

## ИНГИБИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА СИЛИКОПОЛИФОСФАТОВ ДВУХВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Ингибирование является одним из наиболее простых, эффективных и, во многих случаях, единственно возможным из экономически целесообразных методов борьбы с коррозией. Оно широко используется для подавления коррозии в самых разнообразных водных и водо-нефтяных системах [143, 162,219]. При этом применение ингибиторов позволяет не только значительно увеличить срок службы оборудования, но и решить проблему борьбы с солеотложениями и биообрастаниями. Однако, из-за больших расходов используемой воды в промышленно-бытовых системах водоснабжения, допустимые затраты на единицу объема должны быть очень малы, поэтому приходится отказываться от многих дорогостоящих ингибиторов, а при применении других – ограничиваться небольшой концентрацией.

Из неорганических веществ в практике защиты металлов от коррозии наиболее перспективны фосфорсодержащие ингибиторы [219]. В отличие от хроматов и нитратов они не токсичны и не влияют на pH воды как силикаты, применение которых к тому же возможно только в водах с низкой минерализацией. Следует отметить, что в последние годы вследствие общего ухудшения экологической обстановки заметно ухудшилось и качество воды, используемой в коммунально-бытовом и промышленном водоснабжении. В частности, возросло содержание хлорид- и сульфат-ионов, которые, как известно [136,137,219], являются промоторами коррозии металлов. В этой связи необходим поиск новых эффективных ингибиторов, обеспечивающих надежную защиту стальных конструкций и водопроводов в широком диапазоне составов природных вод, в том числе и с высокими показателями коррозионной активности и солесодержания.

Особый интерес вызывают силикополифосфаты щелочных, щелочноземельных металлов и d-элементов, содержащие в фосфатной цепи оксид кремния. Сочетание в их структуре двух составляющих – фосфатной и кремниевой, каждая из которых обладает антикоррозионными свойствами, значительно повышает защитный эффект при использовании этих соединений. Помимо этого, они лишены ряда недостатков, присущих как фосфатам, так и силикатам [261], а их производство может быть организовано на базе как экстракционной фосфорной кислоты, так и отходов фосфорной промышленности, в частности, шлака шламовой кислоты, основными компонентами которого являются фосфаты и силикаты. Это позволит не только снизить себестоимость получаемых ингибиторов, но и решить ряд экологических проблем.

Исходя из выше изложенного была синтезирована группа стеклообразных поли- и силикополифосфатов кальция, цинка и марганца

(глава 2) и для дальнейшего исследования в качестве ингибиторов коррозии стали в водных средах отобраны образцы, обладающие хорошей растворимостью в воде и достаточно высокой гидролитической устойчивостью (глава 3).

Об ингибирующих свойствах отобранных поли- и силикополифосфатов судили по скорости коррозии металлических образцов, определяемой гравиметрическим методом по стандартной методике [254]. В качестве коррозионной среды использовали воду с низким (до 500 мг/л) – алматинская водопроводная вода и повышенным (1000-2000 мг/л) содержанием – модельный раствор сульфата натрия. Выбор сульфата натрия обусловлен тем обстоятельством, что многие поверхностные водоисточники Казахстана (реки Сыр-Дарья, Иртыш и др.) имеют высокую концентрацию именно сульфат-ионов. Сравнительную оценку ингибирующих свойств синтезированных фосфатов проводили по отношению к скорости коррозии металла в воде без добавок ингибитора. Для получения достоверных результатов в каждом случае проводили по 5 параллельных опытов, а полученные результаты обрабатывали методом наименьших квадратов. Однако, с целью облегчения восприятия результатов ниже приведены лишь конечные данные по скоростям коррозии ( $V_{кор}$ ), солеобразования ( $V_{обр}$ ), а также степени ингибирующего или защитного действия ( $Z$ ).