

УДК665.3.620.197.3

ИНГИБИРОВАНИЕ КОРРОЗИИ СТАЛИ КОМПЛЕКСНЫМИ СОЛЯМИ НА ОСНОВЕ ТРИГЛИЦЕРИДОВ РАПСОВОГО МАСЛА

В.М.Аббасов, З.Г.Асадов, С.С.Сулейманова, Э.Ш.Абдуллаев, Р.А.Рагимов

*Институт нефтехимических процессов им. Ю.Г.Мамедалиева
Национальной АН Азербайджана
AZ 1025 Баку, пр.Ходжалы, 30; e-mail: sss-seva@mail.ru*

Реакцией триглицеридов рапсового масла с диэтаноломином получены диэтилоламиды. Затем, с участием ортофосфорной кислоты получены их фосфатпроизводные. На основе фосфатпроизводных диэтилоламидов с моноэтаноломином (МЭА), диэтаноломином (ДЭА) и триэтаноломином (ТЭА) получены комплексные соли с мольным соотношением 1:1 и 1:2, проявляющие высокую степень защиты стали от сероводородной коррозии (92.3-99.6%). Наиболее высокий защитный эффект - 99.6% оказывает триэтаноломиновая соль с мольным соотношением 1:2 при концентрации 100 мг/л.

Ключевые слова: рапсовое масло, ингибитор коррозии, этаноламины, диэтилоламидофосфат, комплексные этаноламиновые соли.

ВВЕДЕНИЕ

За последнее десятилетие отмечается интенсивная разработка сернистых залежей нефтей, в связи с чем резко возрастает удельный вклад сероводородной коррозии стального оборудования, используемого при добыче, транспортировке и переработке нефти [1]. Сероводородная коррозия является одной из главных причин коррозионного разрушения стального оборудования и трубопроводов при добыче, очистке, транспортировке и переработке углеводородного сырья [2]. Хотя известно множество средств защиты от

сероводородной коррозии, проблема разработки эффективного и доступного ингибитора остается актуальной [3,4]. Под руководством академика В.М.Аббасова синтезированы аминные и этаноламинные комплексы сульфатированных кислот растительного происхождения и исследованы в качестве ингибиторов углекислотной коррозии. В данной работе синтезированы этаноламинные комплексы фосфатных производных кислот растительного происхождения и исследованы в качестве ингибитора в сероводородной среде.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рапсовое масло относится к быстровысыхающим маслам, так как легко полимеризуется в присутствии кислорода воздуха («высыхает») с образованием прочной прозрачной пленки. Эта способ-

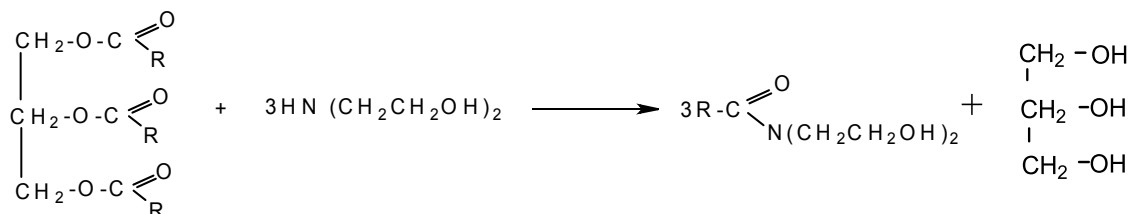
ность обусловлена высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот. Некоторые физико-химические свойства рапсового масла представлены в таблице 1.

Табл. 1. Физико-химические свойства рапсового масла

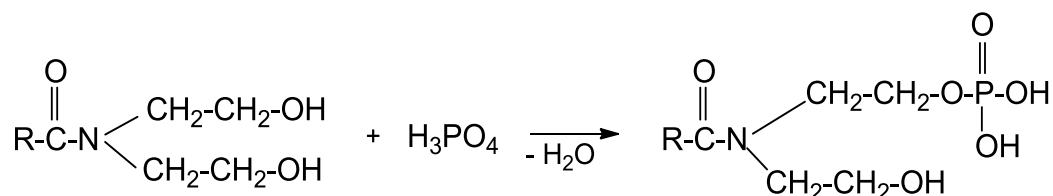
Масло	Цвет	d_4^{15}	n_D^{20}	$T_{\text{застыв}}^{\circ\text{C}}$	Йодное число гJ ₂ /100г
Рапсовое масло	бурый	0.914	1.4650	от -4	94-106

В данной работе получены новые ингибиторы коррозии - соли этилол-амидофосфата кислотной фракции рапсового масла. Для синтеза комплексных

солей вначале на основе триглицеридов рапсового масла и диэтаноламина (ДЭА) при температуре 120 -140 °С были получены диэтилоламиды:



Далее, с участием ортофосфорной кислоты при температуре 30-40 °С получено фосфатпроизводное диэтилоламидов:



Фосфатпроизводное испытано как ингибитор в сероводородной среде при 4-х концентрациях (10, 20, 50 и 100 мг/л).

