

V МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
КРАСНОЯРСК

APITECH
Прикладная физика, информационные
технологии и инжиниринг



APITECH
Applied Physics, Information
Technologies and Engineering



Красноярский
ДОМ НАУКИ И ТЕХНИКИ

.....
**«Прикладная физика,
информационные технологии и инжиниринг»
- APITECH-V 2023**
.....

«Влияние минерального состава рудничной пыли на особенности протекания в ней термодеструкционных процессов»

Блохин Дмитрий Иванович
Докучаева Анастасия Игоревна
Закоршменный Иосиф Михайлович
Кобылкин Александр Сергеевич
Копорулина Елизавета Владимировна



Актуальность

- Задачами исследования являются комплексные лабораторные испытания, демонстрирующие необходимость учета влияния минерального состава рудничной пыли на характер протекания в ней термических процессов при разработке мероприятий по повышению уровня промышленной безопасности угольных предприятий.



Методы решения

- Аналитическая сканирующая электронная микроскопия (АСЭМ)
- Термогравиметрический анализ (ТГА)



Результаты Аналитической сканирующей электронной микроскопии (АСЭМ)

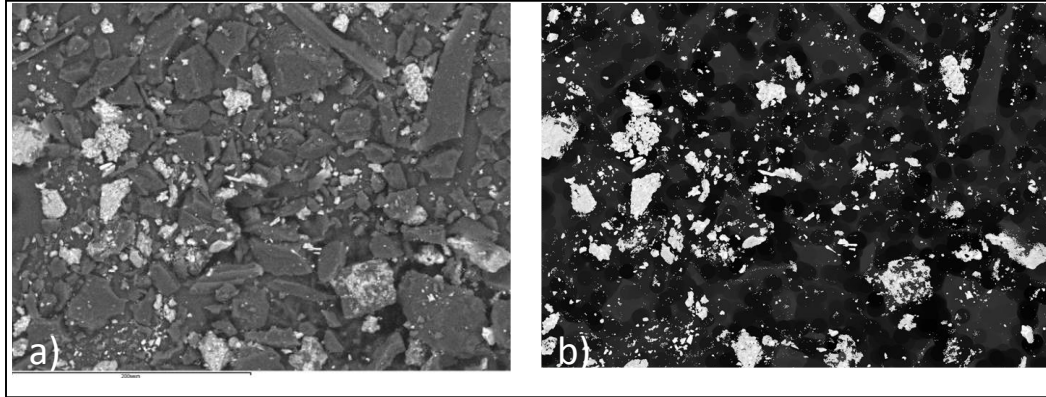


Figure 1. а) Изображение в отраженных электронах фрагмента пробы № 1, б) Изображение фрагмента пробы пыли № 1, с выделенными минеральными включениями

Проанализировав данные электронной микроскопии была сформирована table 1. В ней отображены преобладающие в исследуемых пробах минералы, а также усредненное по пяти измерениям значение их процентного содержания.

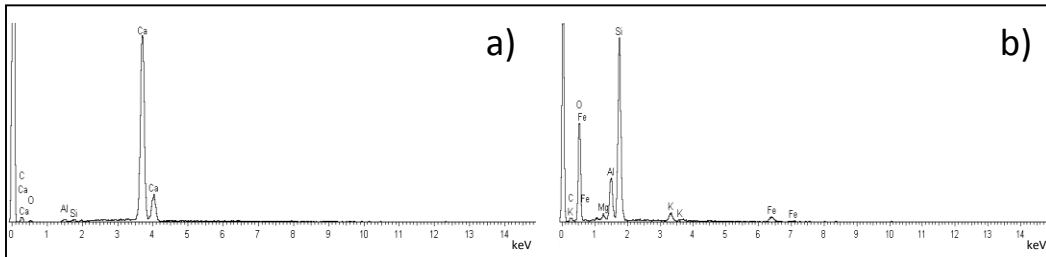


Figure 2. Энергодисперсионные спектры кальцита $\text{Ca}[\text{CO}_3]$ (а) и иллита $\text{K}_1\text{-Al}_2[(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$ (б)

№ пробы	Преобладающие минеральные включения	Процентное содержание минеральных включений, %
1	Иллит, кальцит	11,46
2	Иллит, кальцит	6,49
3	Кальцит	5,39
4	Кальцит	15,29
5	Иллит	19,05

Результаты Термогравиметрического анализа (ТГА)

