

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССОВ КРУПНОСТИ В ПРОДУКТАХ ОБОГАЩЕНИЯ АНТРАЦИТОВ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОБОВАНИЯ

**Н.А. Звягинцева**

n\_a\_zvyagintseva@mail.ru

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

### Аннотация

Представлены результаты анализа технологической схемы обогатительной фабрики, перерабатывающей антрациты. По результатам опробования всех точек изменения маршрута логистического перемещения материала определены коэффициенты взаимного перехода по классам крупности. Рассчитаны усредненные статистические коэффициенты изменения характеристик материала по всем классам крупности и продуктам переработки.

Ключевые слова: класс крупности, логистическая точка, коэффициент измельчения, антрацит

### Abstract

The article deals with an investigation of preparation plant flowsheet for anthracite processing. Coefficients of relative redistribution of size grades were determined based on sampling results of all points' diversion of material logistic transport. Averaged statistic coefficients of changes of material characteristics for all sizes and processing products were calculated.

Keywords: size grade, logistic point, reduction ratio, anthracite

Объектом исследования являлись производственные процессы технологической схемы обогатительной фабрики, перерабатывающей антрациты.

Основная идея работы заключалась в практическом обследовании предприятия, опробовании всех точек изменения маршрута логистического перемещения материала.

Цель исследования – определить коэффициенты взаимного перехода по классам крупности и по сортам при соответствующей эффективности работы основных объектов технологической и водно-шламовой схемы.

Рядовые антрациты поступают на фабрику в железнодорожных вагонах и разгружаются вагоноопрокидывателем в приемные бункера пирамидальной формы, оборудованные ленточными питателями. Далее системой ленточных конвейеров горная масса поступает на грохот, на котором предварительно разделяется на классы + 100 мм и – 100 мм. Надрешетный продукт подается на дробление и далее с подрешетным продуктом системой конвейеров поступает в дозирочно-аккумулирующие бункеры (ДАБ). Из ДАБ рядовой уголь ленточными конвейерами транспортируется в главный корпус фабрики на мокрую классификацию и далее на обогащение в тяжелосредние сепараторы (класс + 13 мм) и в отсадочные машины (класс – 13 мм). Водно-шламовая схема фабрики включает гидроциклоны, радиальные сгустители, центрифуги и ленточные вакуум-фильтры. Класс 0-6 мм подвергается термической сушке в барабанной сушилке. Фабрика выпускает 4 товарные сорта: АКО (+25мм); АМ (13-25 мм); АС (6-13 мм) и АШ (0-6 мм). Погрузка готовой продукции осуществляется ленточными конвейерами из бункеров в вагоны по 4 железнодорожным путям.

С целью получения достоверной информации о состоянии продуктов и потоков технологической и водно-шламовой схемы было выполнено опробование по 25 точкам.

Для последующей обработки результатов и выполнения анализа полученных данных составлена модель и обозначены логистические точки - это продвижение материала от его поступления до подготовки к классификации и направление в цех обогащения.

Модель включает два блока: первый – углеприем и углеподготовка (логистические точки 1 ÷ 10); второй - процессы обогащения (логистические точки 11 ÷ 14).

Закономерность разрушения каждого класса и распределение приращений по крупности определялись по результатам анализа проб.

На основании полученных данных перераспределения классов в продуктах технологической схемы определены коэффициенты измельчения на каждом участке перехода материала, представленные в табл. 1.

Рассчитаны усредненные статистические коэффициенты изменения характеристик материала по всем классам крупности и продуктам переработки, представленные в табл. 2.

Таблица 1. Коэффициенты измельчения материала на участках перехода

Класс, мм	Участки перехода (по точкам отбора проб)									
	1-2	2-3	3-5	5-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14
	Логистические точки									
	точка 1	точка 2	точка 3	точка 4	точка 5	точка 6	точка 7	точка 8	точка 9	точка 10
+100	0,9680	0,9616	0,9680	0,9600	0,9680	0,9584	0,9680	0,9680	0,9680	0,9680
100-50	0,9708	0,9650	0,9708	0,9635	0,9708	0,9620	0,9707	0,9707	0,9707	0,9707
50-25	0,9724	0,9668	0,9724	0,9654	0,9724	0,9640	0,9723	0,9723	0,9723	0,9723
25-13	0,9899	0,9875	0,9893	0,9863	0,9887	0,9850	0,9882	0,9880	0,9877	0,9875
13-6	0,9910	0,9890	0,9906	0,9881	0,9903	0,9872	1,0170	1,0163	1,0157	1,0150
6-3	1,0086	1,0100	1,0080	1,0096	1,0073	1,0092	1,0007	1,0006	1,0005	1,0004
3-0	1,0239	1,0277	1,0222	1,0268	1,0206	1,0260	1,0143	1,0139	1,0135	1,0132

Продолжение табл. 1

Класс, мм	Участки перехода АКО, АМ				Участки перехода АС, АШ			
	14-17	17-18	18-20	18-21	14-22	22-23	23-24	23-25
	Логистические точки				Логистические точки			
	точка 11	точка 12	точка 13	точка 14	точка 11	точка 12	точка 13	точка 14
+100	0,9600	0,1192	0,9600	-	-	-	-	-
100-50	0,9934	0,1614	0,9924	-	-	-	-	-
50-25	0,9963	0,3033	0,9956	-	-	-	-	-
13-25	1,0010	0,3967	0,0817	0,9172				
13-6	0,1534	0,5013	0,0852	1,0836	0,8475	0,5436	-	0,9970
6-3	0,1508	0,6574	0,0813	1,0120	0,8421	0,7821	0,9800	0,9850
3-0	0,1526	0,6176	0,0832	1,0292	0,8569	0,7298	1,0161	1,0201

