

УДК 628.16

О.Б. Дормешкин, зав. кафедрой ТНВиОХТ, д-р техн. наук;  
А.Д. Воробьёв, асп. (БГТУ, г. Минск)

## ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ

Актуальность исследования процессов кристаллизации карбоната кальция обусловлена их исключительной ролью в природе и широким распространением в техногенной деятельности человека. Для целенаправленного и эффективного воздействия ингибиторов осадкообразования необходимо понимание закономерностей их влияния на процессы кристаллизации.

Процесс кристаллизации можно условно разделить на несколько последовательных стадий: зародышеобразование, рост частиц и их агрегация с образованием плотноупакованного осадка. Энергия активации ( $\Delta G^*$ ) процесса кристаллизации, как видно из уравнения 1, зависит от свободной поверхностной энергии ( $\sigma$ ) и геометрического фактора роста ( $\beta$ ):

$$\Delta G^* = \frac{\beta \sigma V_m^2}{(RT \ln S)^2}, \quad (1)$$

Расчет термодинамических характеристик образующегося без добавок ингибиторов и в присутствии, показал, что субстехиометрические добавки органофосфатов приводят к увеличению значений свободной поверхностной энергии ( $\sigma$ ), размера критического зародыша ( $r^*$ ) и, соответственно энергии его образования ( $\Delta G^*$ ). Скорость генерации зародышей новой фазы уменьшается в 2-6 раз в зависимости от концентрации фосфоната по сравнению с вариантом без реагентов. Термодинамические характеристики системы с двухосновной карбоновой кислотой (адипиновой) и полиакриловой кислотой с низким значением молекулярной массы практически не отличаются от контрольного варианта. Композиция АТМФ и адипиновой кислоты проявляет синергизм совместного влияния на термодинамические характеристики системы. Добавки АТМФ в присутствии карбоновой кислоты проявляют такую же эффективность, как АТМФ с концентрацией в 4 раза большей, что позволяет снизить расход дорогостоящего и экологически небезопасного фосфорсодержащего компонента.

Синергизм влияния композиции органофосфата с карбоновой кислотой подтверждается результатами рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии.