

УДК 622.7

А.Д. НИЩЕРЯКОВ
(Украина, Днепропетровск, Приднепровская лаборатория, "УкрНИИуглеобогащение"),
В.К. ГАРУС, канд. техн. наук
(Украина, Луганск, ГОФ "Луганская")

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ГОФ "ЛУГАНСКАЯ"

Технологические регламенты углеобогатительных фабрик разрабатываются на основании приказа Минтопэнерго Украины № 149-Р от 16.12.03 г. "Про підвищення ефективності управління якістю вугільної продукції" и являются нормативной технологической документацией, в соответствии с которой регламентируется технология обогащения угля на данной обогатительной фабрике и подтверждается целесообразность принятых технических решений повлекших за собой отклонения действующей технологической схемы от проектной.

Исходя из вышеизложенного, головной институт отрасли по технологии обогащения и брикетирования углей УкрНИИУглеобогащение совместно с ГОФ "Луганская" разработал в 2004 г. технологический регламент фабрики. В основу разработки технологического регламента заложены данные комплексного опробования технологической и водно-шламовой схем фабрики и ее сырьевой базы, проектная и действующая технологическая документация, режимные карты оборудования и технические условия на выпускаемую продукцию.

Анализ работы фабрики показал, что ее сырьевая база и технологическая схема за период эксплуатации изменялись и в настоящее время существенно отличаются от проектной. Изменения сырьевой базы фабрики связаны с уменьшением или увеличением добычи угля на шахте "Луганская" и шахтах ГХК "Луганскуголь", изменениями марочной принадлежности углей некоторых шахт и соответствующего их перераспределения между фабриками и внешними потребителями.

Изменения гранулометрического и фракционного составов рядовых углей сырьевой базы ГОФ "Луганская" за весь период ее работы представлены в табл.1. Из анализа данных табл. 1 следует, что зольность рядового угля сейчас превышает проектную и возросла с 39,4 до 49,5% в 2004 г., т.е. на 10,1% (абс.); содержание класса больше граничной крупности разделения подготовительной классификации (+13 мм) осталось практически на прежнем уровне (38,6% – по проекту; 37,8% – в 2004 г.), однако зольность этого класса возросла с 39,6 (по проекту) до 56,7% (в 2004 г.), т.е. на 17,1% (абс.), что уменьшило выход крупного концентрата. Содержание класса меньше граничной крупности разделения подготовительной классификации (–13 мм) снизилось с 54,4 (по проекту) до 41,7% (в 2004 г.), а его зольность возросла с 38,4 (по проекту) до 42,3% (в 2004 г.); при этом содержание класса 0–1 мм за этот промежуток времени увеличилось с 7,0% (по проекту) до 20,5% (в 2004 г.), т.е. практически втрое, а его зольность возросла с 46,65 (по проекту) до 50,8% (в 2004 г.).

Увеличение зольности рядового угля повысило нагрузку на технологическое и транспортное оборудование, на породный отвал и илонакопитель, изменение содержания машинных классов в рядовом угле и повышение их зольности предопределило перераспределение массопотоков по машинным классам и уменьшило их выход.

