

UOT 665.3

## SOYA YAĞI TURŞU FRAKSİYASI ETİLOLAMİDOFOSFATININ DUZLARININ SİNTEZİ VƏ H<sub>2</sub>S KORROZİYASINA QARŞI İNHİBİTOR KİMİ TƏDQIQI

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

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

Soya yağı triqliseridlərinin dietanolaminlə qarşılıqlı təsirindən dietilolamid sintez edilmiş və onun fosfat törəməsi alınmışdır. Fosfat törəməsini monoetanolamin, dietanolamin və trietanolaminlə neytrallaşdırmaqla müvafiq kompleks duzlar sintez edilmişdir. Bu kompleks duzların fiziki-kimyəvi xassələri, həmçinin stalaqmetriya üsulu ilə su-kerosin sərhədində səthi aktivliyi öyrənilmiş və H<sub>2</sub>S ilə doydurulmuş həmin mühitdə polad-3 korroziyasına qarşı yüksək inhibitorluq qabiliyyəti aşkar olunmuşdur.

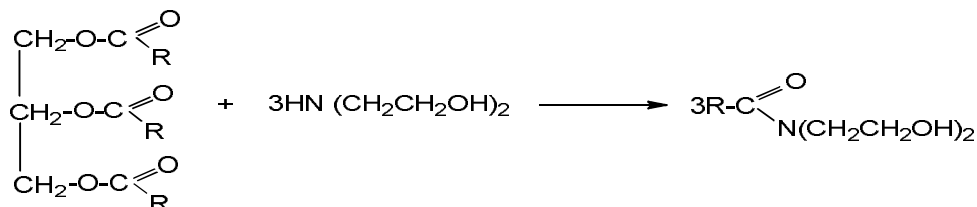
**Açar sözlər:** soya yağı triqliseridləri, dietilolamid, fosfat törəməsi, monoetanolamin, dietanolamin, trietanolamin, korroziya inhibitoru.

Texnologiyanın sürətlə inkişaf etdiyi qlobal və yerli mühitdə metal tərkibli avadanlıqların korroziyadan mühafizəsi aktual problemlərdən biridir [1]. Korroziya metal avadanlıqların yararsız hala düşməsinə, neft-qaz boru kəmərlərinin vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına səbəb olur [2,3]. Bu problem daha çox neft sektorunun əsası olan neft və qaz hasilatı, nəqli və emalı zamanı polad avadanlıq və boru kəmərlərinin atmosfer korroziyasının təsirinə məruz qalması ilə bağlıdır [4]. Həmçinin korroziya prosesinin yaratdığı qəzalar çoxtonnalı neft məhsullarının ətrafa dağılması ilə müşayiət olunur ki, bu da ekoloji problemlərə gətirib çıxarır [5]. Oksigen, CO<sub>2</sub>, duzlar və ya başqa məhsulların iştirakı korroziyanın sürətini dəfələrlə artırır [6-8].

Korroziyadan səmərəli mühafizə

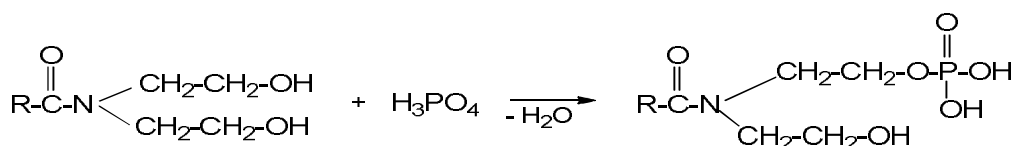
üsullarından biri inhibitorların tətbiqidir [9,10]. Təqdim olunmuş işdə korroziya inhibitoru kimi soya yağı turşu fraksiyasının (SYTF) törəmələrindən istifadə edilmişdir. Bu turşu fraksiyasının tərkibində yağ turşularının miqdarı aşağıdakı kimidir (%): 51-57 linol; 23-29 olein; 4.5-7.3 stearin; 3-6 linolen; 2.5-6.0 palmitin; 0.9-2.5 araxin; 0.1-ə qədər heksadesen; 0.1-0.4 miristin. Soya yağının donma temperaturu -15 dən -18 °C-dək, şuasındırma əmsalı 1.4740-1.4780 (20<sup>0</sup>C), kinematik özlülüyü (59-72)·10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s (20<sup>0</sup>C)-dir.

