

УДК 622.74

А.Д. ПОЛУЛЯХ, д-р техн. наук

(Україна, Дніпр, ОП "Укрніиуглеобогашенне" ГП "Углеинновация"),

Д.А. ПОЛУЛЯХ, канд. техн. наук

(Україна, Дніпр, Государственное ВУЗ "Национальный горный университет")

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССОВ КРУПНОСТИ ПРИ ГИДРОГРОХОЧЕНИИ РЯДОВОГО УГЛЯ

Для расчета практического баланса продуктов обогащения рядового угля и качественно-количественных и водно-шламовых схем углеобогащательных фабрик (особенно при проектировании или реконструкции) необходимы показатели извлечения классов крупности в подситные продукты на данном технологическом оборудовании [1-3].

Одной из важнейших подготовительных операций на углеобогащательных фабриках является подготовка машинных классов, правильный расчет которой определяет распределение рядового угля по обогащательным процессам.

Подготовительное грохочение на углеобогащательных фабриках осуществляется в основном мокрым способом на неподвижных, подвижных и комбинированных просеивающих поверхностях соответственно на гидрогрохотах, виброгрохотах и гидромеханических грохотах по крупности 13 мм.

В настоящей статье рассматривается извлечение классов крупности в подситный продукт неподвижных гидрогрохотов с прямоугольной и конусной просеивающей поверхностью, принцип работы и технические характеристики которых описаны в специальной литературе [4].

Гидрогрохоты с прямоугольной формой просеивающей поверхностью применяются для подготовки машинных классов перед гидравлическими отсадочными машинами, гидрогрохоты с конусной формой просеивающей поверхностью могут также применяться для подготовки крупного машинного класса перед тяжелосредними сепараторами.

Для расчета показателей технологической операции "Подготовка машинных классов" с применением гидрогрохотов необходимо определение величин извлечения классов крупности рядового угля в подситный продукт и влажность надситного продукта. При этом граничная крупность мокрого подготовительного грохочения на гидрогрохотах обычно -13 мм, параметры работы гидрогрохотов соответствуют их паспортным характеристикам.

Для определения указанных показателей используется усредненный гранулометрический состав продуктов разделения, исходные данные для расчета которого приведены в табл. 1 (для гидрогрохотов с прямоугольной формой просеивающей поверхности) и табл. 2 (для гидрогрохотов с конусной формой просеивающей поверхностью). Для первого случая использовано 48 балансов продуктов грохочения [5-20], для второго 9 балансов [16, 17, 19].

Расчет показателей извлечения классов крупности рядового угля в подситный продукт узла мокрого подготовительного грохочения с применением гид-

рогрохотов приведен в табл. 3. Там же помещены усредненные показатели влажности надситного продукта.

Из табл. 3 следует, что показатели извлечения классов крупности в подситный продукт при мокром подготовительном грохочении на гидрогрохотах увеличиваются с уменьшением их крупности. Причем на гидрогрохотах с конусной формой просеивающей поверхности это увеличение происходит быстрее и поэтому засорение надситного продукта некондиционными зернами значительно меньше. Кроме того, влажность надситного продукта гидрогрохотов с конусной формой просеивающей поверхностью значительно меньше чем на гидрогрохотах с прямоугольной формой просеивающей поверхностью и почти укладывается в нормы технологического проектирования углеобогатительных фабрик при подготовке крупного машинного класса для тяжелосреднего обогащения [3].

Следовательно, при расчете технологической операции "подготовка машинных классов" мокрым способом на неподвижных гидрогрохотах необходимо принимать показатели извлечения классов крупности в подситный продукт и влажность надситного продукта по табл. 3.

Таблица 1

Гранулометрический состав продуктов технологической операции
"Мокрое подготовительное грохочение на гидрогрохотах типа ГГЛ и ГГН"