Таблица 1

Плотность фракции, кг/м³	Проект*			1976 год			1980 год			1985 год		
	Уисл., %	Упр., %	А ^d , %	Уисл., %	Упр., %	А ^d , %	Уисл., %	Упр., %	А ^d , %	Уисл., %	Упр., %	А ^d , %
Крупный машинный класс +13 мм												
–1500	20,5	53,1	5,5	16,6	52,5	5,7	16,7	42,4	7,0	18,0	35,0	7,5
1500–1800	2,2	5,7	24,9	2,0	6,3	28,9	2,0	5,1	39,4	2,3	4,5	43,0
+1800	15,9	41,2	85,6	13,0	41,2	81,4	20,7	52,5	81,5	31,1	60,3	81,7
Итого	38,6	100,0	39,6	31,6	100,0	38,3	39,4	100,0	41,5	51,4	100,0	54,0
Показатель Т	9,7			10,7			10,7			11,3		
Степень обогатимости	Средняя			Трудная			Трудная			Трудная		
Мелкий машинный класс 1–13 мм												
–1500	30,0	55,1	6,5	41,8	72,2	8,4	28,7	65,4	7,1	17,4	57,2	10,8
1500–1800	3,4	6,3	32,1	3,6	6,2	33,4	4,0	9,1	40,0	2,3	7,6	44,0
+1800	21,0	38,6	85,0	12,5	21,6	81,7	11,2	25,5	81,5	10,7	35,2	80,9
Итого	54,4	100,0	38,4	57,9	100,0	25,7	43,9	100,0	29,1	30,4	100,0	38,0
Показатель Т	10,3			7,9			12,2			11,8		
Степень обогатимости	Трудная			Средняя			Трудная			Трудная		
Класс 0–1 мм	7,0	–	46,6	10,5	–	42,1	16,7	–	42,4	18,2	–	49,9
Всего	100,0	100,0	39,4	100,0	100,0	31,4	100,0	100,0	36,2	100,0	100,0	48,4
1990 год												
Крупный машинный класс +13 мм												
–1500	13,7	32,9	5,3	14,1	32,4	6,4	13,3	34,7	5,6	12,8	33,9	5,8
1500–1800	2,2	5,3	28,0	0,6	1,4	39,5	0,7	1,8	30,3	0,9	2,4	34,5
+1800	25,7	61,8	80,4	28,8	66,2	83,8	24,3	63,5	84,9	24,1	63,7	84,6
Итого	41,6	100,0	52,9	43,5	100,0	58,1	38,3	100,0	56,4	37,8	100,0	56,7
Показатель Т	13,9			4,1			4,9			6,6		
Степень обогатимости	Трудная			Легкая			Легкая			Средняя		
Мелкий машинный класс 1–13 мм												
–1500	23,9	56,6	5,0	26,7	60,8	5,9	21,6	51,8	5,6	21,7	52,0	5,8
1500–1800	2,5	5,9	29,0	1,1	2,5	36,5	0,7	1,7	70,6	1,0	2,4	36,7
+1800	15,8	37,5	80,3	16,1	36,7	83,4	19,4	46,5	84,8	19,0	45,6	84,3
Итого	42,2	100,0	34,6	43,9	100,0	35,1	41,7	100,0	42,9	41,7	100,0	42,3
Показатель Т	9,4			3,9			3,2			4,4		
Степень обогатимости	Средняя			Легкая			Легкая			Легкая		
Класс 0–1 мм	16,2	–	52,5	12,6	–	43,0	20,0	–	51,5	20,5	–	50,8
Всего	100,0	100,0	45,1	100,0	100,0	46,1	100,0	100,0	49,8	100,0	100,0	49,5

* Граничная крупность разделения при подготовке машинных классов 13 мм.

Увеличение количества и зольности класса 0–1 мм повысило нагрузку на водно-шламовую схему и ухудшило качественно-количественные показатели обогащения обрабатываемого шлама методом флотации (зольность флотоконцентрата повысилась с 21,7 в 1976 г. до 29,9% в 2004 г.).

Ухудшение качественных показателей флотоконцентрата, удорожание процесса флотации из-за резкого роста стоимости флотореагентов и электроэнергии, а также снижение требований к качеству энергетического сырья в условиях новых рыночных отношений привело к тому, что инвестирование средств в поддержание флото-фильтровального отделения на должном уровне стало невыгодным, что предопределило поиск новых технологических решений, повлекших изменения в проектной схеме.

В результате институтом "Южгипрошахт" в 1993 г. была проведена реконструкция проектной технологической схемы ГОФ "Луганская", включающая безфлотационную обработку всего объема первичных и вторичных шламов в обогатительных гидроциклонах ГЦО-350.

