

**Полулях А. Д.**

д.т.н., профессор

г. Днепр, ОП

«Укрниуглеобогащение»  
ГП «Углеинновация»**Полулях Д. А.**

к.т.н., доцент

Государственное  
высшее учебное  
заведение«Национальный горный  
университет»**Polulyakh A. D.**

Dnipro, GP

“Ukrndivuglezbagachennya”  
of GP of “Vugleinnovaciya”**Polulyakh D. A.**State Higher Educational  
Institution “National Mining  
University”**УДК 622.74****РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССОВ  
КРУПНОСТИ ПРИ МОКРОМ  
ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ  
ГРОХОЧЕНИИ РЯДОВОГО УГЛЯ  
НА АГРЕГАТНОЙ УСТАНОВКЕ  
ГИДРОГРОХОТОВ С  
ВИБРАЦИОННЫМИ ГРОХОТАМИ**

Обобщены результаты работы технологической операции «Мокрое подготовительное грохочение угля» на агрегатной установке гидрогрохотов с виброгрохотами по граничной крупности разделения 13 мм.

Определены показатели извлечения классов крупности в подситный продукт и усредненное значение влажности надситного продукта.

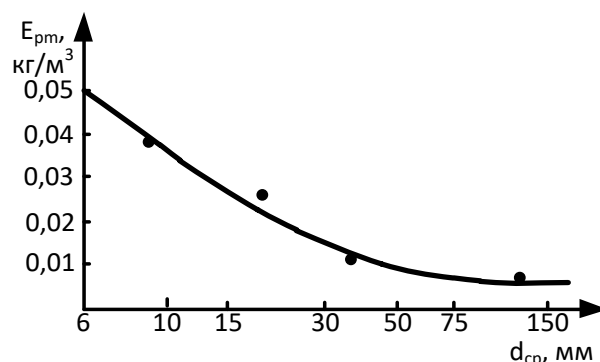
Предложенная методика рекомендуется для определения показателей данной операции при расчетах практического баланса продуктов обогащения угля и качественно-количественных и водно-шламовых схем проектируемых и реконструируемых углеобогажительных фабрик.

**Ключевые слова:** уголь, грохочение, распределение, машинные классы.

**Введение.** Задачей подготовки машинных классов к обогащению является обеспечение определенных требований к гранулометрическому составу исходного материала для основных процессов обогащения (в частности для тяжелосреднего обогащения – по содержанию в крупном машинном классе -10(13) мм и влажности надситного продукта, для гидравлической отсадки – по содержанию в мелком машинном классе класса 0-1 мм, для флотации – по содержанию в питании зерен крупностью +0,5 мм).

**Зависимость показателя  $e_{pm}$  от крупности угля.** Для подтверждения важности качественной подготовки машинных классов ниже на рисунках приведены зависимости эффективности гравитационных обогатительных процессов от крупности исходного материала.

По данным П.П. Землянского [1] на рис. 1 приведена зависимость показателя  $E_{pm}$  от крупности угля при его обогащении в сепараторе СК-20.



**Рис. 1. Зависимость показателя  $E_{pm}$  от крупности угля при обогащении его в сепараторе СК-20 (по П.П. Землянскому)**

Кривая изменения среднего вероятного отклонения  $E_{pm}$  свидетельствует о том, что с уменьшением крупности угля точность разделения снижается. Уголь класса 40-200 мм разделялся почти идеально; с уменьшением крупности зерен до <40 мм происходило заметное снижение точности разделения, но



все-таки она оставалась приемлемой ( $E_{pm} < 0,05$ ). С уменьшением крупности возросла взаимозасоряемость продуктов обогащения: концентрата – в 3 раза, породы – более чем в 7 раз.

В работе [2] приведена экспериментальная зависимость показателя  $E_{pm}$  от крупности исходного материала для промышленных тяжелосредних гидроциклонов, обогащающих мелкий машинный класс, показанная на рис. 2.

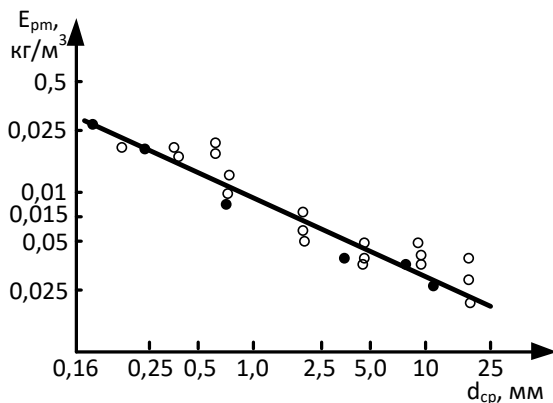
Из зависимости рис. 2 также следует, что с уменьшением крупности исходного материала значение  $E_{pm}$  увеличивается.

