{a}} \cdot V'_{\bar{e}} \cdot \left(1 - \frac{W_{np}^P}{100} \right) \cdot T_{np} \right] + \left[3,6 \cdot q''_{i \delta \bar{i} \acute{a}} \cdot V''_{\bar{e}} \cdot \left(1 - \frac{W_{\phi}^P}{100} \right) \cdot T_{\phi} \right]}{T_{np} + T_{\phi}}, \text{т/ч, (1)}$$

где 3,6 – переводной коэффициент в т/ч; $q'_{i \delta \bar{i} \acute{a}}$, $q''_{i \delta \bar{i} \acute{a}}$ – масса пробы с 1 п.м ленты конвейера, соответственно, привозных и шахтных рядовых углей, кг; $V'_{\bar{e}}$, $V''_{\bar{e}}$ – скорость ленты конвейеров, поз. 14, 15, м/с; W_{np}^P , W_{ϕ}^P – влага привозных и шахтных рядовых углей, %; T_{np} , T_{ϕ} – время переработки привозных и шахтных рядовых углей, ч.

Отбор проб выходящих продуктов – отходов породовыборки (+100 мм), отходов отсадки (6-100 мм) товарных сортовых концентратов АКО, АМ, АС и АШ производился, соответственно, с ленточных конвейеров, поз. 256, 105, 327, 331, 301, 175.

Усредненная часовая производительность породовыборки отходов по сухой массе ($Q_{i \delta \bar{i} \delta . \bar{n} \delta .}$) рассчитывалась по формуле:

$$Q_{i \delta \bar{i} \delta . \bar{n} \delta .} = \frac{(Q_{np.c.i} \cdot T_{np}) + (Q_{\phi . \bar{n}.i} \cdot T_{\phi})}{T_{np} + T_{\phi}}, \text{т/ч, (2)}$$

где $Q_{i \delta \bar{i} \delta . \bar{n}.i}$ – часовая производительность породовыборки отходов по сухой массе привозных рядовых углей, т/ч; $Q_{\phi . \bar{n}.i}$ – часовая производительность породовыборки отходов по сухой массе шахтных рядовых углей, т/ч.

Часовая производительность по выделению отходов отсадки, товарных сортовых концентратов АКО, АМ, АС и АШ по сухой массе (Q) определялась по формуле:

$$Q = 3,6 \cdot q_{i \delta \bar{i} \acute{a}} \cdot V_{\bar{e}} \cdot \left(1 - \frac{W^P}{100} \right), \text{т/ч, (3)}$$

где $q_{i \delta \bar{i} \acute{a}}$ – масса пробы соответствующего выходящего продукта с 1 п.м. ленты конвейера, кг; $V_{\bar{e}}$ – скорость ленты соответствующего ленточного конвейера, м/с; W^P – влага пробы выходящего продукта, %.

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

В період опробовання сброс шлама (кл. 0-1 мм) в наружні шламові отстойники не производился. Шлам, поступивший в водно-шламову систему фабрики с исходным сырьем и шлам, вновь образованный в технологическом процессе, выделялся из системы с продуктами обогащения – отходами отсадки и сортовыми концентратами АКО, АМ, АС и АШ.

Расчетные данные по определению часовой производительности технологической схемы ГОФ "Ровеньковская" приведены в табл. 2.

Итоговый баланс по гранулометрическому составу входящих и выходящих продуктов обогащения по машинным классам на сухую массу представлен в табл. 3.

Анализ данных гранулометрического состава входящих и выходящих продуктов по машинным классам (табл. 3) показывает, что зольность крупного машинного класса 6-100 мм увеличилась с 43,04% до 45,21%, что свидетельствует о большой истираемости концентратных фракций. Зольность классов 1-6 мм и 0,5-1 мм снизилась, соответственно, с 28,72% до 24,28% и с 32,47% до 28,64% за счет перехода в них образовавшихся низкзолных измельченных частиц, зольность класса 0-0,5 мм увеличилась с 31,64% в исходном рядовом угле до 36,28% за счет размокаемости и истирания породы, что в общем то и привело к незначительному повышению зольности класса 0-1 мм с 32,08% до 33,69%.