Реконструированная технологическая схема, по которой ГОФ "Луганская" работает с 1993 г. и по настоящее время, включает следующие основные технологические операции:

- предварительную подготовку рядового угля к обогащению;
- выделение сухого отсева методом сухой классификации;
- подготовку машинных классов мокрым способом;
- обогащение крупного машинного класса +13 мм методом тяжелосредней сепарации;
- обогащение мелкого машинного класса 0,5–13 мм методом гидравлической отсадки;
- обогащение первичных шламов в обогатительных гидроциклонах

ГЦО-350;

- классификацию первичного шлама в гидроциклонах ГЦМ-1000, ГЦ-360 и ГЦ-350;
- классификацию вторичного шлама в гидроциклонах ГЦМ-1000;
- обогащение смеси крупнозернистых первичного (сгущенный гидроциклонов ГЦМ-1000) и вторичного (сгущенный гидроциклонов ГЦМ-1000) шламов в обогатительных гидроциклонах ГЦ-350;
- классификацию сгущенного продукта ГЦ-630 в гидроциклонах ГЦ-360;
- осветление-сгущение слива гидроциклонов ГЦ-630 (жидких отходов) в радиальных сгустителях П-30;
- классификацию сгущенного продукта радиальных сгустителей в гидроциклонах ГЦ-350;
- совместную классификацию сгущенных продуктов ГЦ-360 и ГЦ-350, а также подрешетных вод шламовых концентратных грохотов в гидроциклонах ГЦ-350;
- обезвоживание сгущенного продукта ГЦ-350 на ленточных вакуум-фильтрах ЛОП-15;
- сброс подрешетных вод породных грохотов, фильтрата ленточных вакуум-фильтров ЛОП-15 и сливов гидроциклонов ГЦ-360 и ГЦ-350 в илонакопитель.

В соответствии с существующей схемой Укрниуглеобогащения разработаны технологические регламенты на следующие основные процессы:

- выделение сухого отсева;
- подготовка машинных классов;
- обогащение крупного машинного класса;
- обогащение мелкого машинного класса;
- обогащение крупнозернистого шлама в обогатительных гидроциклонах;
- обработка мелкозернистого шлама;
- сушка мелкого концентрата.

В результате разработки технологических регламентов определены и нормированы режимные параметры работы основного и вспомогательного оборудования, а также качество продуктов технологических процессов (табл. 2).

В процессе разработки технологического регламента был выполнен расчет качественно-количественной и водно-шламовой схемы фабрики на основе данных комплексного опробования технологической схемы, проведенный в апреле 2004 г. УкрНИИУглеобогащением, а также произведен пооперационный расчет гранулометрического баланса продуктов разделения.

Анализ качественно-количественной и водно-шламовой схем позволил выявить направления совершенствования технологической схемы фабрики. В частности, многопоточная технология классификации первичного шлама в центробежном поле гидроциклонов по различной граничной крупности разделения способствует дополнительному шлагообразованию и вовлечению его в циркуляцию, снижая тем самым эффективность основных технологических процессов обогащения. К тому же многопоточная технология обработки шламовых суспензий увеличивает количество операций, где происходит выделение высокозольных продуктов (слив гидроциклонов ГЦ-350, классифицирующих смесь мелкозернистых – первичного – и вторичного шламов перед их обезвоживанием на ленточных вакуум-фильтрах ЛОП-15; фильтрат ленточных вакуум-фильтров ЛОП-15; слив гидроциклонов ГЦ-360, классифицирующих на третьей стадии первичный мелкозернистый шлам), и при их сбрасывании увеличиваются суммарные потери горючей массы с жидкими отходами.

