

УДК 622.793.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОТИРУЕМОСТИ УГЛЕЙ РАЗРЕЗА ООО СП “БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО”

Васильев Л. С., студент гр. ОПс-131, VI курс,

Т.Е. Вахонина, ст. преп. кафедры ОПИ

Научный руководитель: М.С. Клейн, д.т.н., профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Обогащительная фабрика при разрезе ООО СП «Барзасское товарищество», расположенного на участках Глушинского угольного месторождения введена в эксплуатацию в 2010 г. Площадь месторождения около 60 км² в северной части Кемеровской синклинали, представляющей собой северное замыкание кузнецкого бассейна. Участки работ Барзасский и Барзасский 2 приурочены к северному и северо-западному крылу Глушинской брахисинклинали. Участок Барзасский 2 условно разделяется на Южный и Северный блоки по нарушению I-I.

Угли участков Барзасский и Барзасский 2 (Южный и Северный блоки) средне метаморфизованные, с отражательной способностью витринита от 1.10 до 1.30%, стадия метаморфизма III, III-IV

Годовой уровень добычи угля коксующихся и энергетических марок превышает 1,5 млн тонн.

В строении угольных пластов принимают участие как блестящие, так и матовые разновидности углей. Владимировские I, II, Лутугинский относятся к подгруппе фюзинитовых углей при содержании отошающего компонента более 47%, пласты Кемеровский, Подволковский – витринитовые. Угли содержат от 9% до 15% минеральных примесей, преимущественно глинистого вещества.

Обогащаемость рядового угля пласта Волковский – от средней до очень трудной Выход концентрата от рядового угля 73-85% при зольности 5-10.1%.

У пласта Владимировский I рядовой уголь крупностью +13 мм является трудно обогащаемым, средние и мелкие классы характеризуются очень трудной обогащаемостью. Выход концентрата при обогащении рядовой пробы - 85% при зольности 7,4%.

Обогащаемость рядового угля пласта Владимировский II очень трудная

У рядового угля пласта Лутугинский обогащаемость по крупному классу +13 – легкая, по среднему классу 0,1-13 мм трудная.

Обогащительная фабрика обогащает угли марок КС, СС и КО разреза ООО СП «Барзасское товарищество», а также марки Ж разреза «Шестаки».

Проектная мощность обогатительной фабрики по переработке рядового угля составляла 1500 тыс. тонн в год с глубиной обогащения до 0,2 мм. Часовая производительность 250 т/ч. Фабрика Барзасская начинала свою работу с 1 очереди, состоящей лишь из тяжелосреднего сепаратора Wemco, обогащающего уголь крупностью 20-200 мм и выделяющего 2 продукта: концентрат и отходы. В мае 2011 г. вступает в эксплуатацию 2 очередь, включающая обогащение в тяжелосредних гидроциклонах(1-20мм) и на винтовых сепараторах(0,2-1мм).

В настоящее время на фабрике запущена в эксплуатацию флото-фильтровальное отделение и проводятся работы по вводу в эксплуатацию сушильно-топочного отделения, которое позволит снизить влажность отгружаемого угольного концентрата до 7%. В 2018 году завершилась модернизация действующей обогатительной фабрики с увеличением производственной мощности с 1,5 до 2,5 млн тонн угля в год. Исходя из этого основной задачей исследовательской работы было исследование флотируемости углей, поступающих на обогатительную фабрику и определение оптимального реагентного режима флотации.

Для оценки возможности использования флотации шламов ОФ «Барзасская» и предварительного определения реагентного режима процесса в лаборатории кафедры «Обогащение полезных ископаемых» КузГТУ проведены исследования на пробе, поступающей в зумпф питания флотации и состоящей из 5 продуктов:

- 1 – слив гидроциклонов с выходом около 80%;
- 2 – фугат центрифуги концентрата класса 1-20 мм,
- 3 – подрешетная вода концентрата класса 0,2-1 мм,
- 4 – фугат центрифуги концентрата класса 0,2-1 мм,
- 5 – фугат центрифуги промпродукта класса 0,2-1 мм.

Результаты ситового анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Гранулометрический состав продуктов

Классы, мм	+0,45	0,315-0,45	0,125-0,315	0,045-0,125	-0,045	Всего
Слив гидроциклонов						
Выход, %	1,2	2,0	8,5	29,2	59,0	100,0
Зольность, %	6,7	6,7	7,3	12,8	37,8	26,9
Фугат центрифуги концентрата концентрата класса 1-20 мм						
Выход, %	7,7	15,8	35,6	18,7	22,2	100,0
Зольность, %	5,9	5,9	7,0	16,4	23,5	12,2
подрешетная вода концентрата концентрата класса 0,2-1 мм						
Выход, %	5,4	1,3	27,9	28,9	36,6	100,0
Зольность, %	10,6	9,0	7,8	8,4	38,0	19,2
Фугат центрифуги концентрата класса 0,2-1 мм						
Выход, %	0,7	2,4	35,7	27,0	34,3	100,0
Зольность, %	5,6	5,4	11,9	17,2	30,5	19,5
Фугат центрифуги промпродукта класса 0,2-1 мм						
Выход, %	11,84	5,26	23,03	31,58	28,29	100,0
Зольность, %	10,5	9,8	14,2	18,9	31,2	19,8

Гранулометрический состав этих продуктов свидетельствует, что все продукты по крупности и зольности соответствуют требованиям к флотируемым угольным шламам.

Необходимо отметить присутствие в шламах большого количества (>60 %) низкозольных частиц крупностью более 0,045 мм. При таком гранулометрическом и вещественном составах шламов для получения при флотации высокозольных отходов потребуется максимальное извлечение их в пенный продукт.

