

Список литературы:

1. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод). – Издание 3-е, переработанное и дополненное. – СПб, Изд. НПО ЦКТИ, 1998 – 256 с.
2. Роддатис К.Ф. и др. Справочник по котельным установкам малой производительности. – М.: Энергия, 1975 – 368 с.
3. Равич М.Б. Газ и эффективность его использования в народном хозяйстве. – М.: Недра, 1987 – 238 с.
4. Липов Ю.М. и др. Расчет паровых котлов в примерах и задачах». – М.: «Энергоатомиздат, 1991 – 241 с.
5. Преображенский Н.И. Контроль за рациональным использованием газа – Л.: Недра, 1983 – 368 с.

УДК 621.311

ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ ФРАКЦИОННОГО АНАЛИЗА ШИВЭ-ОВООВСКОГО БУРОГО УГЛЯ МОНГОЛИИ

Черкашина Г.А., Долгих А.Ю., Мурзина А.С.
Томский политехнический университет, Г. Томск
E-mail: ShuraD@tpu.ru

Для полноты оценки поведения минеральной части топлива в котельном агрегате и выбора рационального способа сжигания того или иного вида топлива необходимо располагать данными о составе минеральной части. Особенно важно определить минералогический состав в исходном виде.

Изучение неорганической части неозоленного топлива представляет собой очень сложную задачу, почти неразрешимую для малозольных углей. Поэтому для исследования фазового состава сложных полиминеральных систем нельзя обойтись без предварительного разделения их на фракции, обогащенными соответствующими минералами.

Методика разделения исходного угля на фракции предполагает обработку проб в тяжелых жидкостях с различным удельным весом методом центрифугирования. Достоверность разделения обуславливается правильным выбором условий разделения, а именно тонкость размола (размером частиц), временем разделения, числом оборотов ротора центрифуги.

В данной работе изучалось влияние размера частиц топлива на результаты разделения. Схема исследований приведена на рисунке 1. Объектом исследования являлась проба бурого угля Шивэ-Овоовского месторождения Монголии, из которой для анализа подготовлены две равнозначные субпробы (проба № 1 и проба № 2).

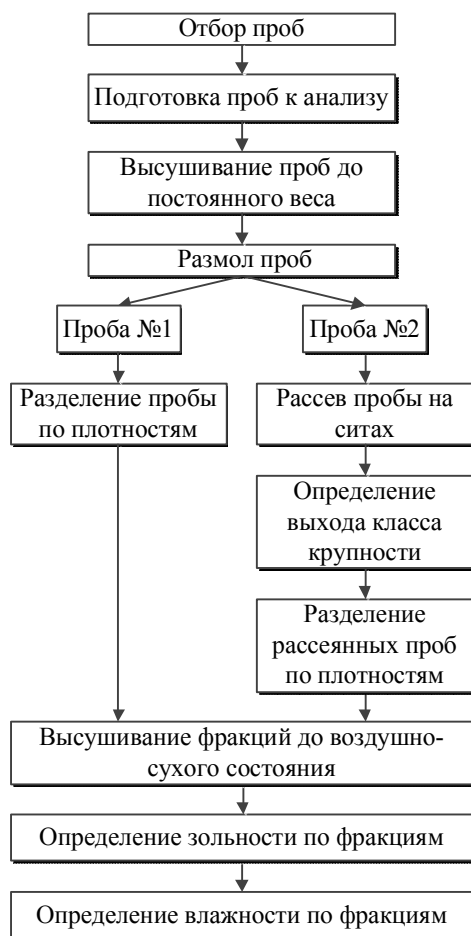


Рис.1. Схема исследования

Обе подготовленные пробы подвергались двукратному размолу на мельнице, после чего проба №2 была рассеяна на ситах с размерами ячеек от 250 мкм до 54 мкм. Проба №1 загружалась в центрифугу разделенная на части массой по 30 г, загрузка второй пробы варьировала в пределах 40-50 г.

Общие результаты исследования представлены в таблицах 1–4.

Таблица 1. – Усреднённые результаты разделения по плотностям пробы № 1

Значение плотности, кг/м ³	Выход фракции		Зольность фракции А, %		Влажность, фракции аналит. W ^a , %
	гр.	%	аналитич.	на сухую	
1400	28,2	23,5	7,8	9,67	7,5
1600	31,3	26,08	11,0	13,63	6,6
2280	44,18	36,82	20,6	25,52	8,7
2800	8,87	7,39	19,6	24,3	5,9
>2800	6,07	5,06	15,1	18,7	5,6
Итого: Σ=	118,62 гр.	98,85%			
Потери	1,38 гр.	1,15%			

Примечание: потери при разделении входят в допускаемые пределы погрешности.