На рис. 3 приведена зависимость, установленная Н.А. Самылиным и В.В. Починком [3], показывающая, что изменение

погрешности в отсадочных машинах  $J$  при прочих равных условиях зависит от содержания в питании класса 0-1 мм С.

Таким образом, чем меньше в мелком машинном классе содержится класса 0-1 мм, то есть чем больше эффективность обесшламливания, тем меньше погрешность разделения в отсадочных машинах, тем качественнее продукты обогащения.

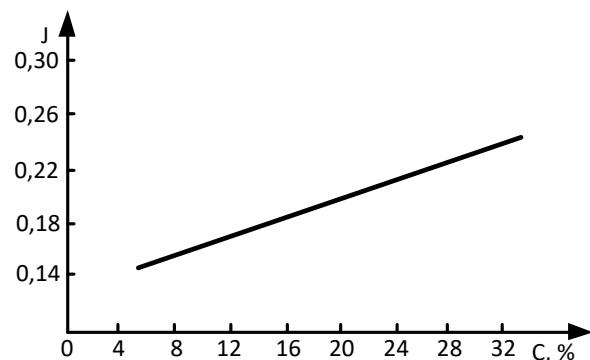
Как известно подготовка машинных классов осуществляется с помощью двух операций: подготовительного грохочения рядового угля и обесшламливания мелкого машинного класса. В первой осуществляется подготовка крупного машинного класса, во второй – обесшламливания мелкого.



**Рис. 2. Экспериментальная зависимость показателя эффективности обогащения от крупности разделяемого материала для промышленных гидроциклонов:**  
• двухпродуктовый гидроциклон ОФ шахты «Северная»; ○ – трехпродуктовый гидроциклон ЦОФ «Ткварчельская»

Одним из важнейших способов подготовки машинных классов из рядового угля перед его обогащением является мокрое подготовительное грохочение на агрегатной (последовательной) установке неподвижных гидрогрохотов с вибрационными грохотами, принципы работы и технические характеристики которых приведены в [4, 5].

При расчете практических балансов продуктов обогащения угля и качественно-количественных схем проектируемых и реконструируемых углеобогащительных фабрик в соответствии с [6-8] важнейшим действием является определение выходов и зольностей машинных классов при подготовительном грохочении и, в первую очередь, перед



**Рис. 3. График изменения погрешности в отсадочных машинах в зависимости от изменения содержания в питании класса 0-1 мм**

тяжелосредним обогащением [9]. В соответствии с [8, 9] при подготовке крупного машинного класса перед тяжелосредними сепараторами важным является как его количество и качество отсева, так и влажность надситного продукта.

Для определения значений извлечения классов крупности рядового угля в подситный продукт при данной компоновке оборудования используется усредненный гранулометрический состав продуктов разделения агрегатной установки неподвижных гидрогрохотов типа ГГЛ, ГУ, ГГУ, ГГ, ГГН, АПУ, КПУ с вибрационными грохотами, исходные данные для расчета которого приведены в табл. 1.

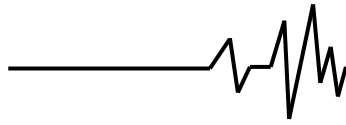
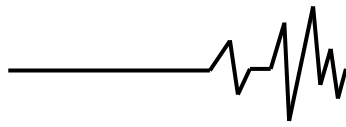


Таблица 1

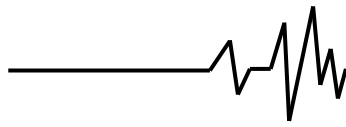
**Гранулометрический состав продуктов технологической операции «Мокрое подготовительное грохочение на агрегатной установке гидрогрохотов типа ГГЛ и ГГН с инерционными грохотами»**