Таблица 2. Среднестатистические коэффициенты

Класс, мм	Участки перехода						
	1-2	2-3	3-5	5-8	8-9	9-10	10-11
	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Точка 6	Точка 7
+100	0,9680	0,9308	0,9010	0,8650	0,8373	0,8025	0,7768
100-50	0,9708	0,9368	0,9095	0,8763	0,8507	0,8184	0,7944
50-25	0,9724	0,9401	0,9142	0,8825	0,8582	0,8273	0,8044
25-13	0,9899	0,9775	0,9671	0,9538	0,9430	0,9289	0,9179
13-6	0,9910	0,9801	0,9709	0,9593	0,9500	0,9379	0,9538
6-3	1,0086	1,0187	1,0268	1,0367	1,0443	1,0539	1,0546
3-0	1,0239	1,0523	1,0756	1,1044	1,1272	1,1565	1,1730

Продолжение табл. 2

Класс, мм	Участки перехода						
	11-12	12-13	13-14	14-17	17-18	18-20	18-21
	Точка 8	Точка 9	Точка 10	Точка 11	Точка 12	Точка 13	Точка 14
+100	0,7520	0,7279	0,7046	0,6764	0,0806	0,0774	-
100-50	0,7711	0,7485	0,7266	0,7218	0,1165	0,1156	-
50-25	0,7821	0,7604	0,7394	0,7367	0,2234	0,2224	-
25-13	0,9069	0,8958	0,8846	0,8854	0,3513	0,0287	0,0263
13-6	0,9694	0,9846	0,9994	0,1533	0,0769	0,0066	0,0071
6-3	1,0552	1,0558	1,0562	0,1593	0,1047	0,0085	0,0086
3-0	1,1894	1,2054	1,2213	0,1864	0,1151	0,0096	0,0099

По полученным коэффициентам, приведенным в табл. 2, построены графики зависимости степени измельчения материала от точки прохождения его в технологической цепочке фабрики, представленные на рис. 1.

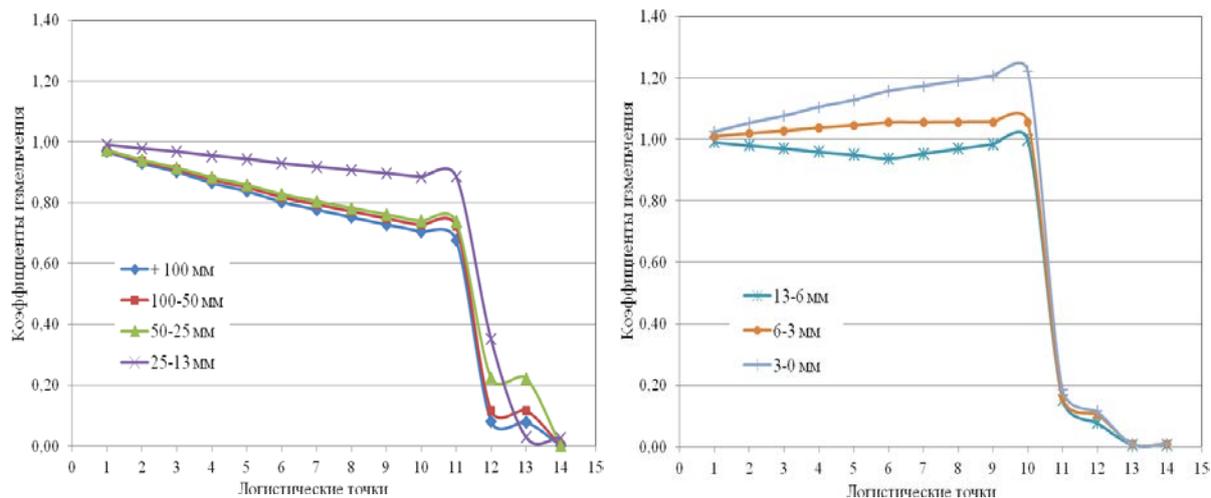


Рис. 1. Зависимость степени измельчения от точки прохождения материала

На кривых можно наблюдать критические точки, в которых материал подвергается наибольшему разрушению. На графике видны места перегиба - это точки, где заканчиваются обычные процессы транспортировки. После точек перелома показаны коэффициенты, определяющие шламообразование непосредственно при мокрых процессах обогащения.

С учетом полученных коэффициентов были рассчитаны практические балансы продуктов разделения [1,2] по основным операциям технологической схемы и прогнозируемый баланс по конечным товарным продуктам (табл. 3).

Таблица 3. Прогнозируемый баланс товарных продуктов фабрики

Класс, мм	Концентрат		Отходы		жидкие илы		
	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	
+25	3,39	5,83	10,9	79,57			
13 - 25	5,97	6,2	9,08	77,89			
6 - 13	6,49	8,28	5,63	80,53			
0 - 6	38,60	20,79	15,54	77,11			
Итого	54,45	16,77	41,15	78,40	4,40	41,10	
Всего:		выход $\gamma = 100,00$ %		зольность $A^d = 43,20$ %			

Проведенные исследования позволили определить среднестатистические коэффициенты перераспределения сортов крупности входящего сырья в процессе переработки антрацитов. Итоговые значения зависят от распределения коэффициентов по каждой конкретной точке опробования и объекту воздействия на материал.

Практическое использование коэффициентов позволяет прогнозировать практический баланс по продуктам переработки технологической схемы и конечным товарным продуктам.

#### Библиографический список

1. РД 03-306-99 Инструкция по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке (Измененная редакция, изм. 2002).
2. Стандарт Мінпаливенерго України (СОУ 10.1.00185755.002-2004). Вугільні продукти збагачення. Методика розрахунку показників якості. – Київ.: Мінпаливенерго України. 2004.