Фабрика, грохот, источник []	Продукт	Выход класса, %								Выход продукта к исходному, %	Влажность надситного продукта, %
		+50	25-50	13-25	6-13	3-6	1-3	0-1	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	11,6	15,7	18,8	17,5	16,2	13,5	6,7	100,0	100,0	15,4
	Надситный	22,8	31,0	31,0	12,8	1,6	0,5	0,3	100,0	50,8	
	Подситный			6,4	22,3	31,3	26,8	13,2	100,0	49,2	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	11,7	13,8	15,0	19,5	15,8	13,5	10,7	100,0	100,0	14,3
	Надситный	20,7	27,8	30,2	16,9	3,2	0,6	0,6	100,0	49,7	
	Подситный			3,2	22,1	28,7	26,2	20,3	100,0	50,3	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	10,0	12,7	15,9	20,7	16,1	12,9	11,7	100,0	100,0	16,7
	Надситный	19,2	24,3	30,4	19,9	4,1	1,0	1,1	100,0	52,2	
	Подситный				21,6	29,2	25,9	23,3	100,0	47,8	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	14,9	13,8	19,1	15,5	12,0	16,8	7,9	100,0	100,0	18,4
	Надситный	26,6	22,4	32,0	18,3	3,1	1,0	0,6	100,0	59,0	
	Подситный				17,3	24,8	39,6	18,3	100,0	41,0	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	10,3	13,9	15,0	20,2	18,2	11,4	11,1	100,0	100,0	17,6
	Надситный	20,5	28,0	30,1	16,8	3,2	0,7	0,7	100,0	49,7	
	Подситный				23,3	29,0	22,1	25,6	100,0	50,3	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	8,3	11,5	16,2	28,3	16,5	9,5	9,9	100,0	100,0	16,3
	Надситный	16,8	23,4	33,0	23,3	2,7	0,5	0,4	100,0	49,1	
	Подситный				23,2	29,8	18,3	18,7	100,0	50,9	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	11,1	12,2	14,9	22,7	18,4	9,9	11,8	100,0	100,0	20,8
	Надситный	21,0	22,9	28,2	19,7	6,1	1,3	0,8	100,0	53,2	
	Подситный				26,0	32,2	19,7	24,1	100,0	46,8	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	17,4	14,5	19,7	15,8	12,0	12,2	8,4	100,0	100,0	22,4
	Надситный	25,6	20,8	28,3	21,6	2,8	0,9	0,6	100,0	69,7	
	Подситный				2,3	33,0	38,3	26,4	100,0	30,3	
"Торезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	12,9	14,9	14,7	13,9	13,2	17,6	12,7	100,0	100,0	18,2
	Надситный	21,8	25,2	24,8	20,3	4,7	2,1	1,1	100,0	59,3	
	Подситный				5,0	25,5	40,3	29,2	100,0	40,7	