Soya yağı triqliseridlərinin dietanolaminlə (DEA) 1:3 mol nisbətində 130-140 °C-də qarşılıqlı təsirindən dietilolamid sintez edilmişdir. Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



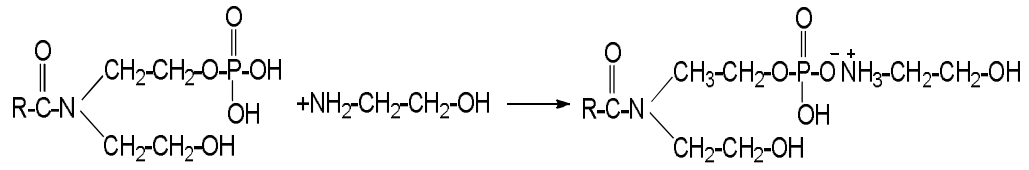
burada R-yağlardakı turşu fraqmentindəki alkil qrupudur.

Alınmış dietilolamid ortofosfat turşusu ilə 40-50°C-də fosfat eflərinə çevrilmişdir:

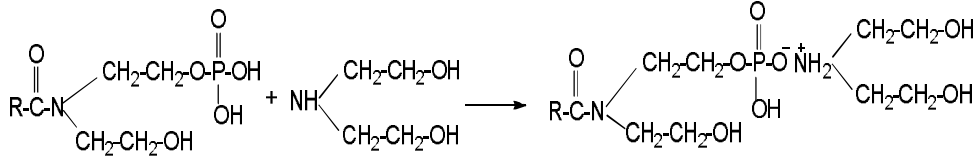


Fosfat törəməsi monoetanolamin (MEA), DEA və trietanolamin (TEA) ilə 1:1 mol nisbətində neytrallaşdırılaraq kompleks duzlar

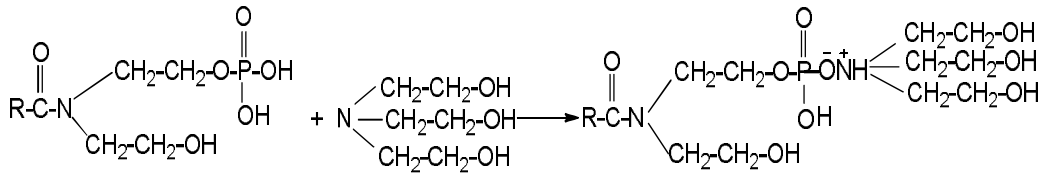
alınmışdır. Neytrallaşdırılma mərhələsinin ümumi sxemlərini aşağıdakı kimi təsvir etmək olar:



