

УДК 622.74

**А.Д. ПОЛУЛЯХ**, д-р техн. наук,

**А.М. БЕРЛИН**, канд. техн. наук

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

**О.В. ПОЛУЛЯХ**, канд. техн. наук

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

### **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССОВ КРУПНОСТИ ПРИ СУХОМ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ГРОХОЧЕНИИ УГЛЯ**

Технологические показатели углеобогащительных фабрик в значительной мере зависят от эффективности работы узла подготовительного грохочения, определяющего распределение рядового угля по машинным классам. Это распределение необходимо учитывать при расчете практического баланса продуктов обогащения угля и при расчетах качественно-количественных и водно-шламовых схем проектируемых и реконструируемых углеобогащительных фабрик.

Одним из способов подготовительного грохочения угля является сухое подготовительное грохочение, осуществляемое на различном оборудовании в основном по крупности 13 мм, реже по 50, 25 и 6 мм.

Техническая характеристика и принцип действия оборудования, применяемого для сухого подготовительного грохочения, описаны в специализированной литературе [1-4].

Целью настоящей статьи является установление показателей извлечения классов крупности в подситный продукт и коэффициента снижения влажности для надситного продукта при сухом подготовительном грохочении угля.

В качестве исходных данных использованы фактические гранулометрические составы продуктов разделения рядового угля при сухом подготовительном грохочении, приведенные в табл. 1 [5-31].

## Підготовчі процеси збагачення

Таблиця 1

Гранулометрический состав продуктов технологической операции  
"Сухое подготовительное грохочение"

Фабрика, грохот	Продукт	Выход класса, %								Выход продук- та к исходно- му, %	Влажность ря- дового угля, %
		+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
Разделение по 50 мм											
"Дзержин- ская"	Исходный	13,4	4,3	8,8	16,9	12,9	15,8	28,0	100,0	100,0	6,3
	Надситный	100,0							100,0	11,7	4,6
	Подситный	2,0	4,8	10,0	19,1	14,4	18,0	31,7	100,0	88,3	6,5
"Комендант- ская"	Исходный	14,6	8,5	17,0	8,9	16,4	17,1	17,5	100,0	100,0	5,9
	Надситный	100,0							100,0	2,8	5,6
	Подситный	12,2	8,7	17,5	9,1	16,9	17,6	18,0	100,0	97,2	6,9