Підготовчі процеси збагачення

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Горезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	11,3	12,5	15,6	18,4	13,9	14,7	13,6	100,0	100,0	23,8
	Надситный	18,2	20,1	25,0	26,9	7,8	1,2	0,8	100,0	62,2	
	Подситный				4,6	23,5	37,1	34,8	100,0	37,8	
"Горезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	13,1	13,6	15,1	15,5	14,7	15,8	12,0	100,0	100,0	22,4
	Надситный	20,9	21,9	24,0	22,2	8,6	1,3	1,2	100,0	62,9	
	Подситный				3,9	25,1	40,5	30,5	100,0	37,1	
"Горезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	7,6	12,8	21,6	17,8	17,4	13,6	9,2	100,0	100,0	19,6
	Надситный	12,4	20,8	35,3	25,9	5,0	0,5	-	100,0	61,4	
	Подситный				4,8	36,8	34,4	24,0	100,0	38,6	
"Горезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	17,8	9,7	13,8	18,9	13,2	15,0	11,6	100,0	100,0	19,3
	Надситный	29,7	16,1	23,0	25,1	4,9	1,2	-	100,0	60,0	
	Подситный				9,4	25,8	35,7	29,1	100,0	40,0	
"Горезская" ГГЛЗ [5]	Исходный	13,7	10,1	18,4	18,9	12,8	16,0	10,1	100,0	100,0	24,6
	Надситный	20,9	15,3	27,8	26,4	6,8	2,4	0,4	100,0	66,1	
	Подситный				4,2	24,5	42,4	28,9	100,0	33,9	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	13,4	13,1	19,5	30,3	9,7	15,9	8,1	100,0	100,0	21,3
	Надситный	24,1	23,6	34,7	10,8	3,4	1,6	1,8	100,0	55,4	
	Подситный			0,7	32,1	17,7	33,6	15,9	100,0	44,6	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	9,5	12,6	18,9	19,9	15,2	14,0	9,9	100,0	100,0	18,4
	Надситный	20,5	27,2	39,4	7,9	2,2	1,2	1,6	100,0	46,4	
	Подситный			1,2	30,2	26,5	24,9	17,2	100,0	53,6	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	11,8	15,5	18,5	16,8	13,9	12,4	11,1	100,0	100,0	33,4
	Надситный	22,6	29,6	34,6	7,6	2,7	1,4	1,5	100,0	52,3	
	Подситный			0,9	26,8	26,2	24,5	21,5	100,0	47,7	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	7,9	12,8	15,8	21,6	10,8	20,5	10,6	100,0	100,0	31,7
	Надситный	18,9	30,4	35,3	8,7	3,0	2,0	1,7	100,0	42,0	
	Подситный			1,7	30,9	16,4	34,0	17,0	100,0	58,0	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	10,2	16,5	16,7	22,8	10,3	15,4	8,1	100,0	100,0	36,8
	Надситный	20,0	32,2	31,4	8,6	3,5	2,3	2,0	100,0	51,1	
	Подситный			1,4	37,6	17,4	29,1	14,5	100,0	48,9	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	8,5	15,7	17,2	20,3	12,7	15,9	9,7	100,0	100,0	35,4
	Надситный	17,6	32,4	34,8	6,4	4,0	2,6	2,2	100,0	48,4	
	Подситный			0,8	33,3	20,9	28,3	16,7	100,0	51,6	
"Добропольская" ГГН-4,2 [7]	Исходный	6,2	11,6	14,8	20,1	17,2	16,3	13,8	100,0	100,0	29,6
	Надситный	13,3	25,0	26,5	16,1	9,6	6,2	3,3	100,0	46,5	
	Подситный			4,7	23,6	23,7	25,0	23,0	100,0	53,5	
"Добропольская" ГГН-4,2 [7]	Исходный	6,8	11,1	15,2	19,0	17,0	16,8	14,1	100,0	100,0	21,1
	Надситный	18,5	30,2	35,9	9,5	2,2	0,6	3,1	100,0	36,8	
	Подситный			3,1	24,4	25,6	26,3	20,6	100,0	63,2	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	22,25	29,91	10,94	3,43	0,91	0,69	31,87	100,0	100,0	36,2
	Надситный	33,28	44,72	8,51	3,08	0,76	0,61	9,04	100,0	66,9	
	Подситный			15,84	4,15	1,20	0,86	77,95	100,0	33,1	
АКХЗ ГГН-5,5 [8]	Исходный			28,9	21,1	5,5	15,2	34,8	100,0	100,0	14,6
	Надситный			85,4	4,7	3,1	2,7	4,1	100,0	29,8	
	Подситный			4,5	12,3	15,7	16,3	51,2	100,0	70,2	
"Дзержинская" Гидрохот "Дзержинец" [9]	Исходный	11,0	7,6	12,8	21,1	15,1	14,6	17,8	100,0	100,0	32,6
	Надситный	27,3	18,5	21,6	21,0	6,6	3,1	1,9	100,0	40,4	
	Подситный		0,2	6,8	21,2	20,8	22,3	28,7	100,0	59,6	
"Добропольская" ГГН-4,2 [10]	Исходный	4,5	9,1	12,4	17,3	14,8	14,5	27,5	100,0	100,0	27,9
	Надситный	13,5	27,8	30,8	15,7	1,6	8,7	1,9	100,0	32,9	
	Подситный			3,2	18,0	21,2	17,5	40,1	100,0	67,1	
"Добропольская" ГГН-4,2 [7]	Исходный	6,2	11,6	14,8	20,1	17,2	16,3	13,8	100,0	100,0	24,2
	Надситный	13,3	25,0	26,5	15,1	9,6	6,2	3,3	100,0	46,5	
	Подситный			4,7	23,6	23,7	25,0	23,0	100,0	53,5	
"Добропольская" ГГН-4,2 [7]	Исходный	6,8	11,1	15,2	19,0	17,0	16,8	14,1	100,0	100,0	15,4
	Надситный	18,5	30,2	35,9	9,5	2,2	0,6	3,1	100,0	36,8	
	Подситный			3,1	24,4	25,6	26,3	20,6	100,0	63,2	
"Добропольская" ГГН-4,2 [11]	Исходный	4,5	7,2	15,6	15,5	13,2	12,6	31,4	100,0	100,0	10,4
	Надситный	16,2	26,1	47,3	5,1	2,2	1,7	1,4	100,0	27,6	
	Подситный			3,5	10,5	17,4	16,8	42,8	100,0	72,4	

