

ИНГИБИРОВАНИЕ ДЕСОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРИРОДНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУРАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Н.А. Ходосова¹, Л.И. Бельчинская¹, Л.А. Битюцкая²

¹ – Воронежская государственная лесотехническая академия,
394613, Россия, г. Воронеж, Тимирязева, 8. e-mail: chem.@vglta.vrn.ru

² – Воронежский государственный университет,
394000, Россия, г. Воронеж, Университетская пл, 1. e-mail: me144@phys.vsu.ru

Изучено влияние импульсного магнитного поля на десорбционные процессы, протекающие на минеральных наноразмерных природных и предварительно термически обработанных сорбентах. С этой целью проведен анализ адсорбционно-десорбционного поведения минерала с жесткой каркасной структурой – клиноптилолита и монтмориллонита – слоистого силиката с расширяющейся структурной ячейкой. В качестве адсорбата использовали формальдегид, полученный нагреванием параформа при 353 К. Температура предварительной активации сорбентов составила 473 К, напряженность импульсного магнитного поля 0,12 и 0,011 Тл.

Установлено преимущественное протекание десорбционных процессов на природных сорбентах: с поверхности сорбентов удаляется около ~ 50 % от ранее поглощенного формальдегида. На основании ИК-спектров установлено, что сорбция формальдегида монтмориллонитом реализуется за счет полярных групп формальдегида, ОН-групп молекул воды и поверхностно-активных центров монтмориллонита. Сорбция формальдегида клиноптилолитом осуществляется за счет проникновения молекул формальдегида в цеолитные каналы и связывание их активными центрами минерала по донорно-акцепторному механизму. При термообработке десорбционные процессы снижаются и составляют примерно ~ 30 %. Совместное воздействие импульсного магнитного поля и термообработки в значительной мере способствует нарушению адсорбционно-десорбционного равновесия и значительному повышению процесса адсорбции. Максимум воздействия импульсного магнитного поля происходит через 48 часов. Комплексное воздействие импульсного магнитного поля с амплитудой магнитной индукции $B = 0,12$ Тл и термообработки при 453 К ингибируют десорбционные процессы: величина десорбции значительно уменьшается и составляет 11 % на монтмориллоните и 14 % на клиноптилолите. Использование в комплексной обработке импульсного магнитного поля с $B = 0,011$ Тл полностью ингибирует десорбционные процессы на минеральных сорбентах. Влияние импульсного магнитного поля определяется наличием спинового разупорядочивания, за счет которого образуются дополнительные активные центры, при этом энергия взаимодействия с адсорбатом выше, чем с традиционными активными центрами минералов, что обусловлено повышением степеней свободы за счет активации спиновых состояний; в результате изменяется механизм адсорбции.