

УДК 669.713.6

КОРРОЗИЯ СТАЛИ В СЕРОСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЕ

Д. И. Цыпленкова¹, В. П. Жереб^{1,2}

¹Сибирский федеральный университет

Российская Федерация, 660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79

²Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева

Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

E-mail: vpzhereb@rambler.ru

Обсуждаются результаты термодинамического анализа процессов взаимодействия серосодержащих газов с металлическим железом в восстановительных условиях.

Ключевые слова: коррозия; термодинамический анализ; железо.

CORROSION OF STEEL IN A SERIES-CONTAINING MEDIUM

D. I. Tsyplenkova¹, V. P. Zhreb^{1,2}

¹Siberian Federal University

79, Svobodny Av., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

²Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

E-mail: vpzhereb@rambler.ru

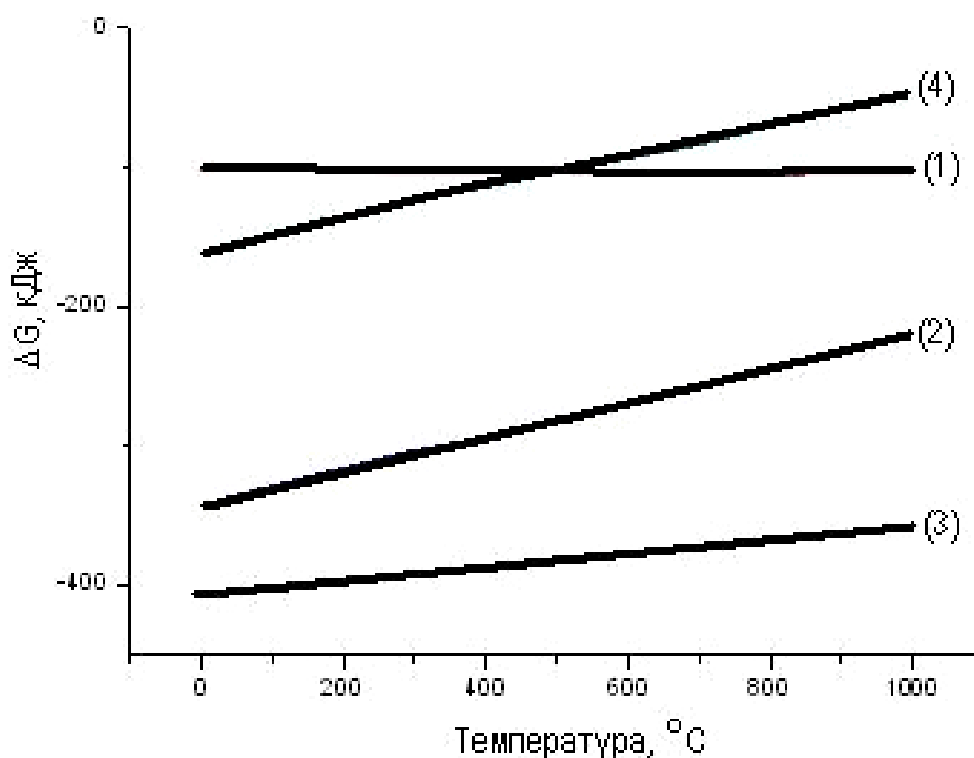
The results of the thermodynamic analysis of the processes of interaction of sulfur-containing gases with metallic iron under reducing conditions are discussed.

Keywords: corrosion; thermodynamic analysis; iron.

Введение. Материалы на основе сплавов системы Fe–C – чугуны и стали, остаются до нашего времени основными конструкционными материалами, широко применяемыми в различных отраслях человеческой деятельности. Большую опасность для самых разнообразных конструкций, в которых используются низкоуглеродистые стали, представляют процессы коррозионного разрушения. Современная прикладная химии в большой степени – это драматическая история исследования закономерностей коррозионного разрушения конструкционных материалов и борьбы за их сохранение. Достигнутый к настоящему времени уровень антикоррозионной защиты металлических материалов позволяет решать самые разнообразные задачи, но постоянно изменяются условия таких задач. Среди широкого разнообразия коррозионных сред, достаточно полно исследованных с физико-химических позиций, особое место занимает серосодержащие высокотемпературные твердо-газовые среды, осложненные совместным присутствием кислорода и углерода. Такие условия возникают в камерах сгорания угольного, нефтяного топлива и кокса, а также в разнообразных металлургических агрегатах [1-4].

Цель данной работы – термодинамический анализ условий равновесного протекания процессов взаимодействия железа с серосодержащими газами в атмосфере, содержащей CO и CO₂ в интервале температур 25-1000 °C.

Термодинамический анализ реакций взаимодействия железа с серой в конденсированном состоянии по реакции (1) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$, а также с газообразной серой по реакции (2) $\text{Fe} + \text{S(g)} = \text{FeS}$, указывает на более высокую вероятность коррозии железа за счет газообразной серы (рис.) [5, 6].



Температурная зависимость изменения энергии Гиббса для реакций (1) – (4).

В атмосфере, содержащей углерод, а также смесь газообразных кислорода и серы наиболее вероятно образование оксисульфида углерода по реакции $C + 0.5O_2(g) + S(g) = COS(g)$ (3). Образовавшийся оксисульфид углерода может участвовать в окислении железа с образованием сульфида железа, оксида железа и карбида железа – цементита по реакции (4) $5Fe + COS(g) = FeS + FeO + Fe_3C$. Представленные на рис. температурные зависимости изменения энергии Гиббса показывают, что наиболее устойчивым окислителем железа в среде, образованной графитом и смесью паров серы и кислорода является COS.

Библиографические ссылки

1. Харлампики Х. Э. Сераорганические соединения нефти. Методы очистки и модификации // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т. 6. № 7. С. 42-46.
2. Красюков А. Ф. Нефтяной кокс. М.: Химия. 1968. 264 с.
3. Сюняев З. И. Сафиева Р. З., Сюняев Р. З. Нефтяные дисперсные системы. М.: Химия. 1990. 226 с.
4. Шеррюбле В.Г., Селезнев А. Н. Пековый кокс в углеродной промышленности. Челябинск: Издатель Татьяна Лурье. 2003. 296 с.
5. Rickard D., Luther G. W. Chemistry of Iron Sulfides // Chem. Rev. 2007. Vol. 107. No 2. P. 514–562.
6. Sharma R.C. Chang Y.A. System Fe – S. Calculated T-X diagrams // Metall. Trans., Ser. B. 1979. V. 10B. No 1. P. 103-108.

© Цыпленкова Д. И., Жереб В. П., 2019