Підготовчі процеси збагачення

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Добропольская" ГГН-4,2 [12]	Исходный	3,44	9,92	13,62	15,83	12,81	12,04	32,34	100,0	100,0	26,3
	Надситный	10,0	28,88	34,82	9,04	4,51	1,96	10,8	100,0	34,4	
	Подситный			2,52	19,38	17,15	17,33	43,62	100,0	65,6	
"Дуванская" ГГН-2,7 [13]	Исходный	2,66	6,13	10,27	14,04	5,69	23,59	37,62	100,0	100,0	37,0
	Надситный	12,4	28,56	22,0	16,64	4,76	13,18	2,46	100,0	21,5	
	Подситный			7,06	13,33	5,94	26,43	47,24	100,0	78,5	
"Киевская" ГГН-3,6 [14]	Исходный	4,41	8,61	10,80	15,62	15,59	15,02	29,95	100,0	100,0	15,1
	Надситный	16,60	32,48	55,83	1,48	2,54	3,96	7,11	100,0	26,5	
	Подситный			1,79	20,72	20,29	19,01	38,19	100,0	73,5	
"Колосниковская" ГГН-2,7 [15]	Исходный	6,1	12,3	7,5	16,7	16,8	17,9	22,7	100,0	100,0	16,5
	Надситный	21,6	43,0	18,9	7,3	3,5	2,9	2,8	100,0	28,5	
	Подситный			3,0	20,4	22,1	23,9	30,6	100,0	71,5	
"Пролетарская" ГУ-3 [16]	Исходный	2,0	6,7	11,6	13,3	9,8	24,3	32,3	100,0	100,0	17,4
	Надситный	8,0	26,8	31,1	19,2	7,5	3,0	4,4	100,0	25,0	
	Подситный			5,1	11,3	10,5	31,5	41,6	100,0	75,0	
"Пролетарская" ГУ-3 [17]	Исходный	12,8	21,3	10,2	6,8	5,4	9,9	33,6	100,0	100,0	24,7
	Надситный	27,2	47,6	5,2	8,9	4,5	3,0	3,6	100,0	40,5	
	Подситный			16,2	6,6	6,8	15,0	55,4	100,0	59,5	
"Колосниковская" ГГЛ1 [18]	Исходный		7,9	7,5	15,3	17,6	22,9	28,7	100,0	100,0	18,4
	Надситный		47,0	35,6	8,2	3,0	3,8	2,4	100,0	22,4	
	Подситный			1,9	16,7	20,6	26,8	34,0	100,0	77,6	
"Никитовская" ГГЛ1 [18]	Исходный		8,0	14,2	20,8	14,0	15,3	27,7	100,0	100,0	17,4
	Надситный		33,9	49,3	10,3	2,5	1,5	2,5	100,0	21,8	
	Подситный			3,4	13,1	17,4	19,7	35,4	100,0	78,2	
"Дуванская" ГГЛ1 [18]	Исходный		15,0	10,3	22,7	20,8	10,9	20,3	100,0	100,0	27,6
	Надситный		76,2	13,3	4,7	2,8	1,5	1,5	100,0	31,6	
	Подситный			9,6	27,1	25,2	13,2	24,9	100,0	68,4	
"Брянковская" ГГЛ1 [18]	Исходный		12,2	13,0	10,5	20,9	21,7	21,7	100,0	100,0	28,4
	Надситный		57,0	31,9	5,4	2,6	1,7	1,4	100,0	29,1	