Полученные усреднённые результаты разделения пробы № 1 не позволяют выявить, с достаточной достоверностью каких либо зависимостей. На основании этого можно заключить, что исследование нерассеянной исходной пробы данного угля не отвечает поставленным задачам. Также было принято нецелесообразным использование жидкости с плотностью 2800 кг/м³ ввиду незначительного остатка исходного топлива после центрифугирования в составах с меньшей плотностью.

Таблица 2. – Рассев пробы № 2 по размерам частиц (2000 г)

№ сита	Размер ячейки, мкм	Выход, г	Выход, %
24	250	9,56	0,42
30	200	90,61	4,32
40	150	126,64	5,65
50	120	130,85	6,23
70	85	65,20	3,86
80	75	240,612	12,03
100	60	504,85	25,24
110	54	715,04	35,75
>110	>54	100,368	5,01
Итого		1983,73	98,51

Примечание: потери при расसेве составили 1,49 % от исходной пробы, что входит в пределы погрешности.

Таблица 3. – Распределение пробы № 2 по плотностям

Размер частицы, мкм	Вес навески	Выход по фракциям, г					Чистый выход, г	Общие потери, г	Итого
		1400≤	1600≤	1800≤	2280≤	2280>			
>54	40,002	4,46	30,62	2,23	0,35	0,52	38,20	1,791	38,99
54	50,0001	4,77	40,14	2,05	0,33	0,50	47,81	1,52	48,48
60	50,0001	7,24	39,74	0,39	0,31	0,47	48,17	1,14	48,86
75	50,0011	17,89	24,64	4,11	0,32	0,69	47,68	1,36	48,64
85	38,7383	12,33	22,21	1,13	0,18	0,15	36,02	2,01	36,72
120	50,0006	12,13	31,39	3,35	0,30	0,25	47,44	1,86	48,14
150	50,009	9,98	33,24	2,88	0,54	0,78	47,45	1,69	48,31
200	39,9974	6,48	25,81	2,93	0,62	0,51	36,37	2,83	37,16

Таблица 4. – Зольность фракций угля с различными плотностями

Размер частицы, мкм	Зольность, %				
	1400≤	1600≤	1800≤	2280≤	2280>
>54	4,97	9,54	12,587	61,778	73,245
54	4,67	7,91	17,005	52,139	60,347
60	5,00	9,37	26,359	61,563	68,986
75	7,56	8,24	12,99	61,165	67,230
85	3,40	8,39	24,602	65,248	70,652
120	5,61	8,15	22,497	65,109	68,903
75	5,40	8,1	17,126	55,201	74,597
85	4,39	8,4	13,106	60,982	68,348
120	4,97	9,54	12,587	61,778	73,245
150	4,67	7,91	17,005	52,139	60,347
200	4,10	7,93	17,396	54,111	73,336

Выводы:

Проба № 1 разделилась в диапазоне от ≤ 1400 до > 2800 кг/м³. Согласно представлениям о распределении [1, 2] угольного вещества по плотности во фракции плотностью ≤ 1400 кг/м³ и ≤ 1600 кг/м³ преимущественно переходят частицы собственного угля и частицы угля, содержащие внутренние минеральные вещества (Na, K, Mg, Ca), во фракцию плотностью 1600–2280 кг/м³ переходят угольно-минеральные сростки. Во фракцию > 2280 кг/м³ принято относить внешние минеральные включения.

Результаты разделения пробы № 2 после рассева представленные в таблицах 2–4, показывают, во-первых зависимости возрастания зольности фракций с увеличением плотности тяжелых жидкостей, а во-вторых позволяет установить оптимальный диапазон плотности используемых тяжелых жидкостей с от 1400 до 2280 кг/м³.

Полученные результаты указывают на отсутствие или незначительное количество внешней минеральной составляющей в угле Шивэ-Овоовского месторождения Монголии.

Список литературы:

1. Юровский А.З. Минеральные компоненты твердых горючих ископаемых. – М.: Недра, 1968. – 215 с.
2. Вдовенко М.И. Минеральная часть энергетических углей. – Алма-Ата: Наука, 1973. – 256 с.