"Селидов- ская"	Исходный	6,8	11,6	16,6	21,4	10,0	9,7	23,9	100,0	100,0	6,5
	Надситный	100,0							100,0	4,9	4,6
	Подситный	2,1	12,2	17,4	23,0	11,0	10,2	25,1	100,0	95,1	6,6
"Сав-Пласт" ГИЛ-52	Исходный	20,2	20,0	15,3	15,5	8,6	12,2	8,2	100,0	100,0	7,0
	Надситный	84,2	15,8	-	-	-	-	-	100,0	24,0	7,0
	Подситный		21,3	20,1	20,4	11,3	16,1	10,8	100,0	76,0	7,0
"Червоно- градская"	Исходный	11,8	10,5	29,9	22,8	6,5	14,0	4,5	100,0	100,0	3,5
	Надситный	19,3	9,1	26,0	37,6	2,1	4,5	1,4	100,0	50,6	3,4
	Подситный	4,1	11,9	13,6	27,9	10,9	23,9	7,7	100,0	49,4	3,6
"Червоно- градская"	Исходный	12,4	8,6	24,6	30,9	6,1	13,2	4,2	100,0	100,0	3,4
	Надситный	18,2	9,8	28,0	36,7	1,9	4,1	1,3	100,0	60,9	3,3
	Подситный	3,3	6,7	19,4	21,7	12,5	27,7	8,7	100,0	39,1	3,6
"Червоно- градская"	Исходный	9,3	9,8	27,9	30,3	5,9	12,7	4,1	100,0	100,0	4,7
	Надситный	15,6	9,7	27,4	40,2	1,8	4,0	1,3	56,3	53,3	4,6
	Подситный	1,1	9,2	29,2	17,6	11,2	23,9	7,8	43,7	46,7	4,8
"Червоно- градская"	Исходный	11,6	15,4	19,6	30,3	6,0	12,9	4,2	100,0	100,0	4,7
	Надситный	17,4	16,4	20,8	42,9	0,7	1,2	0,6	100,0	58,5	4,6
	Подситный	3,9	14,0	17,8	12,5	13,5	29,1	9,2	100,0	41,5	4,8
"Червоноград- ская"	Исходный	11,8	18,7	23,8	33,1	3,3	7,0	2,3	100,0	100,0	7,9
	Надситный	13,7	28,1	35,7	16,0	1,7	3,6	1,2	100,0	65,6	7,8
	Подситный	8,1	0,9	1,1	65,8	6,4	13,3	4,4	100,0	34,4	8,1
"Червоноград- ская"	Исходный	12,5	16,5	21,1	40,1	2,5	5,5	1,8	100,0	100,0	7,9
	Надситный	17,6	16,8	21,3	31,5	3,3	7,2	2,3	100,0	65,3	7,7
	Подситный	2,9	15,9	20,7	56,2	0,9	1,1	2,3	100,0	34,7	8,3
"Карагандин- ская"	Исходный	28,6	17,1	16,8	13,0	7,2	7,9	9,4	100,0	100,0	7,3
	Надситный	99,5	0,5	-	-	-	-	-	100,0	6,0	7,0
	Подситный	24,02	18,17	17,88	13,84	7,57	8,41	10,01	100,0	94,0	7,3
ОФ-38 ГЦЛ-1	Исходный	12,96	9,58	12,58	11,94	12,42	25,36	15,16	100,0	100,0	8,3
	Надситный	84,24	1,87	3,69	2,81	2,92	3,21	1,26	100,0	6,2	8,0
	Подситный	8,17	10,10	13,18	12,55	13,09	26,82	16,09	100,0	93,8	8,3
Среднее	Исходный	13,8	12,5	19,5	22,9	8,2	12,8	10,3	100,0	100,0	6,1
	Надситный	55,8	9,0	13,6	17,3	1,2	2,3	0,8	100,0	34,2	5,7
	Подситный	5,9	11,1	16,5	25,0	10,8	18,0	12,7	100,0	65,8	6,3
Среднее восстановлен- ное	Исходный	22,8	10,4	15,6	22,4	7,6	12,6	8,7	100,0	100,0	6,1
	Надситный	55,8	9,0	13,6	17,3	1,2	2,3	0,8	100,0	34,2	5,7
	Подситный	5,9	11,1	16,5	25,0	10,8	18,0	12,7	100,0	65,8	6,3

