

2. Окрепилов В.В.. Управление качеством: Учебник для вузов/2-е изд., доп. и перераб.- М.: ОАО «Изд-во «Экономика», 1998.

НЕКОТОРЫЕ ПУТИ УТИЛИЗАЦИИ ЛИГНИНА

Васильев М.А., Двоглазов Г.В., (ВФ ИСЗ) Ковчур С.Г., Ушаков В.В., (ВГТУ)

Усредненные результаты экспериментов по исследованию процесса пиролиза осушенного гидролизного лигнина при температурах не выше 600°C показывает, что выход твердой фазы (лигнинного угля) составляет около 46.7% весовых, жидкой фазы (смолы и надсмольной воды) около 30.7%, неконденсируемых газов около 22.6% весовых.

Продолжительность процесса пиролиза лигнина достигает при этих условиях 1.5-2.0 часа.

При проведении процесса пиролиза лигнина при более высоких температурах (до 900°C) выход лигнинного угля снижается и составляет ~38.4% вес., газовой фазы ~25.7% вес., т.е. протекает более глубокое разложение лигнина и продолжительность процесса сокращается до 50-60 минут.

Интересно отметить такой факт, что объем получаемого лигнинного угля составляет 180-200 мл и это соответствует 36-40 % от исходного объема загружаемого в реактор лигнина.

Для идентификации и определения выхода основных продуктов процесса пиролиза гидролизного лигнина была разработана методика проведения анализа методом газожидкостной хроматографии. При анализе состава смолы 2 грамма ее помещали в колбу, добавляли 5 мл гексана и при температуре 50°C перемешивали в течении трех часов. После экстракции жидкую фазу (раствор желтовато-коричневого цвета) отделяли и анализировали, для чего 2 мкл раствора вводили в испаритель хроматографа "Цвет-570". Условия анализа: детектор - пламенно-ионизационный; газ-носитель - гелий; скорости потоков: газ-носителя - 40, водорода-30, воздуха- 300 мл/мин; колонка стальная 2000x2 мм; температуры: термостата колонок 140, испарителя -160, детектора 160°C; скорость диаграммной ленты 600 мм/ч. Количество веществ в жидкой фазе определяли методом абсолютной калибровки.

При анализе состава надсмольной воды 36 мл ее заливали в колбу, добавляли 10 мл гексана, включали мешалку и экстрагировали в течении трех часов при комнатной температуре. Органический слой (гексановый) отделяли и анализировали тем же методом, что и при анализе состава смолы.

Поскольку некоторые продукты процесса пиролиза лигнина содержатся и в смоле и в надсмольной воде, то их суммарный выход составляет в кг на 1 тонну осушенного лигнина: метилацетата - 0,370, этилацетата - 0,130, пропилацетата - 0,236.

Анализ данных позволяет сказать, что основными компонентами жидкой фазы процесса пиролиза лигнина являются фенол и анизол.

Учитывая, что из 1 т каменного угля удается извлечь менее 100 г фенола, то, очевидно, утилизация гидролизного лигнина только с целью получения фенола дает выход последнего более чем в 37 раз. Если учесть, что кроме фенола получается целый ряд ценных химических веществ, которые не производятся в Республике Беларусь, то утилизация лигнина становится прямой технологической необходимостью.

При проведении опытов была исследована адсорбционная способность получаемого в процессе пиролизе лигнина - лигнинного угля, которая оказалась практически нулевой. Проведение экспериментов по активации лигнинного угля из гидролизного лигнина после производства этилового спирта сульфатным методом известным путем, пока не дали хороших положительных результатов.

Были также проведены исследования по производству карбида кальция и металлического магния из полученного лигнинного угля и отходов доломитового производства. Карбид кальция был получен с малым выходом, а металлический магний из-за невозможности создания соответствующей экспериментальной установки получить не удалось и он образуется снова в виде исходного компонента - $MgCO_3$.

При проведении экспериментов выявилась возможность получения металлического кремния. Выход металлического кремния не превысил 50% от теоретического, в составе полученного продукта оказалось много углерода.

Причиной нетехнологичности производства карбида кальция, металлического кремния, по-видимому, является высокое электрическое сопротивление полученного лигнинного угля, которое оказалось по предварительной оценке на два порядка выше коксующегося каменного угля.

Поэтому, с целью расширения области использования лигнинного угля, одного из основных продуктов процесса пиролиза гидролизного лигнина, исследования необходимо продолжить.