

УДК 622.7:658.512; 622.7.017.2; 622.762.24; 622.771.6

В.А. Козлов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ СОВРЕМЕННЫХ ОТСАДОЧНЫХ МАШИН И ЧЕТЫРЕХВИТКОВЫХ СПИРАЛЬНЫХ СЕПАРАТОРОВ НА ПРИМЕРЕ ОФ «СЕВЕРНАЯ»

Рассмотрена эффективность работы отсадочных машин «Allmineral» (Германия) и четырехвитковых спиральных сепараторов на примере ОФ «Северная» (г. Березовский Кемеровской обл.).

Ключевые слова: фракционный состав угля, отсадка угля, спиральный сепаратор, погрешность разделения

Обогатительная фабрика «Северная», в настоящее время принадлежащая компании ArcelorMittal, введена в эксплуатацию ОАО «Северсталь» в сентябре 2006 г. В качестве сырьевой базы приняты марки угля К и КО, добываемые шахтами «Березовская» и «Первомайская». Угли разных марок на фабрике обогащаются в шихте.

Установленная мощность фабрики по переработке рядового угля 3 млн. тонн в год с глубиной обогащения до «нуля». Часовая производительность фабрики 625 т/ч. Компонировочно фабрика разделена на две технологические секции. На рис.1 представлен вид оборудования главного корпуса фабрики.

В качестве процессов обогащения угля приняты:

- для класса 0—75 мм неклассифицированная отсадка в трех продуктовой отсадочной машине «Allmineral»;
- для класса 0,15-2 мм гравитационное обогащение в четырехвитковых спиральных сепараторах;
- для класса 0-0,035-0,15 мм и 0-0,035 мм обогащение методом

флотации в пневматических колонных флотомашинах.

Флотация класса 0-0,035 мм предусмотрена только в зимний период.

При гравитационном обогащении угля в трехпродуктовых отсадочных машинах предусматривается выделение двух конечных продуктов: концентрата и отходов (промежуточный продукт присоединяется к отходам).

Гравитационное обогащение угля в спиральных сепараторах проходит в одну стадию с получение двух конечных продуктов: концентрата и отходов.

На фабрике предусмотрен замкнутый водно-шламовый цикл без использования наружных отстойников.

Оборудование для обогащения в отсадочных машинах, спиральных сепараторах, флотации, сгущения и обезвоживания отходов флотации комплексной поставки в модульном исполнении. Фирма — поставщик SETCO.

В свое время в процессе выполнения проектных работ выбора оборудования рассматривались отсадочные машины двух известных производителей в Германии фирм «Allmineral» и «Batac». В процессе сравнения пока-



Рис. 1. Оборудование главного корпуса ОФ «Северная»

зателей их работы была выбрана отсадочная машина фирмы «Allmineral».

В процессе эксплуатации фабрики ОАО «Сибниуглеобогащение» выполнила научно-исследовательскую работу по разработке норматива потерь угля с отходами обогащения и рабочей инструкции по их учету и контролю [1].

При выполнении работы произведен анализ сырьевой базы с учетом шламообразования и фракционного состава с корректировкой его на фактическую зольность поступившего на переработку рядового угля. Выполнены расчеты и определены нормативы потерь угля с отходами обогащения по технологическим процессам и в целом по фабрике.

Определение и учет потерь угля с отходами обогащения позволяет получить достоверную информацию о состоянии использования перерабатываемого угля в процессе обогащения, выявить причины образования потерь и их виды, разработать и внедрить мероприятия по их снижению.

Научно-исследовательская работа Сибниуглеобогащением выполнена в соответствии с «Типовыми методическими указаниями...» [2], «Инструкцией по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке» Госгортехнадзор России [3] и «Пра-

вилами охраны недр при переработке минерального сырья» [4].

Выполненная работа является основным документом по потерям угля с отходами обогащения, предназначена для использования при годовом и перспективном планировании технологических показателей обогащения, анализа и оценки хозяйственной деятельности обогатительной фабрики и действует на установленный срок.

Для расчета технологических показателей процесса обогащения класса 2—75 мм в отсадочной машине и класса 0,15-2мм в спиральном сепараторе согласно «Нормам технологического проектирования углеобогачительных фабрик ВНТП 3 — 92» и на основании результатов опробования, а также требований к качеству продуктов, принималась плотность разделения в обоих процессах — 1800 кг/м^3 .

Величину среднего вероятного отклонения E_p вычисляли по фактическому опробованию продуктов обогащения отсадочной машины и спиральных сепараторов, и для отсадочной машины среднее вероятное отклонение составило — 85 кг/м^3 , а для спирального сепаратора — 155 кг/м^3 .

Результаты расчета обогащения угля в отсадочной машине и спиральных сепараторах приведены в таблицах-1 и 2, а также на рис. 2 и рис. 3.

В работе [1] Сибниуглеобогащение приводит значения среднего вероятного отклонения, вычисленного по кривым Тромпа:

— для отсадочной машины «Allmineral» — $E_p = 85 \text{ кг/м}^3$;

— для четырехвитковых спиральных сепараторов — $E_p = 155 \text{ кг/м}^3$.