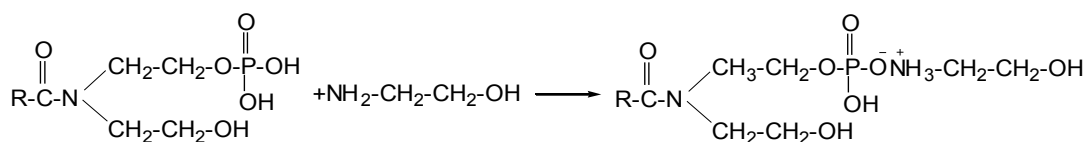
Результаты исследований показали его высокую антикоррозионную способность (табл.2).

Табл. 2. Результаты исследований антикоррозионной способности фосфатпроизводного диэтилоламида кислотной фракции рапсового масла

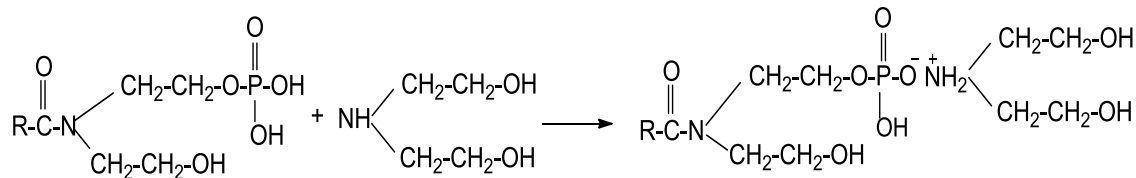
Ингибитор	Концентрация реагента, С, мг/л	Скорость коррозии, ρ, г/(м ² ·час)	Эффект защиты Z, %	Коэффициент ингибирования γ
Без ингибитора		0.29		
Фосфатпроизводное диэтилоламида кислотной фракции рапсового масла	10	0.13	55.0	3.33
	20	0.09	67.0	5.88
	50	0.05	82.0	55.5
	100	0.02	92.0	12.5

Далее, на основе этилоламино-фосфата синтезированы комплексные соли

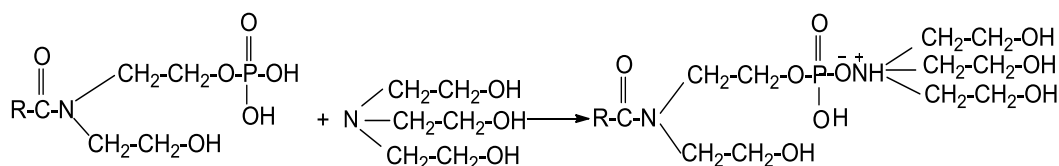
с участием моноэтаноламина, диэтаноламина и триэтаноламина с мольным соотношением 1:1 и 1:2.



МЭА-ная соль



ДЭА-ная соль



ТЭА-ная соль

Полученные комплексные соли исследований показали высокую анти-испытаны как ингибиторы в сероводородной среде при 4-х концентрациях (10, 20, 50 и 100 мг/л). Результаты исследований показали высокую антикоррозионную способность синтезированных комплексных солей (табл.3).

Табл 2. Результаты исследований антикоррозионной способности комплексных солей на основе рапсового масла

Ингибитор	Концентрация реагента С, мг/л	Скорость коррозии ρ, г/(м ² ·час)	Эффект защиты Z, %	Коэффициент ингибирования γ
Без ингибитора		0.29		
МЭА-ная соль в соотношении 1:1	10	0.10	65.0	2.8
	20	0.07	75.1	4.0
	50	0.04	86.2	7.14
	100	0.02	92.3	12.5
ДЭА-ная соль в соотношении 1:1	10	0.10	62.1	2.63
	20	0.06	76.4	4.1
	50	0.04	86.6	12.1
	100	0.02	93.4	12.5
ТЭА-ная соль в соотношении 1:1	10	0.10	65.3	2.85
	20	0.05	81.2	5.2
	50	0.04	86.1	7.14
	100	0.02	95.4	14.2
МЭА-ная соль в соотношении 1:2	10	0.08	72.3	3.6
	20	0.04	83.6	7.2
	50	0.02	91.3	14.5
	100	0.009	96.7	32.2
ДЭА-ная соль	10	0.07	73.7	4.14

в соотношении 1:2	20	0.04	84.8	7.25
	50	0.02	93.0	14.5
	100	0.004	98.3	72.5
ТЭА-ная соль в соотношении 1:2	10	0.07	75.2	4.14
	20	0.03	89.1	9.60
	50	0.01	94.0	29
	100	0.001	99.6	290

ЛИТЕРАТУРА

- Кузнецов Ю.И. Физико-химические аспекты ингибирования коррозии металлов в водных растворах. // Успехи химии. 2004, т. 73, № 1, с. 79-93.
- Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е. Ингибирование сероводородной и углекислотной коррозии металлов. Универсализм ингибиторов. М.: Изд-во КАРТЭК, 2011. 244 с.
- Hany M.Abd El-Lateef, Vagif M.Abbasov, Leylufer I. Aliyeva, Ismayilov I.T. Corrosion Protection of Steel Pipelines against CO₂ Corrosion-A Review. // Chemistry Journal. 2012, Vol. 02, Issue 02, p. 52-63.
- Кашковский Р.В., Вагапов Р.К., Кузнецов Ю.И. Об особенностях летучего ингибирования сероводородной коррозии стали аминами. / Сб. тезисов докл. VII научно-практической конфер. молодых спец. и ученых филиала ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Ухта. 2010. с. 24.

