

УДК 622.765

*Л.А. Попова***ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ УГЛЕЙ**

Семинар № 22

Необходимость использования труднообогатимых высокозольных углей с высоким содержанием тонких классов требует флотации из разбавленных пульп, что резко снижает производительность флотомашин, увеличивая все виды затрат на поддержание достаточного уровня качественно-количественных показателей при ухудшающейся сырьевой базе.

Теоретически наиболее эффективным средством повышения интенсивности процесса является повышение скорости взаимодействия на межфазных границах, возникающих в ходе элементарного акта флотации.

Теоретические основы флотационного обогащения углей были заложены в момент становления флотации как метода обогащения углей и в определенной мере совершенствовались вплоть до настоящего времени. Вместе с этим изменялись и представления о самом угле.

В настоящее время уголь представляется как система кластеров разной степени развития. Однако в работах последних лет при обсуждении результатов эта трансформация не учитывается. Не рассматриваются процессы формирования границ раздела твердое-реагент и реагент-газ и образования соответствующих фаз. Не учитывается метастабильность переходных состояний и необходимость наличия зародышей как главного фактора резкого ускорения процесса образования новых фаз. Во

взглядах на флотационную активность реагентов существует две достаточно противоречивые точки зрения, в основе которых лежат, с одной стороны, соответствие молекулярных структур реагента и макромолекулы ОМУ, а с другой стороны, главенствующая роль химического состава и строения отвергается и заменяется термодинамическими параметрами, а именно, растворимостью в воде и летучестью.

Использование общей теории твердого тела, принципа резонансного поглощения, энергии и теории переходных процессов на базе фундаментальной теории поверхностных явлений и образования фаз позволяет установить связь между электромагнитными параметрами, лежащими в основе первого утверждения с термодинамическими параметрами, составляющими основу второго утверждения.

С точки зрения общей теории поверхностных явлений уголь, как дисперсная система состоит из кластеров, соединенных между собой низкомолекулярными молекулами различного состава и строения. Процессы метаморфических изменений такой системы идут в сторону разрушения и структурной перестройки внешнесферных и упорядоченного структурирования соединений внутренней сферы кластеров.

Все процессы естественной деструкции углей идут в сторону образования летучих продуктов и сопровождаются

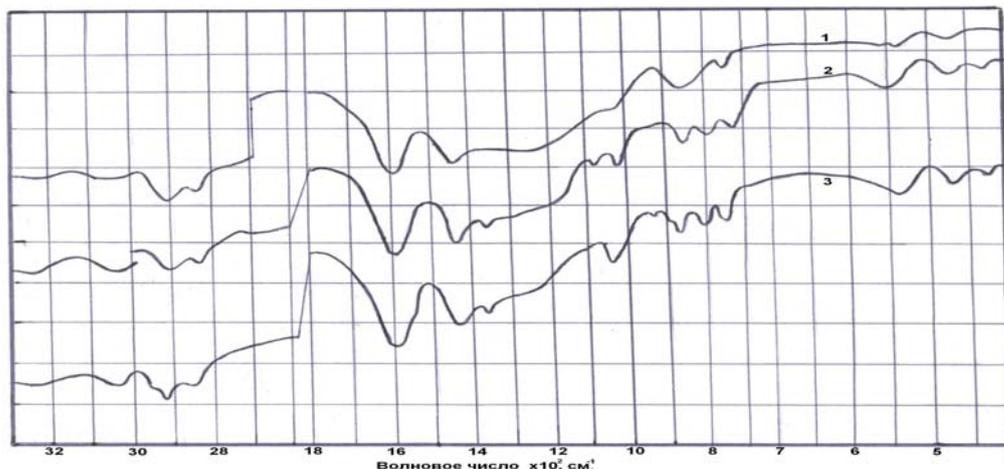


Рис. 1. ИК-спектры витринитов углей марок Г_в(1), Ж_в(2), К_с(3)

разрывом связей как при улетучивании, так и при растворении.

В результате, помимо изменений состава и структуры функциональных групп, происходит изменение количества и размеров внутренних полостей, формы профиля поверхности и способности углей к смещению ионного равновесия в пульпе. Кроме того, общепризнано, что уголь система ароматических кластеров, а ароматические соединения обладают свойствами поляризации π -электронной плотности со смещением ее в кольцо и образованием неспаренных магнитных моментов (НММ) молекул, обуславливающих возможность межмолекулярных взаимодействий по радикальному механизму. В связи с этим в работе подробно изучались изменения в процессе метаморфизма молекулярной и радикальной структуры поверхности, состава функциональных групп, пористости, шероховатости и буферных свойств методами рентгеноструктурного анализа, ИК- и ЭПР-спектроскопии, электронной микроскопии, ртутной и газовой порометрии, профилометрии и суспензионного эффекта.

Результаты рентгеноструктурного анализа представлены в табл. 1.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в спектрах четко наблюдается двумерная упорядоченность, подтверждаемая самим фактом получения дифракционной картины флуоресцентного рентгеновского излучения, а также уменьшением к концу метаморфического ряда доли аморфного углерода ($tg\alpha$) и межсеточного расстояния (d) между элементами, на которых происходит дифракции.

ИК-спектры витринитов исследуемых углей представлены на рис. 1.

Из спектров следует, что различия в интенсивности полос поглощения; в характере смещений полос поглощения основных функциональных групп позволяют утверждать, что ОМУ первой половины исследуемой части метаморфического ряда состоит в большей мере из предельных и непредельных соединений как линейного, так и циклического строения ($730-860$) см^{-1} . ОМУ второй половины ряда содержит значительное количество ароматических соединений ($3030-3040$) см^{-1} . Подавляющее боль-