

личной нарушенностью показала, что наблюдается существенная разница по средним значениям между первой и второй и между третьей и второй выборками, а первая и третья выборки по средним значениям существенно не отличаются. Наблюдается существенная разница между дисперсиями для первой и второй выборок и для первой и третьей выборок. Таким образом, в зонах среднеамплитудных разрывов наблюдается существенное повышение значений содержания локального свободного метана в угольном пласте по отношению к ненарушенным зонам и зонам крупноамплитудных разрывов. В зонах крупноамплитудных разрывов средние значения содержания локального свободного метана существенно не отличаются от ненарушенных зон, но существенно возрастает дисперсия замеров. То есть, в зонах крупных разрывов наблюдаются участки как с повышенными, так и пониженными замерами. Можно считать, что участки, нарушенные среднеамплитудными разрывами, имеют существенно повышенное содержание свободного метана. То есть, они являются перспективными с точки зрения первоочередной добычи метана.

Таким образом, прогностическими критериями, при помощи которых должно осуществляться выделение участков первоочередной добычи метана для условий Красноармейского геолого-промышленного района Донбасса, являются повышенные запасы метана в угольных пластах, наличие локальной складчатости с оптимальной интенсивностью (угол складчатости от 1,4 до 4,6 градусов), присутствие аргиллита в кровле угольных пластов, наличие среднеамплитудной разрывной нарушенности.

© Приходченко В.Ф., Приходченко С.Ю., 2001

УДК 553.93./96.08 (477.61/63)

ДОБРОГОРСКИЙ Н.А., САФРОНОВ И.Л. (НГА Украины)

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТОПЛИВНЫХ ШЛАКОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Топливные шлаки представляют собой сложные физико-химические системы, изучение динамики процессов кристаллизации которых имеет важное практическое значение.

Анализ кинетики химических реакций при охлаждении расплавов топливных шлаков позволяет определить эффекты технологических процессов и найти оптимальные варианты повышения их полноты.

Кристаллизационные свойства расплава (способность и скорость кристаллизации) обусловлены его химическим составом. Следовательно, основными факторами, контролирующими процесс формирования шлаков с заданными минералогическим составом и технологическими свойствами, является баланс исходных химических компонентов и скорость охлаждения расплава. Для образования того или иного минерала необходимо иметь, во-первых, соответственно концентрированный расплав и, во-вторых, оптимальные условия активного роста его кристаллов (температурный интервал и время).

Таким образом, температурные условия активного роста его кристаллов (температурный интервал и время) могут быть использованы в качестве геологических термометров при разработке технологии охлаждения расплава. Процесс минералообразования контролируется, как известно, временем. По мере его увеличения в конкретном температурном интервале этот процесс будет идти более полно.

Результаты исследований минерального состава топливных шлаков ряда тепловых электростанций, сжигающих угли Донецкого бассейна, показали, что они склонны к образованию следующих минералов:

— муллит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) представлен призматическими кристаллами размером 100–500 мкм с ромбовидными поперечными сечениями 20–50 мкм. Этот минерал является одним из высокотемпературных соединений в системе $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2$. В структуре исследуемых шлаков кристаллы муллита распределены равномерно, что и свидетельствует о равномерной его кристаллизации. Установлено, что хороший выход муллита получается при наличии в расплаве 70–80% Al_2O_3 и 20–30% SiO_2 и не более 10–15% Fe_2O_3 .

Таким образом, для получения высокомуллитового шлака следует использовать угли с высокоглиноземистой минеральной частью (кремневый модуль более 0,5):

— корунд (Al_2O_3) представлен идиоморфными кристаллами размером преимущественно 30–70 мкм. Встречаются отдельные поля, обогащенные вкраплениями мелких (3–5 мкм) кристаллов корунда;

— ферросилиций (Fe_mSi_n), в основном Fe_3Si , образуется в результате восстановления SiO_2 и Fe_2O_3 частицами несгоревшего угля. Он находится в виде глобулярных включений преимущественными размерами 30–150 мкм в матрице. Встречаются иногда и отдельные крупные включения до 2 мм. Содержание кремния в составе ферросилиция зависит от температуры. Так, при температуре ниже 1450°C Fe: Si=99,97/0,03, а при температуре выше 1500°C — 91,58/8,42 и т.д.

— карбид кремния (SiC) присутствует в виде тонких светло-серых каемок вокруг несгоревших частиц угля или агрегатных скоплений — псевдоморфоз по углеродистому материалу размером 10–100 мкм.

Известно две модификации карбида кремния: α и β . SiC исследуемых объектов представляет собой модификацию, которая может кристаллизоваться в температурном интервале $1000\text{--}1800^\circ\text{C}$.

В топливном шлаке карбид кремния образуется вследствие локального восстановления оксида кремния углеродом. По условиям процесса его следует отнести к низкотемпературной модификации.

Матрицей, цементирующей названные выше минералы и частицы несгоревшего угля, является затвердевшая стеклообразная масса.

Таким образом, полученные результаты физико-химических исследований топливных шлаков являются научной основой нового петрологического направления в технической петрографии, посвященного изучению практических аспектов проблемы утилизации отходов сжигания твердого органического топлива.

© Доброгорский Н.А., Сафронов И.Л., 2001

УДК 550.4

ГОРОВАЯ Н.А., ГОРОВОЙ А.Ф. (Донбасский горнометаллургический институт)

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДОНБАССА

На территории Донбасса накоплены огромные количества твердых отходов угольной, металлургической, энергетической и других отраслей народного хозяйства. Отходы содержат как токсичные элементы и поэтому представляют угрозу за-