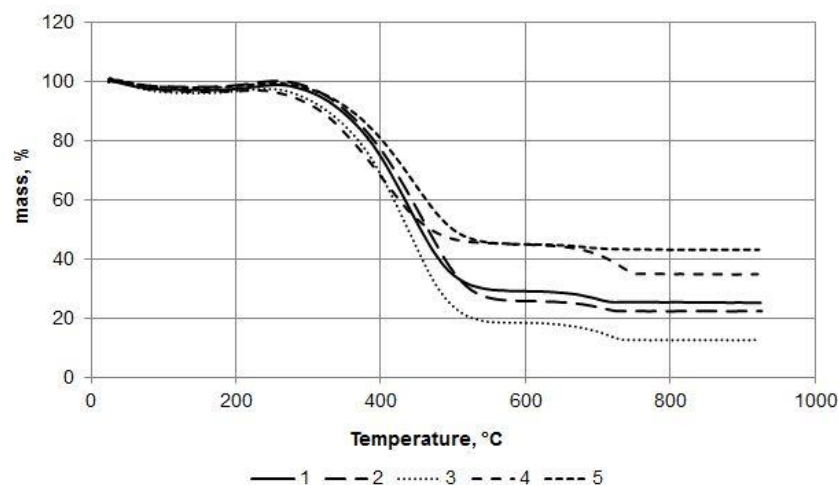


Figure 3.
Термограмма
образов
угольной
пыли

По приведенным на Figure 3 зависимостям для каждого образца была произведена количественная оценка изменения их массы при нагревании. Анализируя ДТГ – кривые, можно установить, что их характер в положительной области координатного поля существенно меняется в достаточно четко фиксируемых точках резкого увеличения скорости изменения массы, обозначенных на графиках Figure 4 как T_{ign} . Результаты термогравиметрического анализа по всем исследуемым образцам приведены в table 2.

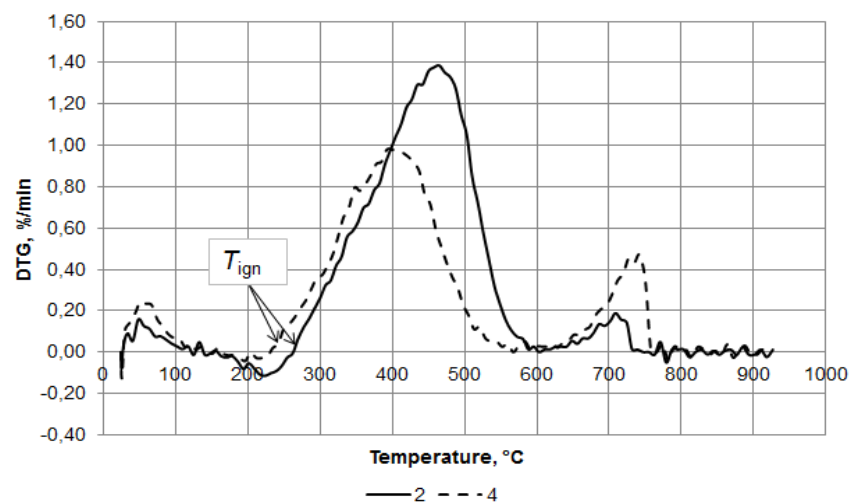


Figure 4.
Пример
ДТГ –
кривых для
двух
образцов № 2
и № 4

Номер образца	1	2	3	4	5
Потеря массы, %	74,8	77,6	87,3	65,1	56,8
T_{ign} , °C	268	269	248	235	259



Выводы

Термические свойства рудничной пыли претерпевают значительные изменения при изменении ее минерального состава, а также процентного содержания в ней минеральных включений. Так анализ данных, представленных в Table 2, показывает, что образец рудничной пыли № 3 (Шахта им. В.Д. Ялевского, пласт 50) в результате термодеструкции потерял 87,3% от своей первоначальной массы. Далее в порядке убывания значений рассматриваемого показателя следуют образцы пыли № 2, № 1, №4 и №5. Сопоставляя эти данные с результатами электронной микроскопии (Table 1) можно заметить, что с увеличением содержания в пробе рудничной пыли минеральных включений снижается потеря ее массы в ходе термодеструкционных процессов. Результаты оценки нижних границ интервалов термодеструкции (T_{ign}) для испытываемых образцов рудничной пыли, показали существенную зависимость этого параметра от состава минеральных включений. Показано что в пробах рудничной пыли, содержащих иллит (или иллит и кальцит), значения начала интервала термодеструкции T_{ign} лежат в области более высоких температур, по сравнению с аналогичными значениями, определенным для образцов, содержащих только кальцит.

- С увеличением содержания в пробе рудничной пыли минеральных включений снижается потеря ее массы в ходе термодеструкционных процессов.
- В пробах рудничной пыли, содержащих иллит (или иллит и кальцит), значения начала интервала термодеструкции T_{ign} лежат в области более высоких температур, по сравнению с аналогичными значениями, определенным для образцов, содержащих только кальцит.



Контакты

Кобылкин Александр Сергеевич



ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР
ИМ. АКАДЕМИКА Н.В. МЕЛЬНИКОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

E-mail: kobylkin_a@ipkonran.ru