## Підготовчі процеси збагачення

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Разделение по 25 мм											
"Вахрушевская" ГИЛ-52А	Исходный	16,6	13,7	15,8	15,7	11,9	14,1	12,2	100,0	100,0	6,5
	Надситный	50,5	41,6	2,1	1,2	0,6	0,3	3,7	100,0	32,9	5,3
	Подситный			30,0	21,0	13,0	18,0	18,0	100,0	67,1	7,0
"Павлоградская" ГВЧ-72	Исходный	6,91	18,2	14,53	18,3	15,16	14,3	12,6	100,0	100,0	11,2
	Надситный	7,4	19,5	14,73	18,19	14,46	13,6	12,12	100,0	93,33	11,2
	Подситный			11,76	19,75	25,0	24,16	19,33	100,0	6,67	11,3
"Центросоюз" ГИЛ-52А	Исходный	7,09	12,16	17,40	19,07	16,78	11,49	16,01	100,0	100,0	6,6
	Надситный	26,69	35,89	13,13	4,12	1,09	0,83	18,25	100,0	26,6	5,5
	Подситный		3,58	18,94	24,48	22,45	15,35	15,20	100,0	73,4	7,0
ООО "ПК ДУТ" ГИЛ-52	Исходный	3,54	8,82	44,10	18,08	10,40	8,42	6,64	100,0	100,0	6,4
	Надситный	5,86	14,51	64,8	8,61	1,23	1,64	3,28	100,0	60,42	6,3
	Подситный			12,52	32,54	24,41	18,77	11,76	100,0	39,58	6,6
"Яновская" ГИЛ-32	Исходный	10,1	19,6	17,7	28,6	16,2	29,1	28,7	100,0	100,0	7,4
	Надситный	81,25	18,75	-	-	-	-	-	100,0	6,4	5,0
	Подситный	1,7	12,7	12,6	20,4	11,5	20,7	20,4	100,0	93,6	7,6
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	8,5	16,1	26,1	23,8	4,2	15,1	6,2	100,0	100,0	5,2
	Надситный	16,1	30,4	41,6	7,8	2,5	0,4	1,4	100,0	65,6	4,9
	Подситный			8,7	42,0	12,3	21,6	15,4	100,0	34,4	10,2
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	1,6	18,0	23,2	27,4	7,8	16,8	5,2	100,0	100,0	4,7
	Надситный	1,78	20,0	25,4	26,27	6,71	15,4	4,44	100,0	90,0	4,6
	Подситный			3,4	37,6	17,6	29,4	12,0	100,0	10,0	5,6
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	10,0	17,2	21,9	24,3	6,9	14,9	4,8	100,0	100,0	3,6
	Надситный	11,8	17,8	22,6	22,8	6,5	14,0	4,5	100,0	84,8	3,4
	Подситный			31,8	32,9	10,6	17,6	7,1	100,0	15,2	4,7
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	10,0	17,2	21,9	24,3	6,9	14,9	4,8	100,0	100,0	3,6
	Надситный	12,4	19,0	24,2	20,9	6,1	13,2	4,2	100,0	80,8	3,3
	Подситный			21,6	38,5	12,0	19,9	8,0	100,0	19,2	4,9
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	8,3	15,8	20,2	30,9	6,4	13,9	4,5	100,0	100,0	4,8
	Надситный	9,3	16,6	21,1	30,3	5,9	12,7	4,1	100,0	89,3	4,6
	Подситный			21,5	35,5	12,9	21,5	8,6	100,0	10,7	6,5
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	8,3	15,8	20,2	30,9	6,4	13,9	4,5	100,0	100,0	4,8
	Надситный	9,6	16,3	10,7	30,3	6,1	12,6	4,2	100,0	86,5	4,6
	Подситный			29,6	34,5	10,8	21,9	7,2	100,0	13,5	6,1
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	10,5	16,9	21,6	35,4	4,1	8,7	2,8	100,0	100,0	8,0
	Надситный	11,8	18,7	23,8	33,1	3,3	7,0	2,3	100,0	89,1	7,8
	Подситный			5,5	54,1	12,1	20,2	8,1	100,0	10,9	9,6
"Червоноградская" Струнное сито	Исходный	10,5	16,9	21,6	35,4	4,1	8,7	2,8	100,0	100,0	8,0
	Надситный	11,5	17,0	21,6	40,1	2,5	5,5	1,8	100,0	91,5	7,9
	Подситный			31,0	43,1	7,8	12,9	5,2	100,0	8,5	9,1
Среднее	Исходный	8,6	15,9	20,7	23,0	9,0	14,2	8,6	100,0	100,0	6,2
	Надситный	19,7	22,8	22,0	18,7	4,4	7,5	4,9	100,0	69,0	5,7
	Подситный		1,3	18,1	33,6	14,8	20,2	12,0	100,0	31,0	7,4
Среднее восстановленное	Исходный	13,6	16,1	20,8	23,3	7,6	11,5	7,1	100,0	100,0	6,2
	Надситный	19,7	22,8	22,0	18,7	4,4	7,5	4,9	100,0	69,0	5,7
	Подситный		1,3	18,1	33,6	14,8	20,2	12,0	100,0	31,0	7,4
Разделение по 13 мм											
"Антрацит" ГСН-1	Исходный			21,1	9,5	17,6	27,8	24,0	100,0	100,0	4,0
	Надситный			25,9	11,2	17,0	24,6	21,3	100,0	80,2	3,8
	Подситный			1,4	2,5	20,1	41,0	35,0	100,0	19,8	4,8
"Вахрушевская" ГИЛ-52А	Исходный			30,0	21,0	13,0	18,0	18,0	100,0	100,0	7,0
	Надситный			41,4	21,9	6,0	8,8	21,9	100,0	72,9	6,6
	Подситный			18,4	31,6	42,8	7,2	100,0	27,1	8,2	
"Киевская" ГБК-1,7	Исходный	4,69	9,18	11,53	16,66	16,62	16,02	25,3	100,0	100,0	8,8
	Надситный	18,47	36,16	22,68	6,22	12,09	4,24	0,14	100,0	12,7	7,1
	Подситный			7,75	20,21	18,18	20,0	33,86	100,0	87,3	9,4