fosfat törəməsinin MEA duzu



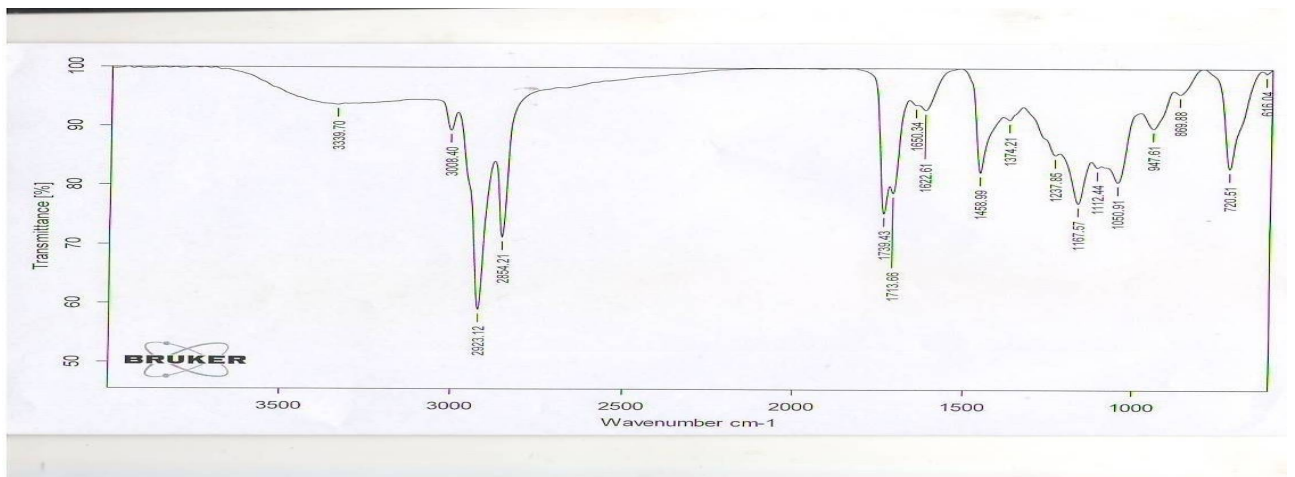
fosfat törəməsinin DEA duzu



fosfat törəməsinin TEA duzu

Sintez edilmiş dietilolamidin, onun fosfat törəməsinin və etilolammonium duzlarının quruluşları İQ-spektroskopik metodla identifikasiya edilmişdir. Şəkil 1-də SYTF-nin dietilolamidinin fosfat modifikatının DEA duzunun İQ-spektri verilmişdir. Şəkildən

göründüyü kimi 3339.7  $\text{sm}^{-1}$ -də OH valent, 3008.4  $\text{sm}^{-1}$ -də CH=CH qrupunun, 2923.1 və 2854.2  $\text{sm}^{-1}$ -də  $\text{CH}_3$  və  $\text{CH}_2$  qruplarındakı C-H rabitəsinin valent, 1713.7  $\text{sm}^{-1}$ -də  $-\text{C}(\text{O})\text{N}$  valent, 1458.9  $\text{sm}^{-1}$ -də CH deformasion, 1050.9  $\text{sm}^{-1}$ -də C-OH qrupunun valent rəqsləri zolaqları müşahidə olunur.



Şəkil 1. SYTF-nin dietilolamidinin fosfat törəməsinin DEA duzunun İQ-spektri

SYTF-nin dietilolamidinin fosfat törəməsinin əsasında sintez edilmiş duzların ГОСТ 3900-2000 üzrə sıxlığı, ИРФ-22 №700060

refraktometrində şuasındırma əmsalı təyin edilmişdir. Nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

**Cədvəl 1.** SYTF-nin dietilolamidinin fosfat törəməsinin əsasında sintez edilmiş MEA, DEA və TEA duzlarının sıxlığı və şuasındırma əmsalı

Duz	Xarici görünüşü	Sıxlığı, q/sm <sup>3</sup> (20°C)	Şuasındırma əmsalı, $n_D^{20}$
MEA duzu	Tünd-qəhvəyi rəngli özlü maye	1.5882	1.4256
DEA duzu	Tünd-qəhvəyi rəngli özlü maye	1.8189	1.4557
TEA duzu	Tünd-qəhvəyi rəngli özlü maye	1.8842	1.4561

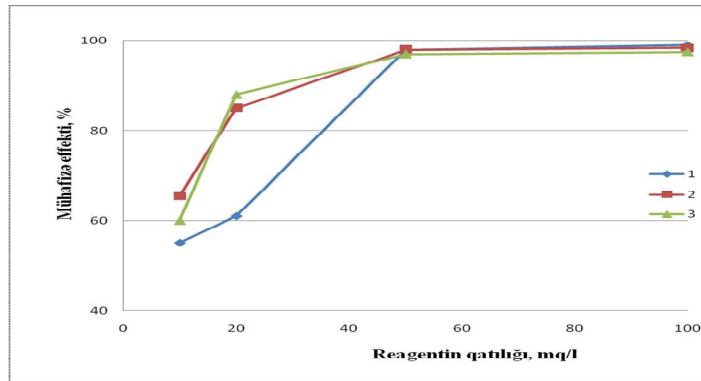
Məlum metodika üzrə kompleks duzların H<sub>2</sub>S ilə doyurulmuş su-kerosin (9:1 həcmə) mühitində polad-3-ün korroziyasına təsiri tədqiq edilmişdir. Sintez edilmiş bütün reagentlər 4 qatılıqda H<sub>2</sub>S korroziyasına qarşı inhibitor kimi tətbiq edilmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 2-də göstərilmişdir.