	Подситный			6,3	11,2	26,7	27,8	28,0	100,0	70,9	
"Добропольская" ГГЛ1 [18]	Исходный		18,4	24,4	13,7	14,0	13,7	15,8	100,0	100,0	30,6
	Надситный		38,1	47,3	5,8	3,0	1,5	4,3	100,0	33,5	
	Подситный			1,5	10,9	12,6	13,0	13,7	100,0	66,5	
"Кальмиусская" ГГЛ-2 [18]	Исходный		19,3	12,9	16,6	15,3	8,1	27,8	100,0	100,0	23,8
	Надситный		52,5	28,5	12,9	1,2	0,5	4,3	100,0	22,3	
	Подситный			30,5	17,6	19,3	10,3	22,3	100,0	77,7	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	11,8	14,8	13,6	19,7	11,4	15,6	13,1	100,0	100,0	36,2
	Надситный	24,5	31,1	26,1	10,5	4,0	2,0	1,8	100,0	47,6	
	Подситный			2,3	28,1	18,1	28,0	23,5	100,0	52,4	
"Павлоградская" ГГН-2,7 [6]	Исходный	10,5	14,0	17,5	18,6	12,3	16,8	10,3	100,0	100,0	33,1
	Надситный	22,6	30,1	35,2	7,4	2,0	1,2	1,5	100,0	46,5	
	Подситный			2,3	28,4	22,1	30,3	17,9	100,0	53,5	
"Добропольская" ГГН-2,7 [19]	Исходный	6,1	12,5	17,2	18,2	15,6	15,1	15,3	100,0	100,0	26,8
	Надситный	10,5	44,9	27,8	6,3	4,3	2,7	4,3	100,0	58,0	
	Подситный			2,6	20,6	31,2	32,2	13,4	100,0	42,0	
ОФ ЗКХЗ "Луганец" [20]	Исходный		6,4	9,6	17,9	22,1	22,5	21,5	100,0	100,0	35,8
	Надситный		37,4	45,2	10,2	2,7	1,4	3,1	100,0	17,1	
	Подситный			2,3	19,5	26,1	26,9	25,2	100,0	82,9	
"Дзержинская" "Луганец" [20]	Исходный		9,1	12,0	15,4	12,2	23,8	27,5	100,0	100,0	30,7
	Надситный		44,3	38,3	11,2	2,2	1,7	2,3	100,0	20,5	
	Подситный			5,2	16,5	14,8	29,6	33,9	100,0	79,5	
"Белореченская" "Луганец" [20]	Исходный	11,4	24,8	6,5	13,0	16,1	14,3	14,1	100,0	100,0	32,8
	Надситный	25,2	54,8	5,0	3,1	8,8	2,8	5,3	100,0	44,4	
	Подситный			6,7	23,0	27,1	21,7	21,5	100,0	55,6	
Среднее	Исходный	7,5	12,9	14,9	17,7	13,9	15,0	18,1	100,0	100,0	24,3
	Надситный	15,1	32,2	31,0	12,7	4,0	2,3	2,7	100,0	43,0	
	Подситный			5,5	18,6	22,0	25,4	28,5	100,0	57,0	
Среднее восстановленное	Исходный	6,5	13,8	16,4	16,1	14,2	15,5	17,5	100,0	100,0	24,3
	Надситный	15,1	32,2	31,0	12,7	4,0	2,3	2,7	100,0	43,0	
	Подситный			5,5	18,6	22,0	25,4	28,5	100,0	57,0	