## Підготовчі процеси збагачення

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Краснопартизанская" ГИЛ-52	Исходный	8,52	15,09	16,29	18,78	13,01	14,82	13,49	100,0	100,0	6,9
	Надситный	13,68	24,21	26,14	18,61	1,81	5,10	10,45	100,0	62,3	6,8
	Подситный				19,06	31,54	30,89	18,51	100,0	37,7	7,1
"Кураховская" ГИСЛ-62	Исходный	10,64	9,06	16,08	19,55	12,75	13,96	17,96	100,0	100,0	9,4
	Надситный	12,57	10,7	19,0	20,2	11,09	8,46	17,98	100,0	84,6	8,9
	Подситный				15,96	21,89	44,3	17,85	100,0	15,4	11,8
"Луганская" ГИСТ-72	Исходный	10,7	12,0	18,0	22,0	4,9	10,4	22,0	100,0	100,0	10,4
	Надситный	14,3	16,1	22,4	12,6	4,8	7,9	21,9	100,0	74,6	9,2
	Подситный			5,1	49,6	5,1	17,7	22,5	100,0	25,4	13,9
"Моспинская" ГИСТ-72	Исходный	2,2	7,4	14,5	9,6	16,2	31,0	19,1	100,0	100,0	5,5
	Надситный	3,1	10,3	20,1	10,8	13,7	26,5	15,5	100,0	71,9	5,2
	Подситный				6,4	22,7	42,6	28,3	100,0	28,1	6,6
"Моспинская" ГИСТ-72	Исходный	4,76	14,22	17,71	18,4	13,35	15,22	16,34	100,0	100,0	11,0
	Надситный	5,28	16,59	20,66	20,0	11,55	12,78	12,87	100,0	85,7	9,8
	Подситный				8,8	24,2	29,8	37,2	100,0	14,3	18,2
"Ровеньковская" ГЛС-5	Исходный	10,81	6,29	9,73	20,89	17,72	21,58	12,98	100,0	100,0	6,5
	Надситный	14,61	8,50	13,15	22,74	15,54	17,51	7,95	100,0	82,1	6,4
	Подситный				15,61	23,90	33,17	27,32	100,0	17,9	7,0
"Ровеньковская" ГИЛ-42	Исходный	11,64	16,73	21,89	23,09	13,47	7,22	5,96	100,0	100,0	6,3
	Надситный	14,63	21,03	27,51	26,98	4,85	1,69	3,31	100,0	79,6	6,2
	Подситный				7,95	47,01	28,77	16,27	100,0	20,4	6,8
"Центросоюз" ГИЛ-52А	Исходный		3,58	18,94	24,48	22,45	15,35	15,20	100,0	100,0	7,0
	Надситный		4,33	22,92	25,71	20,66	12,88	13,50	100,0	82,6	6,8
	Подситный				18,84	30,98	27,11	23,27	100,0	17,4	7,9
№ 105 ГИСЛ-42	Исходный	11,1	8,1	15,8	23,5	23,9	5,8	11,8	100,0	100,0	6,9
	Надситный	12,6	9,2	17,9	25,6	22,6	4,3	7,8	100,0	87,7	6,8
	Подситный				8,0	33,3	17,1	41,6	100,0	12,3	7,8
№ 105 ГИСЛ-42	Исходный	5,78	15,22	20,36	16,65	15,07	14,25	14,67	100,0	100,0	8,3
	Надситный	6,5	17,1	22,88	15,59	13,82	12,67	11,41	100,0	89,0	8,2
	Подситный				7,05	25,23	27,10	40,62	100,0	11,0	9,0
ООО "ПК ДУТ" ГИСЛ-62	Исходный	1,43	3,56	18,81	27,92	18,22	20,02	9,86	100,0	100,0	6,7
	Надситный	3,54	8,82	44,10	18,08	10,40	8,42	6,64	100,0	40,38	5,6
	Подситный			1,68	34,58	23,52	28,18	12,04	100,0	59,62	7,4
"Миусинская" ГИЛ-52А	Исходный	15,1	14,0	12,4	12,7	15,3	17,3	12,4	100,0	100,0	7,0
	Надситный	20,0	18,5	16,4	14,8	17,1	8,9	4,3	100,0	75,6	6,6
	Подситный			6,0	11,9	43,4	38,2		100,0	24,4	8,4
"Червоноградская" ГИСЛ-72	Исходный		10,0	38,5	35,4	4,2	9,0	2,9	100,0	100,0	5,0
	Надситный		16,2	58,6	23,9	0,8	0,3	0,2	100,0	62,2	4,3
	Подситный			5,5	54,1	9,8	23,2	7,4	100,0	37,8	6,2
ГОФ ОАО "Шахта "Интауголь" ГИСТ-72	Исходный	12,1	12,6	20,2	17,7	15,1	12,0	10,3	100,0	100,0	5,8
	Надситный	15,5	16,1	30,8	22,3	8,1	1,9	5,3	100,0	69,8	5,1
	Подситный			4,3	7,0	31,3	35,5	21,9	100,0	30,2	7,4
ГОФ ОАО "Шахта "Интауголь" ГИСТ-72	Исходный	15,5	16,1	30,8	22,3	8,1	1,9	5,3	100,0	100,0	6,2
	Надситный	19,9	20,7	34,8	19,4	3,1	0,3	1,8	100,0	81,2	6,0
	Подситный			6,3	34,7	29,8	9,0	20,2	100,0	18,8	7,1
Среднее	Исходный	6,8	9,6	19,6	20,1	14,5	15,1	14,3	100,0	100,0	7,2
	Надситный	9,7	14,1	27,1	18,8	10,8	9,3	10,2	100,0	71,9	6,5
	Подситный			1,8	18,6	24,6	30,0	25,0	100,0	28,1	9,0
Среднее восстановленное	Исходный	7,0	10,1	20,0	18,7	14,7	15,1	14,4	100,0	100,0	7,2
	Надситный	9,7	14,1	27,1	18,8	10,8	9,3	10,2	100,0	71,9	6,5
	Подситный			1,8	18,6	24,6	30,0	25,0	100,0	28,1	9,0
Разделение по 6 мм											
"Центросоюз" Струнный грохот	Исходный		4,38	22,92	25,71	20,66	12,88	13,50	100,0	100,0	7,0
	Надситный		4,76	25,21	28,27	21,11	10,99	9,66	100,0	90,9	7,0
	Подситный					16,13	31,78	52,09	100,0	9,1	7,5