Таблица 2

Технологический процесс	Нормированные показатели		
	Режимные параметры основного оборудования	Режимные параметры вспомогательного оборудования	Качество продуктов технологического процесса
1	2	3	4
Выделение сухого отсева	Сухое грохочение граничной крупности 13 мм на грохотах ГИСЛ-72 и ГИСТ-72	Отсутствует	Выход сухого отсева – не более 25%, при его зольности не более 35% и влажности 8,5%
Подготовка машинных классов	Мокрое грохочение по граничной крупности 13 мм на грохотах ГИСТ-72 Производительность по исходному – не более 300 т/ч. Удельный расход воды – не более 1,4 м³/т Эффективность грохочения – не менее 78%	Дешламация на плоских и дуговых неподвижных ситах, ширина шели сит – 0,5 мм Производительность по исходному – не более 600 м³/ч Эффективность обесшламливания – не менее 76%	Содержание класса менее 13 мм в надситном – не более 12%, в т.ч. класса 0–1 мм не более 2%. Содержание класса более 13 мм в подситном – не более 4%. Влажность надситного продукта – не более 10% (16%*)
Обогащение крупного машинного класса	Тяжелосредняя сепарация в магнитной суспензии плотностью – 1800 кг/м³ в сепараторах СКВ-20, СКВП-20	Отмывка магнетита и обезвоживание концентрата и отходов на грохотах ГИСЛ-62, ГИСТ-72 Производительность	Назначение продукции – энергетика Зольность крупного концентрата – не более 10% Влажность – не более

Производительность по исходному, не более, соответственно, 190 и 270 т/ч	при обезвоживании: концентрата – 100 (125) т/ч; отходов – 125(150)т/ч	9%
Расход магнетита на 1 т рядового угля – 2,5 кг	Расход воды на ополаскивание – 1 м ³ /т	Нормы засорения концентрата: фракциями 1500–1800 кг/м ³ – не более 4%; фракциями +1800кг/м ³ – не более 0,4%
Расход суспензии – 160 м ³ /ч	Потери магнетита: с продуктами обогащения – 0,4 кг/т; прочие потери – 0,2 кг/т	Зольность крупных отходов – не менее 80%. Влажность – не более 8%
Содержание шлама в рабочей суспензии – не более 150 кг/м ³	Регенерация некондиционной суспензии в электромагнитных сепараторах ЭБМ90/250	Нормы потерь горючей массы в отходах: с фракциями –1500кг/м ³ – не более 0,2%; с фракциями 1500–1800 кг/м ³ – не более 1%
Эффективность разделения E _{рп} – не более 80 кг/м ³	Плотность регенерируемой суспензии 2100–2300 кг/м ³	
	Потери магнетита с отходами регенерации – не более 0,3 кг/т	

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Обогащение мелкого машинного класса	Гидравлическая отсадка при плотности разделения 1800 кг/м ³ в отсадочных машинах ОМ-18М. Производительность, не более: по исходному питанию – 180 т/ч; удельная – 10 т/ч·м ² ; по породе – 70 т/ч. Расход воды – не более 3 м ³ /т. Значение вероятностных показателей разделения, не более: эффективность разделения E _{рп} – 130 кг/м ³ ; коэффициент погрешности разделения – 0,16 кг/м ³	Обезвоживание мелкого концентрата в центрифугах ФВШ-950. Производительность – 30 т/ч. Содержание твердого в фугате – не более 200 кг/м ³ . Влажность обезвоженного концентрата – не более 12%	Назначение продукции – энергетика. Зольность мелкого концентрата – не более 12%. Влажность обезвоженного концентрата – не более 12%. Нормы засорения мелкого концентрата, не более: фракциями 1500–1800 кг/м ³ – 3%; фракциями +1800кг/м ³ – 1,7%. Зольность отходов – не менее 78%. Влажность обезвоженных отходов – не более 10%. Нормы потерь горючей массы в отходах, не более: с фракциями – 1500 кг/м ³ – 0,6%; с фракциями 1500–1800 кг/м ³ – 2%
Обогащение крупнозернистого шлама	Обогащение методом центробежной сепарации в водной среде гидроциклонов ГЦО-350. Давление на вводе – 0,5–1,5 МПа. Содержание твердого в питании – 400–500 кг/м ³ . Зольность питания – 45–50%. Содержание твердого в стущенном 450–800кг/м ³ . Содержание твердого в сливе – 300–400 кг/м ³	Обезвоживание концентрата (слива) на грохотах ГИСЛ-62. Удельная производительность – не более 2,5 т/ч·м ² . Эффективность механического обезвоживания – не менее 70%. Обезвоживание отходов (стущенного) на грохоте ГИСЛ-62. Удельная производительность – не более 3,0 т/ч·м ² . Эффективность механического обезвоживания – не менее 60%	Зольность обезвоженного крупнозернистого шлама – не более 32%. Влажность обезвоженного шлама – не более 22%. Зольность обезвоженных отходов – не менее 60%. Влажность обезвоженных отходов – не более 25%