Гранулометрический состав продуктов технологической операции
"Мокрое подготовительное грохочение на гидрогрохотах типа ГНК"

Фабрика, грохот, источник []	Продукт	Выход класса, %								Выход продукта к исходному, %	Влажность надситного продукта, %
		+50	25-50	13-25	6-13	3-6	1-3	0-1	Итого		
"Узловская" ГНК-1000 [21]	Исходный		11,4	12,7	11,8	12,1	21,9	30,1	100,0	100,0	10,8
	Надситный		45,3	46,0	5,0	1,2	1,0	1,5	100,0	25,2	
	Подситный			1,5	14,0	15,8	29,0	39,7	100,0	74,8	
"Узловская" ГНК-1000 [21]	Исходный		11,0	12,8	11,3	12,7	22,4	29,8	100,0	100,0	10,7
	Надситный		44,0	47,6	4,0	1,7	1,5	1,2	100,0	25,0	
	Подситный			1,2	13,7	16,4	29,3	39,4	100,0	75,0	
"Узловская" ГНК-1000 [21]	Исходный		12,0	13,5	11,7	13,2	21,1	28,5	100,0	100,0	10,5
	Надситный		47,1	45,3	3,5	1,8	1,0	1,3	100,0	25,5	
	Подситный			2,4	14,5	17,0	28,1	38,0	100,0	74,5	
"Узловская" ГНК-1000 [21]	Исходный		11,6	14,0	14,1	13,2	22,0	25,1	100,0	100,0	10,4
	Надситный		43,5	48,3	4,3	1,6	1,1	1,2	100,0	26,7	
	Подситный			1,5	17,6	17,5	29,6	33,8	100,0	73,3	
"Узловская" ГНК-1000 [21]	Исходный		11,2	13,6	12,0	14,9	22,3	25,0	100,0	100,0	10,1
	Надситный		43,1	48,6	4,3	1,5	1,4	1,1	100,0	26,0	
	Подситный			1,4	14,7	19,6	29,6	34,7	100,0	74,0	
"Узловская" ГНК-1000 [21]	Исходный		12,2	14,8	13,8	12,1	20,8	26,3	100,0	100,0	11,5
	Надситный		44,5	48,9	4,3	0,7	0,6	1,0	100,0	27,4	
	Подситный			1,9	17,4	16,4	28,5	35,8	100,0	72,6	
"Пролетарская" ГНК-600 [16]	Исходный	1,8	7,4	11,0	14,6	11,3	23,5	30,4	100,0	100,0	8,6
	Надситный	8,2	33,6	36,2	12,3	4,0	2,5	3,2	100,0	22,0	
	Подситный			3,9	15,2	13,3	29,5	38,1	100,0	78,0	
"Пролетарская" ГНК-600 [17]	Исходный	1,5	7,9	13,8	17,7	13,9	18,2	27,0	100,0	100,0	8,3
	Надситный	6,8	37,1	35,9	14,4	3,8	1,1	0,9	100,0	20,8	
	Подситный			7,6	17,8	16,1	22,5	36,0	100,0	79,2	
"Кальмиусская" ГНК-600 [19]	Исходный	1,5	8,2	14,4	16,3	12,8	16,7	30,1	100,0	100,0	10,8
	Надситный	6,1	32,5	52,7	5,2	1,2	0,8	1,5	100,0	25,2	
	Подситный			1,5	20,0	16,7	22,1	39,7	100,0	74,8	
Среднее	Исходный	0,6	10,2	13,4	13,7	12,9	21,1	28,1	100,0	100,0	10,2
	Надситный	2,4	41,2	45,5	6,4	1,9	1,2	1,4	100,0	24,8	
	Подситный			2,5	16,1	16,5	27,6	37,3	100,0	75,2	
Среднее восстановленное	Исходный	0,6	10,2	13,2	13,7	12,9	21,1	28,3	100,0	100,0	10,2
	Надситный	2,4	41,2	45,5	6,4	1,9	1,2	1,4	100,0	24,8	
	Подситный			2,5	16,1	16,5	27,6	37,3	100,0	75,2	

Таблиця 3

Расчет показателей извлечения классов крупности в подситный продукт

Продукты	Показатели	Класс крупности, мм								Влажность надситного продукта, %
		+50	25-50	13-25	6-13	3-6	1-3	0-1	Итого	
Гидрогрохоты с прямоугольной формой просеивающей поверхностью										
Исходный	Выход к исходному, %	6,5	13,8	16,4	16,1	14,2	15,5	17,5	100,0	24,3
Подситный	Выход к продукту, %	-	-	5,5	18,6	22,0	25,4	28,5	100,0	
	Выход к исходному, %	-	-	3,1	10,6	12,5	14,5	16,3	57,0	
	Извлечение, д.ед.			0,19	0,66	0,88	0,94	0,93		
Гидрогрохоты с конусной формой просеивающей поверхностью										
Исходный	Выход к исходному, %	0,6	10,2	13,2	13,7	12,9	21,1	28,3	100,0	7,4
Подситный	Выход к продукту, %	-	-	2,8	16,1	16,5	27,6	37,0	100,0	
	Выход к исходному, %	-	-	1,9	12,1	12,4	20,8	28,0	75,2	
	Извлечение, д.ед.			0,14	0,88	0,96	0,99	0,99		

Выход подситного продукта $\gamma_{\text{п}}$ определяется, как

$$\gamma_{\Pi} = \gamma_{+13} \cdot \varepsilon_{+13} + \gamma_{6-13} \cdot \varepsilon_{6-13} + \gamma_{3-6} \cdot \varepsilon_{3-6} + \gamma_{1-3} \cdot \varepsilon_{1-3} + \gamma_{0-1} \cdot \varepsilon_{0-1}, \% \quad (1)$$

где $\gamma_{+13}, \gamma_{6-13}, \gamma_{3-6}, \gamma_{1-3}, \gamma_{0-1}$ – выход классов крупности в рядовом угле, %; $\varepsilon_{+13}, \varepsilon_{6-13}, \varepsilon_{3-6}, \varepsilon_{1-3}, \varepsilon_{0-1}$ – извлечение соответствующих классов крупности в подситный продукт, д.ед.