## Підготовчі процеси збагачення

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Угледорская" ГИЛ-52	Исходный		13,2	9,7	11,5	20,7	35,3	9,6	100,0	100,0	6,5
	Надситный		25,98	19,07	22,69	10,18	17,37	4,71	100,0	50,9	6,3
	Подситный					31,56	53,83	14,61	100,0	49,4	6,7
"Партизанская" ГЭДП-52	Исходный		3,6	19,5	22,2	18,7	17,3	18,7	100,0	100,0	5,1
	Надситный		7,1	41,0	41,2	9,5	0,7	0,5	100,0	50,8	3,2
	Подситный				2,6	28,2	33,1	36,1	100,0	49,2	7,1
"Партизанская" ГЭДП-52	Исходный		3,2	18,0	23,9	19,0	16,2	19,7	100,0	100,0	7,2
	Надситный		6,0	33,7	42,8	14,9	1,5	1,1	100,0	53,5	6,0
	Подситный				2,1	23,7	33,1	41,1	100,0	46,5	8,6
"Партизанская" ГЭДП-52	Исходный		4,0	20,2	20,6	18,9	16,7	19,6	100,0	100,0	8,9
	Надситный		6,7	34,1	33,4	16,1	7,1	2,6	100,0	59,4	8,1
	Подситный				1,8	23,0	30,7	44,5	100,0	40,6	10,1
"Партизанская" ГЭДП-52	Исходный		3,6	19,2	21,8	18,8	16,5	20,1	100,0	100,0	7,5
	Надситный		5,8	31,0	34,1	22,7	4,0	2,4	100,0	62,0	6,4
	Подситный				1,7	10,4	36,9	49,0	100,0	38,0	9,3
"Партизанская" ГЭДП-52	Исходный		3,8	19,8	21,3	18,8	17,7	19,2	100,0	100,0	8,3
	Надситный		5,8	29,4	31,7	23,0	6,3	3,8	100,0	65,4	8,1
	Подситный				1,7	10,8	39,2	48,3	100,0	34,6	10,4
"Партизанская" ГЭДП-52	Исходный		2,5	20,8	22,0	18,7	16,6	19,4	100,0	100,0	5,6
	Надситный		4,3	36,0	36,8	19,0	3,1	0,8	100,0	57,9	4,3
	Подситный				1,6	18,2	35,2	45,0	100,0	42,1	7,4
"Партизанская" ГЭДП-52	Исходный		3,7	19,9	21,5	19,0	17,2	18,7	100,0	100,0	6,6
	Надситный		6,3	33,1	36,0	19,3	4,1	1,2	100,0	58,8	5,5
	Подситный				1,4	18,9	36,0	43,7	100,0	41,2	8,2
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	19,5	10,3	13,1	8,0	15,8	25,9	7,4	100,0	100,0	5,8
	Надситный	33,4	18,0	20,9	9,4	5,9	9,7	2,7	100,0	57,3	4,8
	Подситный				6,1	32,6	47,6	13,7	100,0	42,7	7,1
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	19,6	9,2	11,4	7,9	19,7	21,8	10,4	100,0	100,0	5,9
	Надситный	34,8	14,3	18,7	10,1	7,1	11,7	3,3	100,0	56,4	4,8
	Подситный				5,0	40,5	34,9	19,6	100,0	43,6	7,3
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	19,4	11,8	15,2	8,2	15,0	22,7	7,7	100,0	100,0	6,0
	Надситный	31,7	19,3	22,8	9,7	5,5	8,5	2,5	100,0	61,1	5,4
	Подситный				5,8	33,3	45,0	15,9	100,0	38,9	7,0
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	18,5	11,7	14,7	8,4	17,4	20,1	9,2	100,0	100,0	5,3
	Надситный	31,6	20,0	23,4	8,3	6,2	7,9	2,6	100,0	58,5	4,2
	Подситный				8,5	35,7	37,3	18,5	100,0	41,5	6,9
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	20,2	8,4	11,4	7,9	18,3	22,1	11,7	100,0	100,0	5,8
	Надситный	41,5	17,2	22,4	7,0	5,2	4,9	1,8	100,0	48,7	5,4
	Подситный				8,4	32,1	38,4	21,1	100,0	51,3	6,2
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	18,9	8,0	8,4	7,4	22,1	25,3	9,9	100,0	100,0	5,9
	Надситный	39,8	18,0	18,9	7,8	8,3	4,9	2,3	100,0	44,4	5,5
	Подситный				7,1	35,3	41,6	16,0	100,0	55,6	6,2
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	21,5	12,2	14,3	9,1	19,1	14,9	8,9	100,0	100,0	7,0
	Надситный	33,4	18,9	19,7	10,7	6,8	7,9	2,6	100,0	64,4	6,7
	Подситный				6,2	45,9	27,6	20,3	100,0	35,6	7,6
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	22,8	12,0	13,2	9,7	18,3	15,5	8,5	100,0	100,0	5,9
	Надситный	31,1	16,4	14,2	10,1	9,2	11,8	7,2	100,0	73,3	5,8
	Подситный				8,6	53,6	25,7	12,1	100,0	26,7	6,1
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	22,6	12,2	12,7	11,3	16,8	16,7	7,7	100,0	100,0	5,7
	Надситный	27,9	13,4	14,0	12,1	11,4	16,3	4,9	100,0	81,0	5,6
	Подситный				7,9	54,1	18,4	19,6	100,0	19,0	5,9
"Новопавловская" ГИЛ52А	Исходный	21,4	11,7	15,0	11,2	15,4	17,1	8,2	100,0	100,0	5,7
	Надситный	26,3	13,4	16,6	12,3	16,2	10,5	4,7	100,0	81,2	5,6
	Подситный				6,3	24,8	45,6	23,3	100,0	18,8	6,0
Среднее	Исходный	10,8	7,9	15,7	14,7	18,5	19,4	13,0	100,0	100,0	6,4
	Надситный	17,4	12,7	25,0	21,3	12,5	7,9	3,2	100,0	61,9	5,7
	Подситный				4,5	29,9	36,4	29,2	100,0	38,1	7,5
Среднее восстановленное	Исходный	10,8	7,9	15,5	14,9	19,1	18,8	13,0	100,0	100,0	6,4
	Надситный	17,4	12,7	25,0	21,3	12,5	7,9	3,2	100,0	61,9	5,7
	Подситный				4,5	29,9	36,4	29,2	100,0	38,1	7,5

