

РАЗРАБОТКА БЕЗЭЛЕКТРОЛИТНОГО ЭЛЕКТРОДА СРАВНЕНИЯ ДЛЯ КОРРОЗИОННЫХ ИЗЫСКАНИЙ

Бондарь М.А.¹, Латыпов О.Р.¹

¹) УГНТУ, Уфа, Российская Федерация

E-mail: mikhailbondar7@gmail.com

DEVELOPMENT OF NONELECTROLYTE REFERENCE ELECTRODE FOR CORROSION RESEARCH

Bondar M.A.¹, Latypov O.R.¹

¹) USPTU, Ufa, Russian Federation

The relevance of the development of nonelectrolyte comparison electrodes is because copper sulfate electrodes comparison used in cathodic protection systems of pipelines were not originally intended for operation on pipelines. Currently, there is an active development of new electrode modification

Медно-сульфатные электроды (МСЭ) сравнения в системах катодной защиты трубопроводов применяются уже более полувека. На момент начала их эксплуатации других электродов для коррозионных изысканий разработано еще не было. Принцип работы МСЭ, основанный на использовании насыщенного электролита в условиях длительной автономной эксплуатации в системах электрохимической защиты (ЭХЗ) трубопроводов, крайне отрицательно сказывается на сроке их службы и стабильности потенциала, особенно в грунтах с пониженной влажностью, содержащих хлорид-ионы, а также расположенных в зонах многолетней мерзлоты и глубокого промерзания почвы. Следует также отметить принципиальную несовместимость данных электродов с используемым в России методом вспомогательного электрода (ВЭ). Медь, попадая в грунт из МСЭ, оседает на поверхности ВЭ и приводит к его деградации. В результате получается, что ЭХЗ не тормозит, а ускоряет процессы коррозии [1]. По данным внутритрубной дефектоскопии, в грунтах с высокой агрессивностью скорость коррозии составляет более 1 мм/год, в то время как возможности ЭХЗ в лабораторных условиях оцениваются величиной порядка 0,01 мм/год, а в производственных – 0,1 мм/год.

Электроды сравнения – электрохимические системы, предназначенные для измерения электродных потенциалов. Необходимость их использования обусловлена невозможностью измерения величины потенциала отдельного электрода. Применяется, в частности, в составе электролитических ячеек. В качестве электрода сравнения может служить любой электрод в термодинамически равновесном состоянии, удовлетворяющий требованиям воспроизводимости, постоянства во времени всех характеристик и относительной простоты изготовления. Для водных электролитов наиболее часто применяют в качестве электродов сравнения следующие: водородный, каломельный, хлорсеребряный и оксидно-ртутный

электроды [2]. На данном этапе определяется возможность применения безэлектролитного электрода сравнения для лабораторных и полевых испытаний.

Безэлектролитный сухой электрод сравнения типа СЭС-1 для измерения потенциала грунта представляет собой пластину из пористой нержавеющей стали, электрически связанной резистором с анодом, выполненным из стали, имеющей более отрицательный потенциал в грунте, чем электрод. При установке в грунт электрод и анод замыкается сопротивлением грунта и под воздействием разности потенциалов между электродом и анодом возникает постоянный ток, величина которого определяется резистором. Под действием тока происходит выделение водорода из влаги грунта. По мере насыщения водородом влаги, прилегающей к электроду и находящейся в его порах, на электроде устанавливается стационарное значение потенциала. По принципу действия, основанному на наводороживании электрода, и протекающими при этом потенциалопределяющими электрохимическим реакциям, электрод СЭС-1 можно рассматривать как псевдородный. Электрод устанавливается стационарно в грунт с выводом измерительных проводов в контрольно-измерительный пункт (КИП).

1. Иванов Ю.А. Безэлектролитные сухие электроды сравнения для длительной автономной эксплуатации на трубопроводах / Территория Нефтегаз. Защита от коррозии. – 2017, №4. – С. 18-25.

2. Пат. 178871 Российская Федерация, МПКС23F13/00. Электрод сравнение длительного действия. / Худяков М.А., Латыпов О.Р., Смирнов Ю.М.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО УГНТУ. – № 2017112133; заявл. 10.04.2017, опубл. 20.04.2018, Бюл. № 11. – 5 с: ил.