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Обработка мелкозернистого шлама	Многостадийная классификация в гидроциклонах ГЦ-350, ГЦО-350, ГЦ-360, ГЦ-630, ГЦМ-1000. Производительность, м ³ /ч, соответственно: 90; 90; 100; 300; 400. Содержание твердого в питании, кг/м ³ , не более, соответственно: 150; 300; 250; 350; 350. Давление на вводе, МПа, не менее, соответственно: 0,05; 0,05; 0,05; 0,08; 0,09. Осветление – стущение жидких отходов в осадительных аппаратах – радиальных стустителях П-30. Удельная нагрузка, м ³ /ч·м ² , не менее: с применением флокулянта – 3,5; без применения флокулянта – 0,75. Расход флокулянта – 100% концентрация – 100 г/т. Содержание твердого в питании – 40–60 кг/м ³ . Обезвоживание методом вакуумного давления на ленточном вакуум-фильтре ЛОП-15. Производительность – не менее 15 т/ч. Содержание твердого в питании – не менее 450 кг/м ³ . Содержание твердого в фильтрате – не более 110 кг/м ³	Рабочий вакуум, %, барометрического давления вакуум-насосов ВВН-50, ВВН2 – 50–70	Содержание твердого в стущенном ГЦ-350, ГЦО-350, ГЦ-360, ГЦ-630, ГЦМ-1000, кг/м ³ , соответственно: 400; 500; 400; 220; 300. Содержание твердого в сливе, кг/м ³ , соответственно: 70; 190; 85; 90; 100. Содержание твердого в стущенном продукте – не менее 90 кг/м ³ . Содержание твердого в сливе – не более 10 кг/м ³ . Влажность обезвоженного осадка – не более 28%; 30%*
Сушка мелкого концентрата	Удаление влаги термическим способом. Производительность, т/ч: по исходному – 70–100; по испаренной влаге – 7–9,5. Температура газов, °С: перед аппаратом сушки – 550–800; перед дымососом – 70–115; в топке – 850–1050; в разгрузочной камере – 70–145. Начальная влажность угля – 15–21%		Конечная влажность мелкого концентрата – 10–12%

* Для углей ОАО "Павлоградуголь".

Баланс высокозольных сбрасываемых продуктов (жидких отходов) приведен в табл. 3.

Таблица 3

Продукт	Количество, т/ч	Выход, %	Зольность, %
Слив гидроциклонов ГЦ-360	3,4	0,6	60,4
Слив гидроциклонов ГЦ-350	23,0	4,1	60,1
Фильтрат ленточного вакуум-фильтра ЛОП-15	1,7	0,3	60,8
Итого	28,1	5,0	60,2

Анализ зольности сбрасываемых тонких продуктов и их гранулометрического состава показал возможность увеличения выхода мелкого концентрата за счет повышения зольности сбрасываемых продуктов путем более эффективной обработки первичного шлама.

Самым перспективным техническим решением обработки первичного шлама на ГОФ "Луганская" с учетом гранулометрического состава ее сырьевой базы, является разработка малопоточной технологии точной классификации шламовых продуктов по единой граничной крупности на перемещающихся эластичных ситовых поверхностях. Применение такой технологии обеспечит снижение в циркуляции количества водно-шламовых потоков, уменьшит количество технологических операций по обработке шламовых продуктов, а также снизит потери горючей массы с жидкими отходами обогащения за счет получения на стадии точной классификации двух конечных продуктов – кондиционного надситного, направляемого на обезвоживание и далее в присадку к мелкому концентрату, и высокозольного (сбросового) подситного, направляемого в радиальные стустители на осветление-стущение, слив которых идет в оборот, а стущенный сбрасывается в илонакопитель.

Внедрение предлагаемой малопоточной технологии на ГОФ "Луганская" увеличит выход мелкого концентрата зольностью, соответствующей техническим условиям отгружаемой продукции ориентировочно на 0,3–0,4% с получением дополнительной прибыли.

Список литературы

1. Полулях А.Д. Технологические регламенты углеобогачительных фабрик, – Днепропетровск: НГУ, 2002. – 855 с.
2. Курченко И.П., Полулях А.Д., Булава Ю.И. Технологический регламент углеобогачительных предприятий / Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 1998. – Вип.2(43). – С.16–18.

© Нищераков А.Д., Гарус В.К., 2005

Надійшла до редколегії 14.04.2005р.
Рекомендовано до публікації

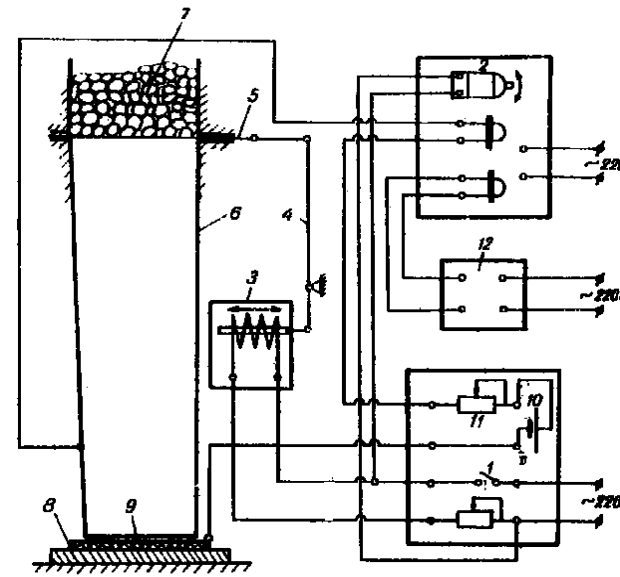
УДК 621.926.086

Е.И. ПЛОХОТНЮК, канд. техн. наук
(Украина, Днепропетровск, Национальный горный университет),
А.И. ЕГУРНОВ, канд. техн. наук
(Украина, Днепропетровск, ГП "Гиромашобогачение"),
Е.В. СОСНЕНКО

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЛОЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА С РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

В работе [1] приведены результаты экспериментального определения коэффициента восстановления при взаимодействии сыпучего материала с рабочей поверхностью транспортных и транспортно-технологических машин. Полученные зависимости коэффициента восстановления от скорости соударения единичных частиц о футерованную поверхность позволяют более обоснованно подойти к вопросу определения средней скорости перемещения сыпучего материала по вибрирующей рабочей поверхности на этапах их соударения и относительного скольжения. В то же время в упомянутой работе отмечалось, что применение полученных зависимостей допустимо при рассмотрении движения сыпучего материала в один слой.

В этой связи определенный интерес представляет определение коэффициента восстановления при взаимодействии сыпучего материала большой высоты непосредственно с футерованной поверхностью. Для этой цели была спроектирована специальная установка (рисунок) состоящая из электромагнита, подвижный сердечник которого через рычажную систему соединен с заслонкой, на которой находится сыпучий материал. Заслонка полностью перекрывает прямоугольное сечение колонны, установленную на футерованную металлическую карту. В нижней части колонна изнутри обклеена фольгой. Колонна выполнена так, что ее поперечное сечение плавно уменьшается от заслонки до нижнего торца. Это сделано для того, чтобы обеспечить надежный контакт падающего слоя сыпучего материала с фольгой.