Таблица 2

Определение производительности входящих и выходящих продуктов технологической схемы ГОФ "Ровеньковская"

Наименование продуктов		Место отбора проб	Скорость ленты, м/с	Скорость ленты по техпаспорту	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	Усредненная ч. пр. 205,89
Рядовой уголь	Привозные рядовые угли	Ленточный конвейер КЛС, поз. 14	1,45	1,5	319,1	53,18	277,62	6,6	259,3	
	Шахтные рядовые угли	Ленточный конвейер КЛС, поз. 15	1,45	1,5	84,8	28,27	147,55	5,7	139,14	
Товарные продукты обогащения	Концентрат сорт АКО	Ленточный конвейер, поз. 327	1,24	1,3	14,75	1,6	7,32	4,7	7,0	
	Концентрат сорт АМ	Ленточный конвейер, поз. 331	1,77	1,9	32,5	3,6	22,8	4,8	21,7	

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

Продолжение табл. 2

	Концентрат сорт АС	Ленточный конвейер, поз. 301	Замер производился по времени заполнения емкости		78,3	78,3	15,3	4,5	14,6
	Концентрат сорт АШ	Ленточный конвейер, поз. 175	1,53	1,5	188,2	20,9	66,94	8,8	96,8
Порода 0-100 мм (породовыборка)		Ленточный конвейер, поз. 256	0,4	0,4	3100	-	1,01	1,2	1,0
Отходы отсадки		Ленточный конвейер, поз. 105	1,22	1,2	137,1	15,2	-	3,2	64,8
Шламная суспензия (сброс в шламовые отстойники)		Сброс шламовой суспензии в наружные шламовые отстойники не производился							

Таблица 3

Итоговый баланс по гранулометрическому составу входящих и выходящих продуктов обогащения по машинным классам на сухую массу

		Класс 6-100 мм				Класс 1-6 мм				Класс 0,5-1 мм			
		Q, т/ч	Выход к продукту $\gamma_{пр}$, %	Выход к шихте $\gamma_{\phi \epsilon \delta}$, %	Зольность A^d , %	Q, т/ч	Выход к продукту $\gamma_{пр}$, %	Выход к шихте $\gamma_{\phi \epsilon \delta}$, %	Зольность A^d , %	Q, т/ч	Выход к продукту $\gamma_{пр}$, %	Выход к шихте $\gamma_{\phi \epsilon \delta}$, %	Зольность A^d , %
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Входящие продукты	Шихта (привозные и шахтные рядовые угли)	126,89	61,63	61,63	43,04	60,82	29,54	29,54	28,72	9,76	4,74	4,74	32,47
	Концентрат, сорт АКО	6,9	98,51	3,349	5,9	0,06	0,85	0,029	8,2	0,01	0,14	0,005	8,9
Выходящие продукты обогащения	Концентрат, сорт АМ	21,57	99,42	10,48	6,19	0,11	0,5	0,052	8,6	0,01	0,04	0,004	9,1
	Концентрат, сорт АС	13,81	94,59	6,716	9,4	0,596	4,08	0,29	10,5	0,045	0,31	0,022	9,6
	Концентрат, сорт АШ	21,49	22,2	10,43	18,9	54,81	56,64	26,62	19,3	6,85	7,08	3,33	26,2
	Отходы породовыборки	1,0	100,0	0,49	93,8	-	-	-	-	-	-	-	-
	Отходы отсадки	58,87	90,85	28,59	81,3	5,04	7,79	2,45	80,5	0,39	0,59	0,19	74,5
	Итого	123,64	-	60,055	45,21	60,616	-	29,441	24,28	7,305	-	3,551	28,64

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Шламная суспензия (сброс в шламовые отстойники)	Сброс шламовой суспензии в наружные шламовые отстойники в период опробования не производился											

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

Виходящие продукты обогащения	Концентрат, сорт АКО	0,03	0,5	0,017	14,7	0,04	0,64	0,022	13,43	7,00	3,40	5,97
	Концентрат, сорт АМ	0,01	0,04	0,004	15,0	0,02	0,08	0,008	12,05	21,7	10,54	6,21
	Концентрат, сорт АС	0,149	1,02	0,072	20,7	0,194	1,33	0,094	18,11	14,6	7,1	9,56
	Концентрат, сорт АШ	13,63	14,08	6,62	35,4	20,48	21,16	9,95	32,32	96,8	47,0	21,97
	Отходы породовыборки	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,49	93,8
	Отходы отсадки	0,5	0,77	0,24	67,0	0,9	1,36	0,43	70,49	64,8	31,47	81,09
	Итого	14,319	-	6,953	36,28	21,634	-	10,504	33,69	205,9	100,0	37,84
Входящие продукты	Шихта (привозные и шахтные рядовые угли)	8,42	4,09	4,09	31,64	18,18	8,83	8,83	32,08	205,9	100,0	37,84

