

Proceedings of the  
International meeting



# Low dimensional Systems

3-8 of September 2010  
Rostov-on-Don - Loo, Russia

Физика низкоразмерных систем  
международный симпозиум

3-8 сентября 2010  
г.Ростов-на-Дону - пос.Лoo, Россия

# ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНОГО ФОСФОРОРГАНИЧЕСКОГО ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ ZnOЭДФ.

**Е.А. Наймушина, Ф.Ф. Чаусов, И.С. Казанцева, И.Н. Шабанова\***

*Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Университетская 1, 426034,  
\*Физико-технический институт УрО РАН, г. Ижевск*

Применение ингибиторов коррозии позволяет в несколько раз снизить интенсивность процесса кислородной коррозии стали в агрессивных водных средах, и соответственно продлить срок службы дорогостоящего теплотехнического, нефтепромыслового, химического оборудования. В настоящее время убедительно доказано [1 — 3], что наиболее эффективными ингибиторами коррозии стали в нейтральных и слабощелочных средах, являются металлокомплексные фосфорорганические соединения. Самое широкое распространение из ингибиторов данного класса получил цинковый комплекс 1-гидроксиэтилидендифосфоновой кислоты (ZnOЭДФ). Несмотря на это, в отечественной литературе практически не встречается работ, посвящённых исследованию молекулярной структуры органофосфонатных комплексов цинка. Отсутствие достоверных сведений о молекулярной структуре металлокомплексных фосфорорганических ингибиторов препятствует пониманию механизма их ингибирующего действия.

В данной работе исследовалась молекулярная структура цинкового комплекса 1-гидроксиэтилидендифосфоновой кислоты (ZnOЭДФ) методом рентгеноэлектронной спектроскопии и его температурная стабильность. РЭС является неразрушающим методом исследования, что особенно важно при исследовании метастабильных систем, в частности, элементоорганических и координационных соединений. Метод РЭС позволяет исследовать электронную структуру, химическую связь, ближнее окружение атома с помощью уникальных магнитных электронных спектрометров, и позволяет исследовать молекулярную структуру на атомном уровне.

Работа проводилась на уникальном в мировой практике, автоматизированном рентгеноэлектронном магнитном 100-см спектрометре (рис.1) [4]. Основные технические характеристики которого: аппаратное разрешение –  $10^{-4}$ , светосила – 0,15%.

Для изучения температурной стабильности исследуемого образца рентгеноэлектронные спектры  $C1s$ ,  $O1s$ ,  $Zn2p_{3/2}$  и  $P2p$  исследовали при температурах от 20 до 300 °С.

Показано возможное направление уточнения молекулярной структуры исследуемых образцов и сделан вывод о возможности использования метода РЭС для выявления молекулярной структуры ингибиторов и её влияния на эксплуатационные показатели ингибиторов.

В частности, при координации фосфонатной группы атомом цинка сохраняется локализованная  $\pi$ -связь P–O; фосфонатная группа не имеет оси симметрии третьего порядка; атом Zn может находиться в положениях с различной координацией. Суммируя результаты, полученные методами РЭС и ИКС, можно предложить модель молекулярной структуры ZnOЭДФ с межмолекулярными связями.

Термическая деструкция комплекса сопровождается разрушением элементоорганического лиганда с отщеплением углеводородного фрагмента по связям C–P и образованием неорганических солей Zn.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Ю.В. Балабан-Ирменин, В.М. Липовских, А.М. Рубашов Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей. – М.: Энергоатомиздат, 1999. – 245 с.
- [2]. Т.В. Цуканова Использование комплексных соединений при подготовке добавочной воды для оптимизации водно-химического режима водогрейных котлов и систем теплоснабжения. Автореф. дисс. канд. техн. наук. – М.: МЭИ, 2007. – 20 с.
- [3]. Ф.Ф. Чаусов Изв. вузов. Химия и хим. технология. Т. 51, вып. 5. С. 63–67.(2008)
- [4]. V.A. Trapeznikov, I.M. Shabanova, V.A. Zhuravlev Electron Spectroscopy and Related Phenomena. P. 731–734(2004).