## Підготовчі процеси збагачення

Для определения показателей извлечения использовалось 12 балансов продуктов грохочения по крупности 50 мм, 13 – по крупности 25 мм, 18 – по крупности 13 мм, 19 – по крупности 6 мм.

На основе усредненных данных табл. 1 произведен расчет показателей извлечения классов крупности исходного материала в подситный продукт (табл. 2) и коэффициента снижения влажности для надситного продукта (табл. 3).

Таблица 2

Определение коэффициентов извлечения классов исходного материала  
в подситный продукт ( $\epsilon_n$ )

Крупность разделения, мм	Продукты	Показатели	Класс, мм							
			+50	25-50	13-25	6-13	3-6	1-3	0-1	Итого
50	Исходный	$\gamma_u, \%$	13,8	12,5	19,5	22,9	8,2	12,8	10,3	100,0
	Подситный	$\gamma_{np}, \%$	5,9	11,1	16,5	25,0	10,8	18,0	12,7	100,0
		$\gamma_u, \%$	3,8	7,3	10,9	16,5	7,1	11,8	8,4	65,8
		$\epsilon_{n.50}, \text{д.ед.}$	0,17	0,70	0,70	0,74	0,93	0,94	0,97	
25	Исходный	$\gamma_u, \%$	13,6	16,1	20,8	23,3	7,6	11,5	7,1	100,0
	Подситный	$\gamma_{np}, \%$	-	1,3	18,1	33,6	14,8	20,2	12,0	100,0
		$\gamma_u, \%$	-	0,4	5,6	10,4	4,6	6,3	3,7	31,0
		$\epsilon_{n.25}, \text{д.ед.}$	0	0,03	0,27	0,45	0,51	0,44	0,43	
13	Исходный	$\gamma_u, \%$	7,0	10,1	20,0	18,7	14,7	15,1	14,4	100,0
	Подситный	$\gamma_{np}, \%$	-	-	1,8	18,6	24,6	30,0	25,0	100,0
		$\gamma_u, \%$	-	-	0,5	5,2	6,9	8,4	7,1	28,1
		$\epsilon_{n.13}, \text{д.ед.}$	0	0	0,03	0,28	0,47	0,56	0,49	
6	Исходный	$\gamma_u, \%$	10,8	7,9	15,5	14,9	19,1	18,8	13,0	100,0
	Подситный	$\gamma_{np}, \%$	-	-	-	4,5	29,9	36,4	29,2	100,0
		$\gamma_u, \%$	-	-	-	1,7	11,4	13,9	11,1	38,1
		$\epsilon_{n.6}, \text{д.ед.}$	0	0	0	0,11	0,60	0,74	0,85	

Таблица 3

Определение коэффициента снижения влажности для  
надситного продукта ( $K_w$ )

Продукты	Показатели	Крупность разделения, мм			
		50	25	13	6
Исходный	$W_u, \%$	6,1	6,2	7,2	6,4
Надситный	$W_n, \%$	5,7	5,7	6,5	5,7
	$K_w, \text{д.ед.}$	0,94	0,92	0,90	0,89

## Підготовчі процеси збагачення

Из данных табл. 2 и 3 следует, что с ростом крупности разделения показатели извлечения классов крупности в подситный продукт, и коэффициент снижения влажности для надситного продукта увеличиваются.