REFERENCES

- Kuznecov Ju.I Physical-chemical aspects of metal corrosion inhibition in water solutions *Uspehi himii – Russian Chem.Rev.* 2004, vol. 73, no.1, pp. 79-93.
- Vigdorovich V.I., Cygankova L.E. *Ingibirovanie serovodorodnoj i uglekislotnoj korrozii metallov. Universalizm ingibitorov* [Inhibition of hydrosulfuric and carbon-dioxide corrosion of metals. Universalism of inhibitors]. Moscow: Kartek Publ., 2011, 244 p.
- Hany M.Abd El-Lateef, Vagif M.Abbasov, Leylufer I. Aliyeva, Ismayilov I.T. Corrosion Protection of Steel Pipelines against CO₂ Corrosion-A Review. *Chemistry Journal.* 2012, Vol. 02, Issue 02, pp. 52-63.
- Kashkovskij P.B., Vagapov P.K., Kuznecov Ju.I. On distinctive features of volatile inhibition of hydrosulfuric corrosion of steel by amines. /Collected reports of the VII scientific-practical conference of young specialists and scientists of «Gazprom VNIIGAZ» Ukhata, 2010, p. 24.(In Russian).

INHIBITION OF STEEL CORROSION BY COMPLEX SALTS ON THE BASIS OF TRIGLYCERIDES OF RAPE-SEED OIL

V.M.Abbasov, Z.H.Asadov, S.S.Suleymanova, E.Sh.Abdullayev, R.A.Rahimov

*Y. G. Mamedaliyev Institute of Petrochemical Processes
of the National Academy of Sciences of Azerbaijan
Az 1025 Baku, Hojaly ave. 30; e-mail: sss-seva@mail.ru*

Using the reaction of triglycerides of rape-seed oil with diethanolamine, diethylolamides have been obtained. Then, with participation of orthophosphoric acid, phosphate derivatives of diethylolamide have

been synthesized. On the basis of phosphate derivatives of diethylolamides with monoethanolamine (MEA), diethanolamine (DEA), triethanolamine (TEA), there have been obtained complex salts with molar ratio 1:1 and 1:2, exhibiting a high level degree of steel protection against hydrosulfuric corrosion (92.3-99.6). The highest protective effect – 99.6% is displayed by triethanolamine salt with molar ratio 1:2 at concentration 100 mg/l.

Keywords: rape oil, corrosion inhibitor, ethanolamines, diethylolamidophosphate, complex ethanolamine salts.

RAPSO YAĞI TRIQLİSERİDLƏRİ ƏSASINDA KOMPLEKS DUZLARIN POLAD KORROZİYASINA QARŞI İNHİBİTOR XASSƏLƏRİ

V.M.Abbasov, Z.H.Əsədov, S.S.Süleymanova, E.Ş.Abdullayev, R.A.Rəhimov

*Akad Y.H.Məmmədəliyev adına AMEA-nın Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
AZ 1025 Bakı, Xocalı pr. 30; e-mail:sss-seva@mail.ru*

Rapso yağı triqliseridlərinin dietanolaminlə qarşılıqlı təsirindən dietilolamid sintez edilmiş və onun inhibitor xassəsinə malik fosfat törəməsi alınmışdır. Fosfat törəməsi H₂S ilə doyurulmuş mühitdə polad-3 korroziyasına qarşı inhibitorluq qabiliyyəti sınaqdan keçirilmişdir, 100 mq/l qatılıqda o, 92.0% müdafiə effekti göstərmişdir. Fosfat törəməsini 1:2 mol nisbətə monoetanolamin, dietanolamin və trietanolamin ilə neytrallaşdırmaqla müvafiq 1:1 və 1:2 mol nisbətində kompleks duzlar sintez edilmişdir. Bu kompleks duzların H₂S ilə doyurulmuş mühitdə polad-3 korroziyasına qarşı inhibitorluq qabiliyyəti tədqiq olunmuşdur. Trietanolamin duzu 1:1 mol nisbətində 100 mq/l qatılıqda 95.5% müdafiə effekti göstərmişdir. Duzlar arasında ən yüksək müdafiə effektini 1:2 mol nisbətində olan trietanolamin göstərmişdir - 100 mq/l qatılıqda 99.6%.

Açar sözlər: rapso yağı, korroziya inhibitoru, etanolaminlər, dietilolamidofosfat, etanolamin kompleks duzları.

Поступила в редакцию 16.10.2016.