№ п/п	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	«Комсомольская» ГГУ+ГИСЛ-72 [7]	Исходный	12,5	7,3	21,8	19,5	11,1	17,9	9,9	100,0	100,0	9,2
		Надситный	51,4	11,2	31,4	4,8	0,6	0,3	0,3	100,0	40,1	
		Подситный			1,7	28,9	24,4	25,8	19,2	100,0	59,2	
2	«Комсомольская» ГУ1+ГСЛ-72 [8]	Исходный	17,5	4,5	17,7	28,9	15,7	9,8	5,8	100,0	100,0	8,9
		Надситный	42,0	10,8	37,4	8,6	0,5	0,5	0,2	100,0	41,7	
		Подситный			3,6	43,4	26,5	16,5	10,0	100,0	58,3	
3	«Комсомольская» ГУ1+ГСЛ-72 [8]	Исходный	9,9	4,6	23,1	24,4	13,5	16,3	8,2	100,0	100,0	8,8
		Надситный	20,4	9,5	47,1	20,8	1,2	0,8	0,2	100,0	48,5	
		Подситный			0,6	27,8	25,1	30,9	15,6	100,0	51,5	
4	«Комсомольская» ГГН4,2+ГИСТ-72 [9]	Исходный	16,6	4,4	16,9	28,7	15,7	9,8	8,2	100,0	100,0	8,0
		Надситный	43,8	11,9	41,3	2,0	0,5	0,2	0,3	100,0	37,1	
		Подситный			2,5	42,8	26,5	16,2	12,0	100,0	62,9	
5	«Павлоградская» ГГН2,7+ГИСТ-72 [10]	Исходный	10,5	14,0	17,5	18,6	12,3	16,8	10,3	100,0	100,0	15,4
		Надситный	24,9	32,6	37,6	3,8	0,4	0,3	0,4	100,0	42,2	
		Подситный			2,4	29,7	21,1	29,2	17,6	100,0	57,8	
6	«Павлоградская» ГГН4,2+ГИСТ-72 [11]	Исходный	3,89	15,25	21,07	15,71	9,8	7,39	26,89	100,0	100,0	14,6
		Надситный	9,23	36,2	45,94	6,53	1,2	0,35	0,55	100,0	42,1	
		Подситный			2,99	22,39	16,05	12,53	46,04	100,0	57,9	
7	«Павлоградская» ГГН2,7+ГИСТ-72 [12]	Исходный	4,9	9,6	13,2	12,0	12,6	14,4	33,3	100,0	100,0	16,1
		Надситный	16,4	32,6	40,6	7,0	0,6	0,7	2,1	100,0	32,0	
		Подситный			1,8	14,1	17,6	20,1	46,4	100,0	68,0	
8	«Павлоградская» ГГН2,7+ГИСТ-72 [12]	Исходный	9,1	11,2	22,3	6,5	7,8	14,5	28,6	100,0	100,0	15,9
		Надситный	25,0	31,2	35,4	5,6	0,4	0,5	1,9	100,0	36,0	
		Подситный			15,0	7,0	12,0	22,4	43,6	100,0	64,0	
9	«Павлоградская» ГГН2,7+ГИСТ-72 [12]	Исходный	6,6	8,5	16,9	11,2	10,1	14,3	32,4	100,0	100,0	16,4
		Надситный	22,3	28,8	36,9	7,8	1,6	0,8	1,8	100,0	29,7	
		Подситный			8,4	12,6	13,8	20,0	45,2	100,0	70,3	
10	«Павлоградская» ГГН4,2+ГИСТ-72 [13]	Исходный	6,3	13,3	15,1	12,5	12,5	14,8	25,4	100,0	100,0	16,1
		Надситный	16,8	35,3	37,9	5,4	2,7	0,8	1,1	100,0	37,6	
		Подситный			3,2	16,8	18,4	21,5	40,1	100,0	62,4	
11	«Чумаковская» ГГ-5,5+ГИСЛ-62 [14]	Исходный	5,1	7,0	10,9	11,2	16,6	22,1	27,1	100,0	100,0	9,1
		Надситный	19,2	26,6	30,0	14,4	5,6	2,5	1,7	100,0	26,3	
		Подситный			4,0	10,1	20,6	29,2	36,1	100,0	73,7	
12	«Чумаковская» ГГ-5,5+ГИСЛ-62 [14]	Исходный	7,7	7,2	14,0	13,8	11,6	18,3	27,4	100,0	100,0	8,2
		Надситный	26,4	24,7	40,7	4,7	1,1	0,6	1,8	100,0	28,9	
		Подситный			3,4	12,8	17,3	28,3	38,2	100,0	71,1	
13	«Узловская» КПУ-800+обезвоживатель [15]	Исходный		10,3	12,9	14,6	11,1	18,6	32,5	100,0	100,0	10,2
		Надситный		47,2	43,8	6,0	0,5	0,3	2,2	100,0	27,8	
		Подситный			2,3	17,5	15,2	23,7	41,3	100,0	72,2	
14	«Узловская» КПУ-800+обезвоживатель [15]	Исходный		10,9	13,0	14,4	10,9	18,4	32,8	100,0	100,0	8,6
		Надситный		47,1	45,5	4,8	0,4	0,3	1,9	100,0	28,4	
		Подситный			2,4	16,8	14,6	22,7	43,5	100,0	71,6	
15	«Узловская» КПУ-800 + ГИСЛ-62 [15]	Исходный		10,7	11,5	14,6	10,9	18,8	33,5	100,0	100,0	7,8
		Надситный		51,8	43,6	3,6	0,3	0,2	0,5	100,0	26,3	
		Подситный			2,4	17,1	14,9	23,2	42,4	100,0	73,7	
16	«Комсомольская» ГУ-1 + ГРД72 [7]	Исходный	17,3	5,6	16,9	28,9	15,7	9,8	5,9	100,0	100,0	9,3
		Надситный	33,7	10,9	31,9	18,8	3,3	1,2	0,2	100,0	51,1	
		Подситный			1,3	39,5	28,6	18,6	11,2	100,0	48,9	