Следовательно, при расчете технологической операции "Сухое подготовительное грохочение рядового угля" необходимо принимать показатели извлечения классов крупности в подситный продукт по табл. 2, коэффициент снижения влажности для надситного продукта по табл. 3.

Выход подситного продукта  $\gamma_n$  определяется, как

$$\begin{aligned} \gamma_n = & \gamma_{+50} \cdot \epsilon_{+50} + \gamma_{25-50} \cdot \epsilon_{25-50} + \gamma_{13-25} \cdot \epsilon_{13-25} + \\ & + \gamma_{6-13} \cdot \epsilon_{6-13} + \gamma_{3-6} \cdot \epsilon_{3-6} + \gamma_{1-3} \cdot \epsilon_{1-3} + \gamma_{0-1} \cdot \epsilon_{0-1}, \% \end{aligned} \quad (1)$$

где  $\gamma_{+50}, \gamma_{25-50}, \gamma_{13-25}, \gamma_{6-13}, \gamma_{3-6}, \gamma_{1-3}, \gamma_{0-1}$  – извлечение соответствующих классов крупности в рядовом угле, %;  $\epsilon_{+50}, \epsilon_{25-50}, \epsilon_{13-25}, \epsilon_{6-13}, \epsilon_{3-6}, \epsilon_{1-3}, \epsilon_{0-1}$  – извлечение соответствующих классов крупности в подситный продукт, д.ед. (табл. 2)

Зольность подситного продукта  $A_n^d$

$$\begin{aligned} A_n^d = & \left( \gamma_{+50} \cdot \epsilon_{+50} \cdot A_{+50}^d + \gamma_{25-50} \cdot \epsilon_{25-50} \cdot A_{25-50}^d + \gamma_{13-25} \cdot \epsilon_{13-25} \cdot A_{13-25}^d + \right. \\ & \left. + \gamma_{6-13} \cdot \epsilon_{6-13} \cdot A_{6-13}^d + \gamma_{3-6} \cdot \epsilon_{3-6} \cdot A_{3-6}^d + \gamma_{1-3} \cdot \epsilon_{1-3} \cdot A_{1-3}^d + \gamma_{0-1} \cdot \epsilon_{0-1} \cdot A_{0-1}^d \right) : \gamma_n, \% \end{aligned} \quad (2)$$

где  $A_{+50}^d, A_{25-50}^d, A_{13-25}^d, A_{6-13}^d, A_{3-6}^d, A_{1-3}^d, A_{0-1}^d$  – зольность соответствующих классов крупности в рядовом угле, %.

Выход надситного продукта  $\gamma_H$

$$\gamma_H = 100 - \gamma_n, \% \quad (3)$$

Зольность надситного продукта  $A_H^d$

$$A_H^d = \left( 100A_u^d - \gamma_n A_n^d \right) : \gamma_H, \% \quad (4)$$

где  $A_u^d$  – зольность рядового угля, %.

Влажность надситного продукта  $W_H^r$

$$W_H^r = W_u^r \cdot \epsilon_W, \% \quad (5)$$

где  $W_u^r$  – влажность рядового угля, %;  $\epsilon_W$  – коэффициент снижения влажности

для надситного продукта, д. ед. (табл. 3).

Влажность подситного продукта  $W_n^r$

$$W_n^r = (100 \cdot W_u^r - \gamma_n \cdot W_n^r) : \gamma_n, \% \quad (6)$$

Таким образом, расчет показателей технологической операции "Сухое подготовительное грохочение рядового угля" может быть осуществлен по предлагаемой методике, основанной на результатах обобщения показателей работы рассматриваемого оборудования на углеобогатительных фабриках.

#### *Выводы*

1. Установлены показатели извлечения классов крупности рядового угля в подситный продукт и коэффициент снижения влажности для надситного продукта при сухом подготовительном грохочении рядового угля по крупности 50, 25, 13 и 6 мм.

2. Предложена методика определения показателей технологической операции "Сухое подготовительное грохочение рядового угля", которая рекомендуется для расчетов практического баланса продуктов обогащения угля и качественно-количественных и водно-шламовых схем углеобогатительных фабрик.

#### **Список литературы**

1. Берлин А.М. Совершенствование технических средств и технологии сухого подготовительного грохочения / А.М. Берлин, Э.А. Пережко // Обогащение и брикетирование угля: Обзорная информация. – М.: ЦНИЭИуголь, 1987. – Вып. 11. – 44 с.

2. Справочник по обогащению углей / Под ред. И.С. Благова, А.М. Коткина, И.С. Зарубина. – М.: Недра, 1984. – 614 с.

3. Техника и технология обогащения углей / Под ред. В.А. Чантурия, А.Р. Моляко. – М.: Наука, 1995. – 622 с.