Зольность подситного продукта A_{Π}^d

$$A_{\Pi}^d = \left(\gamma_{+13} \cdot \varepsilon_{+13} \cdot A_{+13}^d + \gamma_{6-13} \cdot \varepsilon_{6-13} \cdot A_{6-13}^d + \gamma_{3-6} \cdot \varepsilon_{3-6} \cdot A_{3-6}^d + \gamma_{1-3} \cdot \varepsilon_{1-3} \cdot A_{1-3}^d + \gamma_{0-1} \cdot \varepsilon_{0-1} \cdot A_{0-1}^d \right) : \gamma_{\Pi}, \% \quad (2)$$

где $A_{+13}^d, A_{6-13}^d, A_{3-6}^d, A_{1-3}^d, A_{0-1}^d$ – зольность соответствующих классов крупности в рядовом угле, %.

Выход надситного продукта $\gamma_{\text{Н}}$

$$\gamma_{\text{Н}} = 100 - \gamma_{\Pi}, \% \quad (3)$$

Зольность надситного продукта $A_{\text{Н}}^d$

$$A_{\text{Н}}^d = \left(100 A_{\text{р.у.}}^d - \gamma_{\Pi} A_{\Pi}^d \right) : \gamma_{\text{Н}}, \% \quad (4)$$

где $A_{\text{р.у.}}^d$ – зольность рядового угля, %.

Таким образом, расчет показателей мокрого подготовительного грохочения рядового угля на гидрогрохотах может быть осуществлен по предлагаемой методике, основанной на обобщенных результатах работы этого оборудования на углеобогатительных фабриках.

Выводы

1. Установлены показатели извлечения классов крупности рядового угля в подситный продукт и влажность надситного продукта при мокром подготовительном грохочении по крупности 13 мм на гидрогрохотах с прямоугольной и конусной формой просеивающей поверхности.

2. Предложена методика определения показателей технологической операции "Мокрое подготовительное грохочение" по крупности 13 мм на гидрогрохотах с различной формой просеивающей поверхности, которая рекомендуется для расчетов практического баланса продуктов обогащения рядового угля и качественно-количественных и водно-шламовых схем проектируемых и реконструируемых углеобогатительных фабрик.