Продолжение табл. 1

№ п/п	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		
17	«Комсомольская» ГУ1 + ГРД72 [15]	Исходный	16,8	5,2	18,6	27,9	19,0	6,6	5,9	100,0	100,0	9,6
		Надситный	32,1	10,0	34,4	13,9	7,0	2,3	0,2	100,0	52,4	
		Подситный			1,3	43,4	32,1	11,4	11,8	100,0	47,6	
18	«Комсомольская» ГУ1 + ГРД72 [15]	Исходный	21,2	6,6	23,1	19,6	11,5	7,3	10,7	100,0	100,0	8,0
		Надситный	38,9	12,1	41,7	4,3	2,1	0,7	0,2	100,0	54,5	
		Подситный			0,8	38,1	22,9	15,2	23,0	100,0	45,5	
19	«Комсомольская» ГУ1 + ГИСЛ-72 [15]	Исходный	21,2	6,5	23,2	20,2	12,0	7,8	9,0	100,0	100,0	7,6
		Надситный	39,5	12,2	42,3	3,4	1,7	0,6	0,3	100,0	53,6	
		Подситный			1,2	39,8	23,9	15,9	19,2	100,0	46,3	
20	«Комсомольская» ГГН-2,7 + ГИСТ-72 [15]	Исходный	19,7	6,1	22,4	22,8	13,7	8,9	6,4	100,0	100,0	7,2
		Надситный	40,7	12,7	43,6	1,6	0,8	0,3	0,3	100,0	48,4	
		Подситный			2,5	42,7	25,7	17,1	12,0	100,0	51,6	
21	«Павлоградская» ГГЛ2 + ГСЛ72 [15]	Исходный	5,3	20,0	16,3	9,0	10,8	11,4	27,2	100,0	100,0	16,3
		Надситный	12,6	48,0	27,4	6,0	2,8	1,0	2,2	100,0	41,7	
		Подситный			8,4	11,2	16,4	18,8	45,2	100,0	58,3	
22	«Павлоградская» ГГН2,7 + ГИСТ-72 [15]	Исходный	4,9	9,6	13,2	12,0	12,6	14,4	33,3	100,0	100,0	15,4
		Надситный	12,3	47,1	30,2	5,8	0,6	0,9	2,6	100,0	39,8	
		Подситный			2,0	12,4	16,9	15,0	53,7	100,0	60,2	
23	«Суходольская» АПУ с ДС [16]	Исходный		14,4	12,9	15,9	12,9	25,6	18,3	100,0	100,0	8,3
		Надситный		67,6	21,6	4,2	0,3	0,7	1,1	100,0	21,3	
		Подситный			9,3	19,0	16,3	34,2	23,0	100,0	78,7	
24	«Суходольская» АПУ с ДС [16]	Исходный		13,6	12,7	14,7	13,4	25,4	20,2	100,0	100,0	7,8
		Надситный		68,3	22,6	11,7	1,4	1,0	0,8	100,0	19,9	
		Подситный			10,2	17,0	16,3	31,5	25,0	100,0	80,1	
25	«Суходольская» АПУ с ДС [16]	Исходный		12,6	12,4	16,3	13,9	25,0	19,8	100,0	100,0	7,6
		Надситный		71,7	22,3	3,4	0,3	0,9	1,4	100,0	17,6	
		Подситный			10,3	19,0	16,8	30,1	23,8	100,0	82,4	
26	«Суходольская» АПУ с ДС [16]	Исходный		16,0	13,0	12,4	14,9	21,3	22,4	100,0	100,0	9,2
		Надситный		68,9	24,0	3,4	1,1	1,3	1,3	100,0	23,2	
		Подситный			9,5	15,4	19,0	27,3	28,8	100,0	76,8	
27	«Суходольская» АПУ с ДС [16]	Исходный		17,1	10,8	15,1	17,2	19,6	20,2	100,0	100,0	8,7
		Надситный		76,7	18,4	2,8	0,8	0,8	0,5	100,0	22,3	
		Подситный			8,9	15,9	16,0	28,4	30,8	100,0	77,7	
28	«Суходольская» АПУ с ДП [16]	Исходный		16,2	11,6	16,2	7,7	24,6	23,7	100,0	100,0	7,4
		Надситный		58,0	29,9	7,2	1,2	1,8	1,0	100,0	27,6	
		Подситный			4,6	19,6	10,2	33,3	32,3	100,0	72,4	
29	«Суходольская» АПУ с ДП [16]	Исходный		16,3	12,1	15,9	9,2	22,2	24,3	100,0	100,0	8,1
		Надситный		64,3	26,9	6,4	1,0	0,8	0,6	100,0	25,4	
		Подситный			7,1	19,2	11,9	29,6	32,2	100,0	74,5	
30	«Суходольская» АПУ с ДУи+СД [16]	Исходный		16,8	10,2	15,2	17,0	19,7	21,1	100,0	100,0	8,4
		Надситный		78,2	16,6	2,4	0,7	1,0	1,1	100,0	21,5	
		Подситный			8,4	18,7	21,4	24,8	26,7	100,0	78,5	
31	«Суходольская» АПУ с ДСс [16]	Исходный		13,6	12,7	14,7	13,4	25,4	20,2	100,0	100,0	11,2
		Надситный		66,6	25,1	4,9	1,3	0,9	1,2	100,0	20,4	
		Подситный			9,6	17,2	16,4	31,7	25,1	100,0	79,6	
32	«Суходольская» АПУ с ДСс [16]	Исходный		12,6	12,4	16,3	13,9	25,0	19,8	100,0	100,0	10,5
		Надситный		64,0	27,0	5,5	0,8	1,3	1,4	100,0	19,7	
		Подситный			8,8	19,0	17,1	30,8	24,3	100,0	80,3	
33	«Суходольская» АПУ с ДСс [16]	Исходный		16,0	15,0	12,4	14,9	21,3	22,4	100,0	100,0	10,2
		Надситный		62,0	26,1	6,8	1,6	1,6	1,9	100,0	25,8	
		Подситный			8,5	14,3	19,5	28,2	29,5	100,0	74,2	