**Cədvəl 2.** SYTF-nin dietilolamidofosfatının etanolamin duzlarının H<sub>2</sub>S ilə doyurulmuş su-kerosin (9:1 həcmdə) mühitində (20°C) polad 3-ün korroziyasına təsirinə tədqiqat nəticələri

Inhibitor	Nisbət, mol	Maddənin qatılığı, C-mq/l	Korroziya sürəti, ρ-q/m <sup>2</sup> ·saat	Mühafizə effekti, Z-%	Ləngitmə əmsalı, γ
Inhibitorsuz			2.9		
MEA	1:1	10	1.01	65.5	2.87
		20	0.43	85.0	6.74
		50	0.05	98.0	58.0
		100	0.04	<b>98.4</b>	72.5
DEA	1:1	10	1.30	55.0	2.23
		20	1.14	61.0	2.54
		50	0.05	98.0	58.0
		100	0.02	<b>99.0</b>	145
TEA	1:1	10	1.16	60.0	2.5
		20	0.34	88.0	8.52
		50	0.07	97.0	36.2
		100	0.08	<b>97.5</b>	36.2

Nəticələrdən görüldüyü kimi SYTF-nin dietilolamidinin fosfatının MEA, DEA və TEA ilə 1:1 nisbətində alınmış duzları 20 mq/l qatılıqda nisbətən aşağı nəticə göstərir. Bu duzlar 50 mq/l qatılıqda yüksək mühafizə effekti nümayiş etdirir (97-99%).

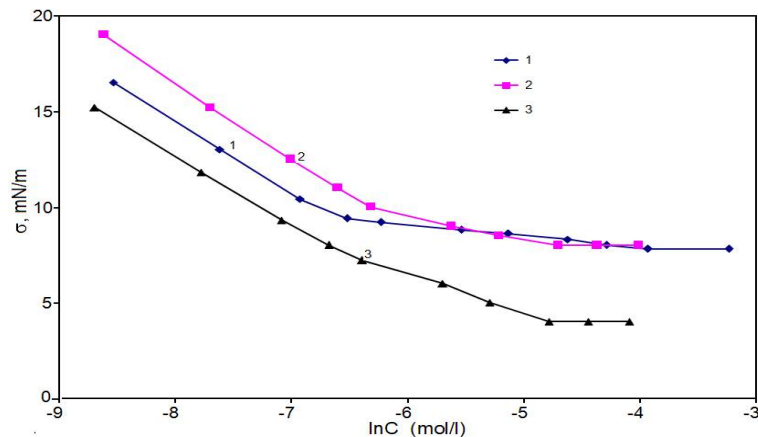
Aşağıda mühafizə effektinin və korroziya sürətinin reagentin qatılığından asılılığı təsvir edilmişdir (şəkil 2). Reagentin qatılığının yüksəldilməsi mühafizə effektinin artımı ilə müşahidə olunur.



**Şəkil 2.** SYTF-nin dietilolamidinin fosfat törəməsinin etanolaminlərlə duzlarının  $H_2S$  mühitində polad-3-ü mühafizə effektivliyinin reagentin qatılığından asılılığı: 1-DEA duzu, 2-MEA duzu, 3-TEA duzu.

SYTF-nin dietilolamidinin fosfat törəməsinin MEA, DEA və TEA duzlarının su-kerosin sərhədindəki səthi gərilməyə ( $\sigma$ ) təsiri tədqiq edilmişdir (şəkil 3). Bu qrafik iki sahədən ibarətdir. Birinci sahədə aşağı qatılıqlarda səthi gərilmənin qatılığın yüksəlməsi ilə davamlı azalması müşahidə

olunur ki, bu, molekulların fazalararası səthin üzərinə adsorbsiya prosesinin başlanğıcı üçün xarakterikdir. İkinci sahədə duzların qatılığı artdıqca səthi gərilmə stabilləşir. Bu isə kritik misella əmələgəlmə qatılığının (KMQ) əldə olunması və misellaların əmələ gəlməsini göstərir.