Принципиальная схема установки

Принцип работы установки следующий. При включении тумблера 1 напряжение одновременно подается на лентопотяжное устройство шлейфового осциллографа 2 и на катушку реле 3. При срабатывании реле 3 его подвижный сердечник через рычажную систему 4 сообщает поступательное движение заслонке 5, которая, перемещаясь в направляющих колонны 6, позволяет тем самым слою сыпучего материала 7 начать движение вниз. Ввиду мгновенного "ухода" заслонки из-под слоя материала, он начиная двигаться вниз с нулевой начальной скоростью. При соприкосновении слоя материала 7 с резинофутерованной металлической картой 8, на поверхность которой нанесена токопроводящая фольга 9, на шлейф осциллографа подается напряжение от батареи 10 через регулировочное сопротивление 11. Продолжительность процесса регистрируется отметчиком времени 12.

Испытания проводились при различных высотах слоя (2–15 см), при различных видах (железная руда, бронзовые шарики) сыпучего материала, а также при различных типах резиновой футеровки металлических карт (см. предыдущий эксперимент). Поскольку движение исследуемого слоя сыпучего материала после первого его соприкосновения и последующих отскоков от футерованной поверхности подчиняется закону свободного падения, то предполагалось определить коэффициент восстановления слоя материала по той же методике, что и для случая с единичной частицей.

Обработка экспериментальных данных показала, что независимо от типа футеровки, высоты падения слоя материала, а также высоты слоя сыпучего материала (начиная с расположения частиц в два ряда) коэффициент восстановления R в этом случае был равен нулю. При высоте слоя материала, соответствующего расположению частиц в два ряда и меньше, визуально наблюдается отскок частиц материала, который имеет хаотический характер и поэтому запись на осциллограмме этого процесса не поддавалась расшифровке. Это может быть объяснено высокими демпфирующими свойствами сыпучего материала, а также разрыхлением его слоя во время его свободного падения, что приводило к хаотическому движению отдельных слоев материала.

Таким образом, можно прийти к заключению, что при рассмотрении взаимодействия слоя сыпучего материала большой высоты с рабочей поверхностью конвейеров, независимо от типа футеровки этих поверхностей, а также гранулометрического состава сыпучего материала, коэффициент восстановления скорости R в этих случаях можно принимать равным нулю.

Список литературы

1. Плохотнюк Е.И. Экспериментальное определение коэффициента восстановления при взаимодействии материала с футерованной рабочей поверхностью // Вибрации в технике и технологиях. – 2002. – №5. – С. 15–19.

© Плохотнюк Е.И., Егурнов А.И., Сосненко Е.В., 2005

Надійшла до редколегії 14.04.2005 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. В.П. Франчуком

УДК 622.33

А.И. СМИРНОВ, А.И. САМОЙЛОВ, кандидаты техн. наук,
А.Н. КОРЧЕВСКИЙ
(Украина, Донецк, Донецкий национальный технический университет)

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТА К₂^H ШАХТЫ "САМСОНОВСКАЯ-ЗАПАДНАЯ"

Увеличение объемов добычи углей требует вовлечения в разработку новых пластов месторождений. Для планирования норм качества и проведения маркетинговых исследований необходимы сведения о характеристиках полезного ископаемого. С этой целью нами изучены пять пластовых проб, отобранных со штреков при вскрытии пласта К₂^H шахты "Самсоновская-Западная" на горизонте 714 м. Место отбора пластовых проб и их порядковые номера приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование выработки опробования, привязка, место отбора	Проба
1 Восточный ярусный грузолодской штрек. 388 м от восточного полевого откаточного штрека	1
1 Восточный ярусный грузолодской штрек. 24 м от 1 восточного вспомогательного хода	2
2 Восточный ярусный конвейерный штрек. 52 м 2 восточного вспомогательного хода	3
1 Западный ярусный конвейерный штрек. 300 м от заезда на 1 западный ярусный конвейерный штрек	4
2 Западный ярусный конвейерный штрек. 183 м от бункера №1	5

