

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА УГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ НА ОСНОВЕ ЛИГНИННОГО УГЛЯ

Доц. Двоеглазов Г.В., асс. Ушаков В.В., доц. Смелков В.К. (ВГТУ)

При производстве карбида кальция электротермическим способом в качестве подвижных электродов используются массивные угольные блоки. В связи с этим были проведены исследования возможности их получения на основе лигнинного угля. С этой целью уголь, полученный в процессе пиролиза лигнина, подвергался размолу с последующим отделением частиц фракции 0-2,0 мм на лабораторных ситах. В полученную фракцию лигнинного угля вводили растворенную в ацетоне смолу (продукт пиролиза лигнина) при различных соотношениях их с исходным углем.

Приготовленные смеси лигнинного угля со смолами без удаления растворителя (ацетона) или удалением его путем вакуумирования при температуре 55-60 °С вносились в разъемную стальную трубку диаметром 15 мм и длиной 200 мм и подвергались прессованию при давлении около 100 МПа. Далее трубка с спрессованной смесью помещалась в спиральную электрическую печь, внутри которой поддерживалась температура в интервале 950-1050 °С, и выдерживалась в печи в пределах 60-90 минут. При термической обработке спрессованных смесей в течение 20-30 минут выделялись в парообразном состоянии компоненты, входящие в состав смол, которые конденсировались в воздушном холодильнике, собирались и вновь использовались как добавка для получения исходных смесей лигнинного угля со смолами.

В экспериментах, когда исходная смесь состояла из 70% вес. лигнинного угля и 30% вес. смолы (продукта пиролиза лигнина) без удаления растворителя при прессовании часть смолы вместе с ацетоном была выдавлена из смеси и после термической обработки получен образец угольного электрода с малой механической прочностью - разрушался под собственным весом при проверке его прочности на растяжение.

В серии экспериментов, когда исходная смесь (лигнинный уголь - 70%, смола - 30% весовых) была предварительно освобождена от ацетона после прессования и выдержки в электрической печи в течение того же

времени, что и в первой серии (75 минут) получены угольные стержни (электроды) с механическими свойствами немного худшими, чем у угольных электродов, использовавшихся ранее в киноустановках для создания мощного светового потока за счет электрической дуги. При сравнении этих электродов, у электродов, используемых в киноустановках, медная оболочка была удалена.

В третьей серии экспериментов использовали смесь битума со смолой, полученной из лигнина (1:1), которые также растворялись отдельно в ацетоне, а затем смешивались друг с другом, а в последствии и с лигнинным углем. После предварительного удаления ацетона, полученный состав прессовался и выдерживался в электрической печи в пределах 60-90 минут. Полученные угольные электроды по механическим свойствам удовлетворяют эксплуатационным характеристикам, поскольку не уступают электродам, используемых ранее в киноустановках, ни по усилию на разрыв, ни по усилию на сжатие.

Удельное электрическое сопротивление полученных в этой серии угольных электродов составляло 1,5-2,0 Ом.см. Этому качеству, а также и повышению их механических свойств, вероятно, способствовало коксование остаточных продуктов нефтепереработки.

Технологию производства угольных электродов на основе лигнинного угля следует осуществлять с использованием процессов механического смешения исходных компонентов при температуре 100 °С без использования промежуточной стадии растворения смол с последующим экструдированием полученной шихты. Эти операции легко автоматизировать и сделать их непрерывными, более безопасными, экологичными. Оптимальными параметрами технологии производства угольных электродов на основе лигнинного угля являются:

1. Соотношение (в вес.%) лигнинного угля и смеси смолы, полученной из лигнина при его пиролизе, и битума 70:30.
2. Соотношение (в вес.%) смолы и битума 50:50.
3. Температура в смесителе при приготовлении шихты 100 °С.
4. Давление перед выходным отверстием из экструдера около 100 МПа.

5. Термическая обработка сырых (только что спрессованных) электродов при температуре 950-1050 °С в течение 75 минут.
6. Удельное электрическое сопротивление полученных угольных электродов составляет 1,5 - 2,5 Ом.см.
7. Сопротивление разрыву данных угольных электродов составляет $117 \cdot 10^{-4}$ Н/м² (11,7 кг/см²).

Проведенные серии экспериментов по производству угольных электродов на основе лигнинного угля показывают, что полностью решается проблема по использованию всего количества смолы, получаемой в процессе пиролиза лигнина, в качестве одного из компонентов шихты для угольных электродов.