**Şəkil 3.** Soya yağı əsasında alınmış inhibitorların qatılığında asılı olaraq su-kerosin sərhədində səthi gərilmənin dəyişməsi,  $T=298$  K: 1-MEA duzu, 2-DEA duzu, 3-TEA duzu.

Sintez edilmiş duzların KMQ qiymətləri qrafikdən təyin edilmişdir (MEA duzu- $2.1 \times 10^{-3}$ , DEA duzu- $2.7 \times 10^{-3}$ , TEA duzu-

$8.4 \times 10^{-3}$ ). Alınmış nəticələrdən məlum olur ki, KMQ-nın qiyməti kiçik olan duzlar daha yüksək mühafizə effektivliyinə malik olur.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Гоник А.А. Влияние ингибитора коррозии дифильной структуры на пассивность железа в электролитах нефтяных месторождений. //Защита металлов. 2005, т.41, №2. с.188-189.

Gonik A.A. Vlijanie ingibitora korrozii difil'noj struktury na passivnost zheleza v jelektrolitah neftejnyh mestorozhdenij. //Zashhita metallov. 2005, t.41, №2. s.188-189.

2. Кузнецов Ю.И., Андреева Н.П., Казанская Г.Ю. Об ингибирующем действии диалкилфосфатов при депассивации металлов. //Защита металлов. 2000, т.36, № 4, с. 390, 394.

Kuznecov Ju.I., Andreeva N.P., Kazanskaja G.Ju. Ob ingibirujushhem dejstvii dialkil-fosfatov pri depassivacii metallov. //Zashhita metallov. 2000, t.36, № 4, s. 390, 394.

3. Цыганкова Л.Е. Исследование ингибирования коррозии и проникновения водорода в сталь в имитатах пластовой воды и др. // Практика противокоррозионной защиты. 2005, № 4, с. 29 - 38.  
*Sygankova L.E. Issledovanie ingibirovaniya korrozii i proniknoveniya vodoroda v stal v imitatah plastovoy vody i dr. // Praktika protivokorroziionnoj zashhity. 2005, № 4, s. 29 - 38.*
4. Зинченко Г.В., Кузнецов Ю.И. Влияние окислителей на эффективность оксиэтилендифосфоната цинка при защите низкоуглеродистой стали от водной коррозии. // Защита металлов. 2005, т.41, №2, с. 182.  
*Zinchenko G.V., Kuznecov Ju.I. Vlijanie oksislitelej na jeffektivnost oksijetilendifosfonata cinka pri zashhite nizkougljerodistoj stali ot vodnoj korrozii. // Zashhita metallov. 2005, t.41, №2, s. 182.*
5. Вигдорович В.И., Синютин С.Е., Чивилёва Л.В. Эмульгин как ингибитор коррозии и наводороживания углеродистой стали в слабокислых сероводородсодержащих растворах. // Защита металлов. 2000, т.36, №6, с.607, 612.  
*Vigdorovich V.I., Sinjutina S.E., Chiviljova L.V. Emulgin kak ingibitor korrozii i navodorozhivaniya uglerodistoj stali v slabokislyh serovodorod-soderzhashhih rastvorah. // Zashhita metallov. 2000, t.36, №6, s.607, 612.*
6. Пантелеева А.Р., Миннегалиев М.Г., Сагдиев Н.Р. и др. Патент №2337181 РФ F11/167. Ингибитор коррозии в средах, содержащих сероводород и углекислый газ. / Оpubл. Москва. 27.10.2008г. Бюл. №30, с. 23.  
*Panteleeva A.R., Minnegaliev M.G., Sagdiev N.R. i dr. Patent №2337181 RF F11/167. Ingibitor korrozii v sredah, soderzhashhih serovodorod i uglekislyj gaz. / Opubl. Moskva. 27.10.2008g. Bjul. №30, s. 23.*
7. Пантелеева А.Р., Айманов Р.Д.. Защитные свойства нового водорастворимого ингибитора коррозии-бактерицида НАПОР-ЮЮ. // Нефтегаз INTERNATIONAL-2008. С.62-63.  
*Panteleeva A.R., Ajmanov R.D.. Zashhitnye svojstva novogo vodorastvorimogo ingibitora korrozii-baktericida NAPOR-Yu.Yu. // Neftegaz INTERNATIONAL-2008. S.62-63.*
8. Половняк В.К. Исследование системы «ингибитор металл» при сероводородной коррозии стали. // Практика противокоррозионной защиты. 2007, №4, с. 13-16.  
*Polovnjak V.K. Issledovanie sistemy «ingibitor metall» pri serovodorodnoj korrozii stali. // Praktika protivokorroziionnoj zashhity. 2007, №4, s. 13-16.*
9. Аббасов В.М., Самедов А.М., Алиева Л.И. и др. Амиды нефтяных кислот как бактерициды и ингибиторы коррозии углеродистой стали. // Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2007, №1(28), с.34-37.  
*Abbasov V.M., Samedov A.M., Alieva L.I. i dr. Amidy nefjanyh kislot kak baktericidy i ingibitory korrozii uglerodistoj stali. // Processy neftehimii i neftepererabotki. 2007, №1(28), s.34-37.*
10. Нащекина Я.Р., Цыганкова Л.Е., Кичигин В.И. Ингибирование коррозии и наводороживания углеродистой стали в имитатах пластовых вод в присутствии H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>. // Коррозия: материалы, защита. 2005, №8, с. 30-36.  
*Nashhekina Ja.R, Sygankova L.E., Kichigin V.I. Ingibirovanie korrozii i navodorozhivaniya uglerodistoj stali v imitatah plastovyh vod v prisutstvii H<sub>2</sub>S i SO<sub>2</sub>. // Korrozija: materialy, zashhita. 2005, №8, s. 30-36.*