Продолжение табл. 1

№ п/п	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		
34	«Суходольская» АПУ с ДСс [16]	Исходный		17,1	10,8	15,1	17,2	19,6	20,2	100,0	100,0	8,7
		Надситный		70,0	22,7	4,1	0,8	1,1	1,3	100,0	24,4	
		Подситный			7,0	18,6	22,5	25,6	26,3	100,0	75,6	
35	«Суходольская» АПУ с ДСс [16]	Исходный		17,1	10,8	15,1	17,2	19,6	20,2	100,0	100,0	14,0
		Надситный		74,6	16,8	4,8	1,3	0,9	1,6	100,0	22,9	
		Подситный			9,0	18,1	21,9	25,2	25,8	100,0	77,1	
36	«Суходольская» АПУ с ДСс [16]	Исходный		16,8	12,0	15,8	16,5	20,2	18,7	100,0	100,0	9,8
		Надситный		78,0	18,1	1,8	0,5	0,8	0,8	100,0	21,5	
		Подситный			10,1	19,7	21,0	25,6	29,6	100,0	70,5	
37	«Суходольская» АПУ с ДСс [16]	Исходный		13,7	12,7	18,6	16,8	20,9	17,3	100,0	100,0	9,9
		Надситный		64,4	26,8	5,9	1,0	0,9	1,0	100,0	21,3	
		Подситный			8,9	17,1	21,1	26,3	21,7	100,0	78,7	
38	«Суходольская» АПУ [16]	Исходный		17,1	10,8	15,1	17,2	19,6	20,2	100,0	100,0	14,2
		Надситный		74,6	16,8	4,8	1,3	0,9	1,6	100,0	22,9	
		Подситный			9,0	18,1	21,9	25,2	25,8	100,0	77,1	
39	«Суходольская» АПУ [16]	Исходный		17,0	12,0	14,8	12,1	22,3	22,1	100,0	100,0	15,6
		Надситный		62,4	35,6	6,1	2,1	2,0	1,3	100,0	27,2	
		Подситный			6,9	17,7	15,8	30,0	29,6	100,0	72,8	
40	«Суходольская» АПУ [16]	Исходный		17,2	11,4	14,8	11,5	23,2	21,9	100,0	100,0	16,8
		Надситный		60,0	23,1	9,2	2,9	2,6	2,2	100,0	28,7	
		Подситный			6,0	17,0	15,0	31,4	29,9	100,0	71,3	
	Среднее	Исходный	5,3	12,0	14,9	16,5	13,4	17,5	20,3	100,0	100,0	10,8
		Надситный	13,0	45,5	31,7	6,4	1,4	0,9	1,1	100,0	32,2	
		Подситный			5,7	21,7	19,3	24,3	29,1	100,0	67,8	
	Среднее восстановленное	Исходный	4,2	14,6	14,0	16,8	13,6	16,8	20,0	100,0	100,0	10,8
		Надситный	13,0	45,5	31,7	6,4	1,4	0,9	1,1	100,0	32,2	
		Подситный			5,7	21,7	19,3	24,3	29,1	100,0	67,8	