При проведении испытаний сравнивались результаты опытов флотации шламов при использовании 2-х типов реагентов:

- традиционные: реагент собиратель Омский (РСО) – термогазойль и вспениватель – КЭТГОЛ (кубовые остатки ректификации 2-этилгексанола);
- три образца реагентов, которые используются на УОФ Кузбасса и содержат в составе до 40 % отработанных минеральных масел, что снижает их стоимость [1, 2, 3].

Флотационная активность реагентов и эффективность флотации шламов оценивались в каждом опыте по следующим показателям: выход γ и зольность A^d концентрата и отходов флотации; выход и зольность классов крупности в отходах флотации, содержание твердого в концентрате $C_{кт}$, извлечение горючей массы в концентрат E_k , селективность процесса флотации $K_{сел}$ [4]. Результаты флотационных опытов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты флотации угольных шламов различных марок

№ опыта	Собиратель		Вспениватель		Общий, кг/т	Концентрат				Отходы				$A^d_{отх}, \%$	$K_{сел}$
	Тип	кг/т	Тип	кг/т		$\gamma_k, \%$	$A^d, \%$	$E_k, \%$	$C_{кт}, \text{г/л}$	+0,05мм		-0,05мм			
										$\gamma, \%$	$A^d, \%$	$\gamma, \%$	$A^d, \%$		
марки «КС» пласта Владимировский (Север) Зольность = 19,31 %, содержание твердого = 50,8 г/л															
1	PCO	0,98	кЭТГОЛ	0,2	1,18	82,1	8,4	93,2	185	3,7	68,0	14,2	69,7	69,3	0,76
	A-16	0,98	Д	0,2	1,18	82,2	8,4	93,3	180	4,4	63,8	13,4	71,4	69,5	0,76
марки «КС» пласта Волковский (Юго - Восток) Зольность = 37,6 %, содержание твердого = 77,6 г/л															
2	PCO	1,29	кЭТГОЛ	0,19	1,48	56,3	11,4	79,8	164	25,6	73,2	18,2	67,5	70,8	0,95
	A-16	1,29	Д	0,19	1,48	58,3	11,6	82,5	149	25,7	74,4	16,1	72,0	73,5	0,99
«КС» пласта Волковский (Верх) Зольность = 33,0 %, содержание твердого = 100 г/л															
3	PCO	1,08	кЭТГОЛ	0,12	1,2	66,5	12,7	86,7	213	33,5	72,8	0,0	0,0	72,8	0,90
	A-16	1,08	Д	0,12	1,2	65,7	12,4	86,0	202	34,3	72,0	0,0	0,0	72,0	0,89
марки «Ж» Зольность = 24,2 %, содержание твердого = 100,1 г/л															
4	PCO	0,63	кЭТГОЛ	0,07	0,7	35,0	8,2	42,5	120	65,0	32,8	0,0	0,0	32,8	0,33
	A-16	0,63	Д	0,07	0,7	59,5	8,4	72,1	243	40,5	47,4	0,0	0,0	47,4	0,52
марки «Ж» Зольность = 18,0 %, содержание твердого = 60 г/л															
5	PCO	0,9	кЭТГОЛ	0,1	1,0	65,7	9,0	74,0	132	18,6	16,6	15,7	57,7	35,4	0,33
	A-50	0,9	Д	0,1	1,0	73,0	8,6	82,6	156	10,9	21,6	16,1	58,4	43,6	0,43

Выводы:

1. При исследовании флотуемости углей марки «КС» разницы в результатах флотации различными реагентами незначительна.

2. На пробах угля марки «КС» пласта Владимировский удалось достичь наилучших результатов: выход концентрата около 82%, зольность концентрата 8,4%, зольность отходов не меньше 65%. Коэффициент селективности не имеет большого разброса.

3. Лучшие результаты флотуемости удалось получить на углях марки «Ж». В этой серии опытов видим, что использование собирателя А-16 и вспенивателя Д дают существенный улучшение по большинству показателей, чем применение традиционных реагентов. Выход концентрата при использовании реагента А-16 и вспенивателя Д вырос на 24,5 % по сравнению с реагентами, которые сейчас используются на фабрике.

В результате выполненной работы установлена хорошая флотуемость шламов углей различных марок и показана возможность получения качественного флотоконцентрата при использовании традиционных реагентов, а так же содержащих отработанные минеральные масла.

Список литературы:

1. Вахонина Т. Е. Использование отработанных моторных масел для флотации угольных шламов / Т. Е. Вахонина, М. С. Клейн, И. А. Горбунков // Вестник Кузбасского гос. техн. ун-та. – Кемерово, 2009. – № 1. – С. 15 –17.
2. Вахонина Т.Е., Перспективы использования отработанных минеральных масел для производства флотореагентов / Т. Е. Вахонина, М.С. Клейн // Современные тенденции и инновации в науке и производстве: Материалы IV Международной науч.- практ. конф. Междуреченск, 8-10 апреля 2015 г.- Кемерово, 2015. – С.112-114.
3. Клейн М. С. Условия эффективного использования отработанных минеральных масел в составе собирателей для флотации угольных шламов / Клейн М.С., Вахонина Т.Е.// Вестн. КузГТУ. 2015. № 5, С.163-166.
4. Вахонина Т. Е. Исследование флотуемости угольных шламов марки «КС» ОФ «Барзасская» / Т. Е. Вахонина, М. С. Клейн, В. С. Карташов, И. Е. Скударнов, А. Г. Тетерина / Сборник материалов IX Всероссийской, 62 научно-практической конференция молодых ученых с международным участием «РОССИЯ МОЛОДАЯ», 18-21 апреля 2017 г. - ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2017.