

КИНЕТИКА СОРБЦИИ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ВОДЫ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ САЖАХ

Т.Д. Хохлова, Н.К. Шония, О.Б. Поповичева

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы,
д.1/стр.3, Химический факультет МГУ, 119992, Москва, Россия,
adsorption@phys.chem.msu.ru*

Аэрозоли, содержащие сажу из промышленных, транспортных и природных выбросов в атмосферу, могут быть потенциальными ядрами конденсации воды и льда. Известно, что частицы сажи, содержат много органических и неорганических примесей, в том числе углеводороды, серную кислоту и сульфаты. Для моделирования атмосферных процессов проведено модифицирование саж нанесением на поверхность серной кислоты, сульфата аммония и гексадекана, а также окислением. Кинетика сорбции насыщенных паров воды на модифицированных сажах измерена в эксикаторе в течение 1 – 3-х месяцев.

На печной саже - исходной (100 м²/г) и окисленной смесью азотной и серной кислот (87 м²/г) сорбция воды увеличивается в течение всего периода измерений и через месяц составляет соответственно 50 и 200 молекул/нм². После нанесения на окисленную сажу гидрофобного модификатора - гексадекана (200 мг/г или 6,4 молекул/нм²) она в значительной мере теряет свою гидрофильность. Через сутки сорбция воды перестает расти и составляет 20 молекул/нм², то есть на порядок меньше, чем на окисленной саже. Таким образом, видно, что большая часть гидрофильных сорбционных центров поверхности экранируются молекулами углеводорода.

На ГТС (80 м²/г), содержащей на поверхности 4, 5,6 и 13,4 молекул/нм² серной кислоты предельная сорбция воды достигается через 2,5 месяцев измерений и составляет 430, 610 и 1510 молекул/нм², или 0,95, 1,45 и 3,6 см³/г, соответственно. Для всех трех образцов это соответствует примерно 100 молекулам воды на молекулу H₂SO₄. На модифицированных сульфатом аммония ГТС (4 молекул/нм²) и печной саже (10 молекул/нм²) величины сорбции воды в расчете на молекулу (NH₄)₂SO₄ близки к полученным для ГТС в расчете на молекулу серной кислоты.

Дополнительное модифицирование гексадеканом (66 мг/г или 2,2 молекул/нм²) ГТС с нанесенной на поверхность серной кислотой и печной с сульфатом аммония (200 мг/г или 5,3 молекул гексадекана/нм²) практически не влияет на сорбцию насыщенных паров воды. В этих случаях, в отличие от ситуации с окисленной сажей, гидрофобный модификатор, даже нанесенный в большом количестве, не уменьшает сорбцию воды, то есть не экранирует молекулы гигроскопических веществ, находящиеся на поверхности саж.

Работа выполнена при финансовой поддержке CRDF - РФФИ (грант 2949 – 09-05-92506_ИК_а).