Таблица 2

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	
Исходный	Выход к исходному, %	4,2	14,6	14,0	16,8	13,6	16,8	20,0	100,0	10,8
Подситный	Выход к продукту, %			5,7	21,7	19,3	24,3	29,1	100,0	
	Выход к исходному, %			3,9	14,7	13,1	16,5	19,6	67,8	
	Извлечение, д.ед.	0	0	0,28	0,86	0,96	0,98	0,98		

Из табл. 2 следует, что при граничной крупности разделения 13 мм извлечение классов рядового угля в подситный продукт при агрегатной установке гидрогрохотов и виброгрохотов в узле мокрого подготовительного грохочения увеличивается с уменьшением их крупности. Усредненная влажность надситного продукта составляет 10,8%.

Выход подситного продукта  $\gamma_{\Pi}$  определяется, как

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

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  $A_{\Pi}^d$

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

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  $\gamma_{\Pi}$

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

Зольность надситного продукта  $A_{\Pi}^d$

$$A_{\Pi}^d = \left( 100 A_{p.y.}^d - \gamma_{\Pi} A_{\Pi}^d \right) : \gamma_{\Pi}, \% \quad (4)$$

где  $A_{p.y.}^d$  – зольность рядового угля, %.

Таким образом, расчет показателей мокрого подготовительного грохочения рядового угля на агрегатной установке гидрогрохотов с вибрационным грохотом может быть осуществлен по предлагаемой методике, основанной на обобщенных результатах работы этого оборудования на углеобогатительных фабриках.

### Выводы

1. Установлены значения извлечения классов крупности рядового угля в подситный продукт при агрегатной установке гидрогрохотов с вибрационными грохотами в узлах мокрого подготовительного грохочения углеобогатительных фабрик.

2. Определено значение усредненной влажности надситного продукта агрегатной установки гидрогрохотов с вибрационными грохотами в узлах мокрого подготовительного грохочения.

3. Предложена методика определения показателей технологической операции «Подготовка машинных классов» по крупности 13 мм на агрегатной установке гидрогрохотов с вибрационными грохотами, которая рекомендуется для расчетов практического баланса продуктов обогащения рядового угля и качественно-количественных и водно-шламовых схем проектируемых и реконструируемых углеобогатительных фабрик.

### Список использованных источников

1. Землянский П.П. Обогащение угля в тяжелых средах / П.П. Землянский. – М.-Л.: Углетехиздат, 1953. – 167 с.
2. Игумнов В.Ф. Эффективность гравитационных методов обогащения / В.Ф. Игумнов, М.Б. Иофа, В.Н. Коровин // Обогащение и переработка углей. – 1977. – № 3. – С. 11-13.
3. Самылин Н.А. Влияние мелких классов угля на процесс отсадки. В кн. Труды Укрниуглеобогащение. Т.2. – М.: Недра, 1963. – С. 70-84.
4. Полулях А.Д. Гидрогрохочение углей: Монография / А.Д. Полулях. – Д.: ПП Шевелев Е.А., 2010. – 326 с.
5. Полулях А.Д. Грохочение угля: Монография / А.Д. Полулях, Д.А. Полулях. – Днепро: НГУ, 2017. – 352 с.
6. СОУ 10.1.00185755:002-2004 Вугільні продукти збагачення. Методика розрахунку показників якості. – К.: Мінпаливенерго України. – 2004. – 46 с.
7. РД 03-306-99 Инструкция по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке. – М.: Госгортехнадзор России. – 1999. – 34 с.
8. Нормы технологического проектирования углеобогатительных фабрик ВНТПЗ-94. – Харьков: Южгипрошахт. – 1993. – 156 с.
9. Полулях А.Д. Обогащение угля в магнетитовой суспензии: Монография / А.Д. Полулях, А.С. Бучатский, С.А. Выродов, Д.А. Полулях. – Днепропетровск: НГУ, 2016. – 512 с.
10. Полулях А.Д. Интенсификация мокрого грохочения углей на гидрогрохотах с не-подвижной просеивающей поверхностью. – Д.: ДГИ. – 1984. – 150 с.
11. Исследовать различные способы интенсификации процессов классификации углей на неподвижных рабочих поверхностях: Отчет о НИР / Рук. Г.В. Жовтук. – Ворошиловград: Укрниуглеобогащение, 1979. – 59 с.



12. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ «Комсомольская» / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрниуглеобогащение. – 1997. – Т.1 – 82 с. (печатн.).

13. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ «Павлоградская» / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрниуглеобогащение. – 1996. – Т.1. – 77 с. (печатн.).

14. Технологический регламент ЦОФ «Павлоградская» / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрниуглеобогащение. – 2005. – 264 с.

15. Разработать и внедрить усовершенствованную технологию и аппаратное оснащение ЦОФ «Павлоградская» с целью увеличения объема переработки: Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Ворошиловград: Укрниуглеобогащение, 1989. – 129 с.

16. Выполнить комплексное опробование технологической схемы ЦОФ «Павлоградская», осуществить анализ ее работы и установить нормы потерь горючей массы с отходами производства: Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрниуглеобогащение, 2001. – 44 с.

17. Выполнить анализ техники и технологии ЦОФ «Чумаковская» и разработать рекомендации по совершенствованию ее технологии и аппаратного оснащения с целью увеличения выхода концентрата: Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрниуглеобогащение. – 2005. – 135 с.

18. Полулях А.Д. Гидропрохочение углей / А.Д. Полулях. – Днепропетровск: ПП Шевелев Е.А., 2010. – 326 с.

19. Беринберг З.Ш. Исследование процесса распада углей на гидропрохотах с неподвижной просеивающей поверхностью: Дис. ... канд. техн. наук. – М.: ИОТТ. – 1974. – 201 с.

#### Список источников в транслитерации

1. Zemlyanskiy P.P. Obogashcheniye uglya v tyazhelykh sredakh / P.P. Zemlyanskiy. - M.-L. : Ugletekhizdat, 1953. - 167 s.

2. Igumnov V.F. Effektivnost gravitatsionnykh metodov obogashcheniya / V.F. Igumnov, M.B. Iofa, V.N. Korovin // Obogashcheniye i pererabotka ugley. - 1977. - № 3. - S. 11-13.

3. Samylin N.A. Vliyaniye melkikh klassov uglya na protsess otsadki. V kN. Trudy Ukrniugleobogashcheniye. T.2. - M. : Nedra, 1963. - S. 70-84.

4. Polulyakh A.D. Gidrogrokhocheniye ugley: Monografiya / A.D. Polulyakh. - D. : CHP Shevelev Ye., 2010. - 326 s.

5. Polulyakh A.D. Grokhocheniye uglya: Monografiya / A.D. Polulyakh, D.A. Polulyakh. - Dnipro: NGU, 2017. - 352 s.

6. SOU 10.1.00185755: 002-2004 Ugol'nyye produkty obogashcheniya. Metodika rascheta pokazateley kachestva. - M. : Mintopenergo Ukrainy. - 2004. - 46 s.

7. RD 03-306-99 Instruksiya po opredeleniyu i normirovaniyu poter' uglya (slantsa) pri pererabotke. - M. : Gosgortekhnadzor Rossii. - 1999. - 34 s.

8. Normy tekhnologicheskogo proyektirovaniya ugleobogatitel'nykh fabrik VNTPZ-94. - Kharkov: Yuzhgiroshakht. - 1993. - 156 s.

9. Polulyakh A.D. Obogashcheniye uglya v magnetitovoy suspenzii: Monografiya / A.D. Polulyakh, A.S. Buchatskiy, S.A. Vyrodova, D.A. Polulyakh. - Dnepropetrovsk: NGU, 2016. - 512 s.

10. Polulyakh A.D. Intensifikatsiya mokrogo grokhocheniya ugley na gidrogrokhochakh s nikak podvizhnoy proseivayushchey poverkhnost'yu. - D. : DGI. - 1984. - 150 s.