Коэффициент погрешности разделения составил:

— для отсадочной машины $J = E_p: (\rho - 1000) = 85: (1800 - 1000) = 0,11$;

178 Таблица 1

Определение выходов и зольностей продуктов по извлечениям при обогащении класса 2-75 мм в отсадочных машинах на ОФ «Северная»

Плотность фракций, кг/м ³	Средняя плотность фракций, кг/м ³	Исходный			Концентрат			Отходы		
		Выход, к классу, %	Выход, к исх. %	Зольность, %	Выход, к классу, %	Зольность, %	Извлечение, %	Выход, к классу, %	Зольность, %	Извлечение, %
1300—1400	1350	55,21	37,43	6,30	55,21	6,30	100,00	-	6,30	-
1400—1500	1450	3,20	2,17	18,00	3,20	18,00	100,00	-	18,00	-
1500—1600	1550	0,80	0,54	28,70	0,79	28,70	99,65	0,01	28,70	0,35
1600—1700	1650	0,29	0,20	41,80	0,27	41,80	93,32	0,02	41,80	6,68
1700—1800	1750	0,29	0,20	48,50	0,20	48,50	68,08	0,09	48,50	31,92
1800—2300	2050	40,21	27,26	87,50	1,01	87,50	2,50	39,20	87,50	97,50
Итого		100,00	67,80	39,73	60,68	8,86		39,32	87,37	

Таблица 2

Определение выходов и зольностей продуктов по извлечениям при обогащении класса 0,15—2 мм в спиральных сепараторах на ОФ «Северная»

Плотность фракций, кг/м ³	Средняя плотность фракций, кг/м ³	Исходный			Концентрат			Отходы		
		Выход, к классу, %	Выход, к исх. %	Зольность, %	Выход, к классу, %	Зольность, %	Извлечение, %	Выход, к классу, %	Зольность, %	Извлечение, %
1300—1400	1350	81,87	16,62	3,90	81,72	3,90	99,81	0,15	3,90	0,19
1400—1500	1450	5,91	1,20	15,30	5,78	15,30	97,83	0,13	15,30	2,17
1500—1600	1550	2,02	0,41	25,20	1,83	25,20	90,49	0,19	25,20	9,51
1600—1700	1650	0,99	0,20	34,90	0,76	34,90	76,73	0,23	34,90	23,27
1700—1800	1750	0,49	0,10	43,70	0,29	43,70	59,10	0,20	43,70	40,91
1800—2100	1950	8,72	1,77	76,60	2,39	76,60	27,43	6,33	76,60	72,57
Итого		100,00	20,30	11,85	92,77	7,28		7,23	70,40	

— для спиральных сепараторов $J = E_p$:
 $(p - 1000) = 155$; $(1800 - 1000) = 0,19$.

В результате проведенных исследований были установлены нормативы засорения продуктов обогащения отсадочных машин и спиральных сепараторов.

Базовые потери угля составили:

— с отходами отсадки обогащения класса 2-75 мм: 0,06 %;

— с отходами спиральных сепараторов обогащения класса 0,15-2 мм: 0,14 %.

Заключение

Наш опыт работы с различным импортным оборудованием показывает, что однотипное оборудование, например отсадочные машины разных признанных мировых производителей, имеют в среднем одинаковые показатели эффективности их работы. Определяющим в выборе того или иного оборудования является экономические показатели: стоимость оборудования и эксплуатационные затраты.

К сожалению, иногда появляются в периодических изданиях ничем не подкрепленные публикации о том, что оборудование одного какого-либо производителя эффективнее однотипного оборудования другого производителя. Авторы этих публикаций

или не понимают сути вопроса выбора и эксплуатации оборудования, или имеют свой коммерческий интерес в продвижении на рынке определенного производителя.

Так, например, чтобы сравнить работу двух отсадочных машин разных производителей, необходимо: составить программу сравнительных испытаний, пригласить специалистов производителей оборудования, организовать работу отсадочных машин на одинаковом исходном угле, найти оптимальный режим работы для каждой отсадочной машины, отобрать представительные пробы продуктов обогащения при работе на оптимальном режиме для данного сырья, выполнить ситовый и фракционный анализ продуктов, рассчитать погрешности разделения в машинах. Естественно, что все работы по сравнительным испытаниям оборудования актируются.

Только выполнив все обозначенные этапы, можно делать сравнительный вывод об эффективности работы обогатительного оборудования.

Приведенные данные в настоящей статье об опробовании работы отсадочной машины «Allmineral» на ОФ «Северная» говорят о высокой эффективности ее работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о НИР «Разработать норматив потерь угля с отходами обогащения и рабочую инструкцию по их учету и контролю на обогатительной фабрике «Северная» ОАО «Шахта Берёзовская». ОАО Сибниуглеобогащение. Прокопьевск, 2007.

2. Типовые методические указания по определению, учету, экономической оценке и нормированию потерь твердых полезных ископаемых и содержащихся в них компо-

нентов при переработке минерального сырья. Госгортехнадзор РФ, Москва, 1987.

3. Инструкция по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке. РД-03-306-99. Госгортехнадзор России, 1999.

4. Правила охраны недр при переработке минерального сырья. Утверждены Постановлением Госгортехнадзора РФ №70 от 06.06.2003. **ГИАН**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Козлов Вадим Анатольевич — кандидат технических наук, доцент, главный технолог Угольного департамента Коралайна Инжиниринг — CETCO, vak@cetco.ru