4. Полулях А.Д. Грохочение угля: Монография / А.Д. Полулях, Д.А. Полулях. – Днепро: НГУ, 2017. – 352 с.

5. Технологический регламент ЦОФ "Дзержинская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2005. – 186 с.

6. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ "Комендантская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрнииуглеобогащение. – 2002. – Т.1 – 185 с.

7. ТР 10.1-00185755-022:2012 Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Селидовская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение", 2012. – 170 с.

8. ТР 10.1-00185755-013:2010. Технологический регламент обогатительной установки (ОУ) ООО "Сав-Пласт" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2010. – 187 с.

9. Техническая помощь в пуске, наладке и отработке режимов эксплуатации технологического оборудования ЦОФ "Червоноградская": Отчет о НИР / Рук. В.С. Бутовецкий. – Ворошиловград: Укрнииуглеобогащение, 1980. – 219 с.

10. Выполнить анализ техники и технологии обогащения на ЦОФ "Карагандинская" и разработать рекомендации по совершенствованию их технологий и аппаратурного оснаще-



## **Підготовчі процеси збагачення**

---

ния с целью увеличения выхода концентрата и повышению производительности: Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Днепропетровск: ЗАО "АНА-ТЕМС", 2008. – 154 с.

11. Выполнить анализ техники и технологии обогащения на ОФ-38 и разработать рекомендации по совершенствованию их технологий и аппаратурного оснащения с целью увеличения выхода концентрата и повышению производительности: Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Днепропетровск: ЗАО "АНА-ТЕМС", 2008. – 120 с.

12. Полулях А.Д. Интенсификация мокрого грохочения углей на гидрогрохотах с неподвижной просеивающей поверхностью. – Д.: ДГИ. – 1984. – 150 с.

13. ТР 10.1-00185755-019:2011 Технологический регламент ООО "ЦОФ "Павлоградская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2011. – 219 с.

14. ТР 10.1-00185755-008:2008 Технологический регламент групповой обогатительной фабрики (ГОФ) "Центросоюз" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2008. – 197 с.

15. Технологический регламент ОФ ООО "ПК "Донецкое угольное топливо" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрнииуглеобогащение. – 2006. – 203 с.

16. ТР 10.1-00185755-007:2008 Технологический регламент закрытого акционерного общества (ЗАО) "Яновское" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2008. – 143 с.

17. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ "Червоноградская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрнииуглеобогащение. – 1995. – Т.1 – 86 с. (печатн.)

18. ТР 10.1-00185755-002:2007 Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) "Червоноградская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2007. – 250 с.

19. ТР 10.1-00185755-004:2007 Технологический регламент обогатительной фабрики (ОФ) "Антрацит" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2007. – 115 с.

20. 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.

21. ТР 10.1-00185755-009:2008 Технологический регламент групповой обогатительной фабрики (ГОФ) "Краснопартизанская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2008. – 136 с.

22. ТР 10.1-00185755-024:2013 Технологические регламенты по ООО "Кураховская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение", 2013. – 210 с.

23. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ "Луганская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрнииуглеобогащение. – 2005. – 175 с.

24. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ "Моспинская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: Укрнииуглеобогащение. – 2000. – Т.1. – 81 с.

25. ТР 10.1-00185755-022:2012 ООО "Моспинское углеперерабатывающее предприятие (УПП)" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2012. – 170 с.

26. ТР 10.1-00185755-011:2009 Технологический регламент групповой обогатительной фабрики (ГОФ) "Ровеньковская" / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2009. – 111 с.

27. Технологический регламент ОФ № 105 / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение". – 2006. – 65 с.

28. Разработать рекомендации и выполнить ТЭО по усовершенствованию технологической схемы ОП ГОФ "Миуссинская": Отчет о НИР / Рук. А.М. Берлин. – Луганск: ГП "Укрнииуглеобогащение", 2009. – 26 с.

29. Исследовать технологические процессы обогащения шихты рядового угля, выполнить расчет действующей качественно-количественной и водно-шламовой схемы при его пе-

реработке на ГОФ ОАО "Шахта "Интауголь": отчет о НИР / Рук. Л.А. Антипенко. – Прокопьевск: ООО "Сибниуголеобогащение", 2015. – 79 с.

30. Выполнить комплексное опробование, осуществить расчет качественно-количественной и водно-шламовой схемы и разработать технологический регламент ЗАО "ЦОФ "Углегорская": Отчет о НИР \ Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП "Укрниуголеобогащение". 2007. – 25 с.

31. Опыт обогащения антрацита на фабриках Донбасса: Обзорная информация. – М.: ЦНИЭИуголь, 1979. – 45 с.

© Полулях А.Д., Берлин А.М., Полулях О.В., 2017

*Надійшла до редколегії 25.04.2017 р.  
Рекомендовано до публікації д.т.н. П.І. Піловим*