Для исследования выработки взяты также пробы боковых пород (почвы и кровли), отобранные в точках, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование выработки опробования, привязка, место отбора	Наименование породы	Проба
1 Восточный ярусный грузолодской штрек. 388 м от восточного полевого откаточного штрека	Почва-алевролит	61
	Кровля-аргиллит	62
1 Восточный ярусный грузолодской штрек. 24 м от 1 восточного вспомогательного хода	Почва-алевролит	63
	Кровля-аргиллит	64
2 Восточный ярусный конвейерный штрек. 52 м 2 восточного вспомогательного хода	Почва-алевролит	65
	Кровля-аргиллит	66
1 Западный ярусный конвейерный штрек. 300 м от заезда на 1 западный ярусный конвейерный штрек	Почва-алевролит	67
	Кровля-аргиллит	68
2 Западный ярусный конвейерный штрек. 183 м от бункера №1	Почва-алевролит	69
	Кровля-аргиллит	70

Пластовые пробы представлены одной угольной пачкой практически без породных прослоек. Литологические исследования показали, что по типу пород кровля пласта является аргиллитом, а почва – алевролитом с весьма низкой прочностью. При выполнении исследований пластовых проб использовались действующие методики, ГОСТы и ДСТУ. Были определены зольность, содержание серы, выход летучих веществ, толщина пластического слоя и отражательная способность витринита. Значения основных показателей угольных проб – в табл. 3.

Таблица 3

Проба	Средняя зольность, %	Содержание серы, %	Выход летучих веществ, %	Толщина пластического слоя, мм	Показатель отражения витринита, %
1	15,46	1,72	27,9	15	0,8
2	9,43	1,96	32,8	14	0,8
3	10,32	1,52	29,8	20	0,8
4	6,73	1,39	29,9	15	0,8
5	13,56	1,76	29,2	15	0,8
Средн.	11,10	1,67	29,9	16	0,8

Полученные характеристики позволяют сделать вывод о том, что исследуемые угли согласно классификации углей по ДСТУ 3472 – 96 (Украина) относятся к марке Г (Газовые). В соответствии с ГОСТ 8180 – 75 (Угли Донецкого бассейна) угли исследуемых проб относятся к марке ГЖ11 и являются коксующимися.

По данным химического анализа, угольный пласт в пределах отобранных проб относится к низкзольным, так как их зольность находится в пределах от 9,5 до 15,5%, а по содержанию серы – к среднесернистым. Для определения категории обогатимости углей проведен фракционный анализ каждой пластовой пробы. Предварительно материал измельчался до крупности менее 13 мм и производился отсев класса 0–1 мм. Исследования показали, что основная масса проб характеризуется средней категорией обогатимости. К этой категории относятся пробы 2, 3 и 5. Проба № 4 характеризуется легкой обогатимостью, а проба 1 – трудной. Зольность легкой фракции (< 1500 кг/м³) составляет 3,1–4,4%. Зольность тяжелой фракции (> 1800 кг/м³) достигает 68,9–77,3%, поэтому с целью получения отальной породы разделение необходимо вести при плотности примерно 1900 кг/м³. Следует отметить, что за счет засорения добываемых углей породными минералами почвы и кровли возможно значительное повышение зольности фракции с плотностью > 1800 кг/м³.

Суммарный фракционный состав пластовых проб (класс 1–13 мм), приведенный в табл. 4, показывает, что сернистые соединения в большей степени сопутствуют минеральным примесям.

Таблица 4

Плотность фракции, кг / м ³	Выход, %	Зольность, %	Содержание серы, %
До 1400	85,29	3,25	1,52
1400 – 1500	1,73	19,83	
1500 – 1600	1,70	30,46	
1600 – 1800	2,99	42,15	
Более 1800	8,29	73,03	2,13
Итого:	100,0	10,99	1,57

Анализ данных о содержании серы в легких фракциях и отходах дает возможность заключить, что коэффициент обессеривания при обогащении гравитационными методами может быть несколько меньшим единицы. В то же время более высокое значение содержания серы в тяжелой фракции (минеральные примеси) позволяет предположить о возможности некоторого повышения сернистости углей при добыче за счет присечек пород почвы и кровли. В этом случае при обогащении углей