Список литературы

1. СОУ 10.1.00185755:002-2004 Вугільні продукти збагачення. Методика розрахунку показників якості. – К.: Мінпаливенерго України. – 2004. – 46 с.
2. РД 03-306-99 Инструкция по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке. – М.: Госгортехнадзор России. – 1999. – 34 с.
3. Нормы технологического проектирования углеобогачительных фабрик ВНТПЗ-94. – Харьков: Южгипрошахт. – 1993. – 156 с.
4. Полулях А.Д. Гидрогрохочение углей: Монография /А.Д. Полулях. – Д.: ПП Шевелев Е.А., 2010. – 326 с.
5. Исследовать и разработать технологические параметры оборудования для мокрого грохочения углей в различных производственных условиях6 Отчет о НИР / Рук. Г.В. Жовтук. – Ворошиловград: Укрнииуглеобогащение, 1975. – 128 с.
6. Полулях А.Д. Интенсификация мокрого грохочения углей на гидрогрохотах с неподвижной просеивающей поверхностью. – Д.: ДГИ. – 1984. – 150 с.
7. Усовершенствовать технологию подготовки машинных классов с помощью оптимизации гидродинамического режима гидрогрохочения рядовых углей: Отчет о НИР / Рук. С.Н. Базарный. – Д.: ЗАО "АНА-ТЕМС". – 1999. – 60 с.
8. Выполнить анализ работы технологической схемы УПЦ-1 ОАО "Авдеевский КХЗ": Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2009. – 54 с.
9. Технологический регламент ЦОФ "Дзержинская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2005. – 186 с.
10. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ "Добропольская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрнииуглеобогащение. – 1997. – Т.1 – 74 с.
11. Выполнить комплексное опробование технологической схемы ЦОФ "Добропольская" и разработать рекомендации по ее усовершенствованию с целью снижения потерь горючей массы с отходами производства: Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрнииуглеобогащение, 2003. – 40 с.
12. ТР 10.1-00185755-010:2008 Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Добропольская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2008. – 103 с.
13. ТР 10.1-00185755-015:2011 Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Дуванская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2011. – 113 с.
14. ТР 10.1-00185755-006:2007 Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Киевская" АП "Шахта им. Засядько" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2007. – 172 с.
15. Технологический регламент ЦОФ "Колосниковская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2005. – 140 с.
16. Технологический регламент ЦОФ "Пролетарская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2005. – 162 с.
17. ТР 10.1-00185755-017:2011 Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Пролетарская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2011. – 206 с.
18. Механильчишин В.С. Разработка технологии мокрого подготовительного грохочения углей на конических просеивающих поверхностях: Дис. ... канд. техн. наук. – Д.: ДГИ. – 1986. – 180 с.
19. Жовтук Г.В. Гидрогрохочение углей и внедрение нового способа обесшламливания перед обогащением / Г.В. Жовтук, З.Ш. Беринберг, В.С. Мехальчишин, А.Д. Полулях, А.А. Бондаренко // Обогащение и брикетирование угля: Обзорная информация. – М.: ЦНИЭИ-уголь, 1989. – Вып. 4. – 41 с.

20. Жовтук Г.В. Опыт эксплуатации гидрогрохотов на углеобогажительных фабриках / Г.В. Жовтук, И.Н. Кейтельгиссер, З.Ш. Беринберг, К.А. Соснов // Обогащение и брикетирование угля: Экспресс-информация. – М.: ЦНИЭИуголь, 1973. – 39 с.

© Полулях А.Д., Полулях Д.А., 2017

*Надійшла до редколегії 11.11.2017 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. Л.Ж. Горобець*

УДК 622.741:621:54

А.Д. ПОЛУЛЯХ, д-р техн. наук

(Украина, Днепр, ОП "Укрнииуголеобогащение" ГП "Углеинновация"),

О.В. ПОЛУЛЯХ, канд. техн. наук

(Украина, Днепр, Государственное ВУЗ "Национальный горный университет")

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССОВ КРУПНОСТИ ПРИ ОБЕСШЛАМЛИВАНИИ МЕЛКОГО МАШИННОГО КЛАССА

Подготовка мелкого машинного класса к обогащению осуществляется в основном обесшламливанием на неподвижных плоских, дуговых и конических ситах. Для этой технологической операции характерны большие гидродинамические потоки, неравномерность распределения твердого материала по объему потока, высокая обводненность материала, необходимость деления и распределения машинного класса по ширине отсадочной машины.

Обесшламливание мелкого машинного класса осуществляется в основном по классу 1 мм, реже 0,5 мм и является подготовительной технологической операцией, находящейся в голове технологической схемы углеобогажительной фабрики.

В связи с изложенным определение показателей данной технологической операции является важным элементом расчетов практического баланса продуктов обогащения угля и качественно-количественных и водно-шламовых схем проектируемых и реконструируемых углеобогажительных фабрик [1-3].

Извлечение класса 0-1 мм на современных углеобогажительных фабриках достигает, в основном, 50-60% [4], тогда как для получения качественных продуктов разделения на отсадочных машинах извлечение шлама должно составлять не менее 80% [5].

Для обесшламливания мелкого машинного класса, получаемого в узле мокрого подготовительного грохочения, на современных углеобогажительных фабриках применяются неподвижные шпальтовые сита типа НПС; дуговые сита типа СД и УЗО; сита "Каскад"; конусные грохоты типа ГК, ГДМ, АГО, ГЦГД и ОСО; вибрационные грохоты типа ВП, ГИСЛ, "Tabor", принципы действия и характеристики которых приведены в [4, 7-10].

Для расчета показателей технологической операции "Обесшламливание мелкого машинного класса" необходимо знать извлечение классов крупности исходного материала в подситный продукт, а также влажность надситного продукта.