Выход шлама (класс 0-1 мм) в результате процесса обогащения увеличился с 8,83% (в исходной шихте) до 10,504% в выходящих продуктах, что составило 1,674% (абс.), при этом вновь образованный шлам представляет собой класс 0-0,5 мм, зольность которого в продуктах обогащения выше на 4,64% чем в исходном рядовом угле (соответственно, 36,28% и 31,64%).

Коэффициент шламообразования технологической схемы ГОФ "Ровеньковская" определяем через коэффициенты относительного изменения выходов крупного (6-100 мм) и мелкого (1-6 мм) классов по формулам в соответствии с методикой [1].

Исходные данные для определения коэффициентов изменения выхода машинных классов, принятых на основе табл. 3, приведены в табл. 4.

Таблица 4

Исходные данные для определения коэффициентов изменения выхода машинных классов

Наименование продуктов	Содержание класса +6 мм		Содержание класса 1-6 мм	
	%	обозначение	%	обозначение
Рядовой уголь	61,63	$\gamma_{\delta.\delta.+6}$	29,54	$\gamma_{\delta.\delta.1-6}$
Продукты обогащения	60,055	$\gamma_{i.i.+6}$	29,441	$\gamma_{i.i.1-6}$

Коэффициент относительного изменения выхода крупного машинного класса:

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

$$K_{\Delta+6} = \frac{\gamma_{\delta.\delta.+6} - \gamma_{i.i.+6}}{\gamma_{\delta.\delta.+6}} \cdot 100\% = \frac{61,63 - 60,055}{61,63} \cdot 100\% = 2,556\%. \quad (4)$$

Коефіцієнт изменения выхода мелкого машинного класса:

$$K_{\Delta 1-6} = \frac{\gamma_{\delta.\delta.1-6} - \gamma_{i.i.1-6}}{\gamma_{\delta.\delta.1-6}} \cdot 100\% = \frac{29,54 - 29,441}{29,54} \cdot 100\% = 0,335\%. \quad (5)$$

Определение коэффициента шламообразования технологической схемы фабрики по коэффициентам относительного изменения выхода крупного и мелкого машинных классов определялось по формуле (2.18):

$$K_{\phi} = \frac{\gamma_{\delta.\delta.+6} \cdot K_{\Delta+6} + \gamma_{\delta.\delta.1-6} \cdot K_{\Delta 1-6}}{\gamma_{\delta.\delta.+6} + \gamma_{\delta.\delta.1-6}} = \frac{61,63 \cdot 2,556 + 29,54 \cdot 0,335}{61,63 + 29,54} = 1,836 \approx 1,84\%. \quad (6)$$

$$K_{\phi} = 1,84\%.$$

Выводы

1. На основе данных, полученных в результате опробования входящих и выходящих продуктов ГОФ "Ровеньковская" установлено:

– коэффициент шламообразования технологической схемы фабрики равен 1,84%;

– коэффициент относительного изменения (уменьшения) выхода крупного машинного класса +6 мм составляет 2,556%;

– коэффициент относительного изменения (уменьшения) выхода мелкого машинного класса 1-6 мм составляет 0,335%.

2. Учет коэффициента шламообразования технологической схемы фабрики при расчете плановых качественно-количественных показателей продуктов обогащения приведет (в сравнении с СОУ 10.1.00185755.002-2004) к уменьшению выхода крупносредних сортов и повышению выхода и зольности штыбов, при одновременном увеличении выхода товарной продукции.

Методика определения коэффициента шламообразования технологической схемы групповой обогатительной фабрики (ГОФ) "Ровеньковская". – Луганск, ГП "Укрниуглеобогащение", 2009. – 11 с.

© Нищеряков А.Д., Бойко О.И., Берлин А.М., Скибенко В.Н., Диденко Э.Л., 2010

*Надійшла до редколегії 07.03.2010 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. О.Д. Полуляхом*