

КИНЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ С АММИАЧНЫМИ РАСТВОРАМИ ТРИЛОНА Б

Соболев А.Е., Луцик В.И., Турковская О.В.

Тверской государственной технический университет, кафедра химии
Россия, 170026, г. Тверь, наб. Афанасия Никитина, 22,
Тел.: +7(4822)449325, факс: +7(4822)449338, E-mail: sobolev@tstu.tver.ru

Проблема растворения карбонатных отложений с поверхностей технологического оборудования актуальна для многих отраслей промышленности. Поиск эффективных способов удаления осадков карбонатов требует комплексного исследования кинетики и механизма растворения основного компонента таких отложений – карбоната кальция. В качестве реагента для этой цели предложено использовать аммиачные растворы дина-триевой соли N,N,N',N'-этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилона Б) [1].

Методом вращающегося диска [2,3] изучена зависимость удельной скорости растворения карбоната кальция W от концентрации комплексообразователя C , температуры T , интенсивности перемешивания ω и продолжительности взаимодействия τ . Обнаружено, что при $\text{pH} > 8$ скорость растворения CaCO_3 не зависит от щелочности раствора.

Для $C = 0,0025 \dots 0,01$ моль/дм³, $T = 293 \dots 333$ К, $\omega = 1,6 \dots 10,0$ с⁻¹ и $\tau = 60 \dots 7200$ с методом полного факторного эксперимента получена адекватная кинетическая модель

$$W = 7814 \cdot C^{3,06 - (742/T)} \cdot \exp(-6000/T) \cdot \omega^{1,67 - (452/T)} \cdot \tau^0,$$

указывающая на протекание процесса в смешанном, близком к диффузионному режиме с переходом в смешанный, близкий к кинетическому режим при увеличении интенсивности перемешивания и концентрации реагента, а также понижении температуры.

Процесс взаимодействия карбоната кальция с более концентрированными растворами трилона Б ($C = 0,025 \dots 0,1$ моль/дм³) адекватно описывает кинетическая модель

$$W = 2,56 \cdot C^{0,29} \cdot \exp(-3850/T) \cdot \omega^0 \cdot \tau^0,$$

согласно которой при $T = 293 \dots 333$ К, $\omega = 1,6 \dots 10,0$ с⁻¹ и $\tau = 60 \dots 7200$ с растворение CaCO_3 протекает в кинетическом режиме в условиях адсорбционного насыщения.

Полученные кинетические характеристики могут быть использованы для разработки рекомендаций по созданию эффективных способов растворения осадка карбоната кальция с теплонагревательных поверхностей.

Литература

1. Маргулова Т.Х. Применение комплексонов в теплоэнергетике. М.: Энергия, 1973. 263 с.
2. Каковский И.А., Поташников Ю.М. Кинетика процессов растворения. М.: Металлургия, 1975. 224 с.
3. Lutsik V.I., Sobolev A.E. The kinetic models of dissolution processes of oxide and sulphide minerals // 10th Conference on Environment and Mineral Processing (VŠB-TU Ostrava, Czech Republic; 22-24 June 2006): Proceedings / Ed. by Prof. Ing. Peter Fečko. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. Part II. Pp. 137-143.