11. issledova razlichnyye sposoby intensivatsii protsessov klassifikatsii ugley na nepodvizhnykh rabochikh poverkhnostyakh: Otchet o NIR / Ruk. V. Zhovtyuk. - Lugansk: Ukrniugleobogashcheniye, 1979. - 59 s.

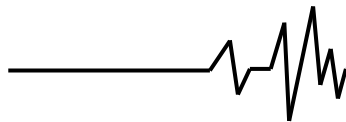
12. Tekhnologicheskkiye reglamenti osnovnykh protsessov TSOE "Komsomolskaya" / Ruk. A.D. Polulyakh. - Lugansk: Ukrniugleobogashcheniye. - 1997. - T.1 - 82 s. (Pechatnyye.).

13. Tekhnologicheskkiye reglamenti osnovnykh protsessov TSOE «Pavlogradsckaya» / Ruk. A.D. Polulyakh. - Lugansk: Ukrniugleobogashcheniye. - 1996. - T.1. - 77 s. (Pechatnyye.).

14. Tekhnologicheskiiy reglament TSOE «Pavlogradsckaya» / Ruk. A.D. Polulyakh. - Lugansk: Ukrniugleobogashcheniye. - 2005. - 264 s.

15. Razrabotat i vnedrit' usovershenstvovannuyu tekhnologiyu i apparaturnoye osnashcheniye TSOE «Pavlogradsckaya» s tsel'yu uvelicheniye obyema pererabotki: Otchet o NIR / Ruk. A.D. Polulyakh. - Lugansk: Ukrniugleobogashcheniye, 1989. - 129 s.

16. Vypolnit kompleksnoye oprobovaniya tekhnologicheskoy skhemy TSOE «Pavlogradsckaya», osushchestvit analiz yeye raboty i ustanovit' normy poter' goryuchego massy s otkhodami proizvodstva: Otchet o NIR / Ruk.



A.D. Polulyakh. - Lugansk: Ukrniugleobogashcheniye, 2001. - 44 s.

17. Vypolnit analiz tekhniki i tekhnologii TSOF «Chumakovskaya» i razrabotat' rekomendatsii po sovershenstvovaniyu yeye tekhnologii i apparaturno osnashcheniya s tselyu uve-licheniye vykhoda kontsentrata: Otchet o NIR / Ruk. A.D. Polulyakh. - Lugansk: Ukrniugleobogashcheniye. - 2005. - 135 s.

18. Polulyakh A.D. Gidrogrokhocheniye ugley / A.D. Polulyakh. - Dnepropetrovsk CHP Shevelev Ye., 2010. - 326 s.

19. Berinberg Z.SH. Issledovaniye protsessy rasseva ugley na gidrogrokhochakh s ne po-dvizhnoy proseivayushchey poverkhnost'yu: Dis. ... kand. tekhn. nauk. - M.: IOTT. - 1974. - 201 s.

#### **РОЗПОДІЛ КЛАСІВ КРУПНОСТІ ПРИ МОКРОМУ ПІДГОТОВЧОМУ ГРОХОТІННІ РЯДОВОГО ВУГІЛЛЯ НА АГРЕГАТНІЙ УСТАНОВЦІ ГІДРОГРОХОТІВ З ВІБРАЦІЙНИМИ ГРОХОТАМИ**

**Анотація.** Узагальнені результати роботи технологічної операції «Мокре підготовче грохотіння вугілля» на агрегатній установці гідрогрохотів з віброгрохотами по граничній крупності розділення 13 мм.

Визначені показники вилучення класів крупності в підситний продукт і усереднене значення вологості надситного продукту.

Запропонована методика рекомендується для визначення показників даної операції при розрахунках практичного балансу продуктів збагачення вугілля і якісно-кількісних і водно-шламових схем проєктованих вуглезбагачувальних фабрик, що реконструюються.

**Ключові слова:** вугілля, грохотіння, розподіл, машинні класи.

#### **LARGENESS CLASSES DISTRIBUTING AT WET PREPARATORY ORDINARY COAL SCREENING ON AGGREGATE SET OF HYDROSCREENING WITH VIBROSCREENING**

**Annotation.** Experience technological operation is generalized «Wet preparatory coal screening on aggregate set of hydroscreeng with vibroscreeng at the largeness by division 13 mm.

The coefficients of largeness classes extraction are certain in the subsifted product and coefficient of short product wet decline.

The offered method is recommended for determination of these technological operations indexes at the calculations of the coal enriching products practical balance and high-quality-quantitative and water-slime charts of operating, designed and reconstructed coal preparation factories.

**Key words:** coal, screening, distributing, machine classes.