**СИНТЕЗ СОЛЕЙ ЭТИЛОЛАМИДОФOSFATA КИСЛОТНОЙ ФРАКЦИИ СОЕВОГО МАСЛА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ В СЕРОВОДОРОДНОЙ КОРРОЗИИ**

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

*Институт нефтехимических процессов им.акад. Ю.Мамедалиева*

*Национальной АН Азербайджана*

*AZ 1025 Баку, пр.Ходжалы, 30; e-mail:sss-seva@mail.ru*

*Взаимодействием триглицеридов соевого масла с диэтанололамином синтезирован диэтилоламид и получено его фосфатное производное. В результате нейтрализации фосфатного производного*

моно-, ди- и триэтанолaminaми синтезированы комплексные соли. Определены физико-химические показатели этих солей. Сталагомометрическим методом установлена их высокая поверхностная активность. Обнаружена сильная антикоррозионная способность этих солей по отношению к стали-3 в качестве ингибитора в среде вода-керосин, насыщенной сероводородом.

**Ключевые слова:** триглицериды соевого масла, диэтилоламид, фосфатное производное, моноэтаноламин, диэтаноламин, триэтаноламин, ингибитор коррозии.

### **SYNTHESIS OF SALTS OF SOYBEAN ACID FRACTION ETHYLOLAMIDOPHOSPHATE AND STUDY OF THEIR INHIBITOR PROPERTIES IN HYDROGEN SULPHIDE CORROSION**

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

*Institute of Petrochemical Processes named after. Acad. Yu.Mamedaliyev  
Khojali pr., 30, Baku AZ1025, Azerbaijan Republic; e-mail: [anipcp@dcacs.ab.az](mailto:anipcp@dcacs.ab.az)*

*Through the interaction of soybean triglycerides with diethanolamine there has been synthesized a respective diethylolamide and its phosphate derivative obtained. As a result of neutralization of this phosphate by mono-, di- and triethanolamine, complex salts have been synthesized. Physical-chemical indices of these salts have been determined. Their high surface activity at the kerosene-water interface has been established by stalagmometric method. Strong anticorrosive capability of these salts with regard to steel-3, as an inhibitor in the water-kerosene medium saturated with hydrogen sulphide, has been revealed.*

**Keywords:** *soybean oil triglycerides, diethylolamide, phosphate derivative, monoethanolamine, diethanolamine, triethanolamine, corrosion inhibitor.*

*Redaksiyaya daxil olub 09.12.2014.*