

УДК 665.765

## Новые азотсодержащие антимикробные добавки к нефтепродуктам

С.А. Сардарова, д.х.н.<sup>1</sup>, М.М. Агамалиева, к.х.н.<sup>2</sup>, Г.А. Гулиева, д.ф.-м.н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт химии присадок,

<sup>2</sup>Институт катализа и неорганической химии,

<sup>3</sup>Республиканская санитарно-карантинная инспекция

Электронный адрес: agamaliyevam.32@gmail.ru

Проведено исследование аминометилпроизводных 2-гидрокси-5-галогенацетофенонов в качестве антимикробных добавок к нефтепродуктам: эмульсионной смазочно-охлаждающей жидкости ИХП-45Э, смазочному маслу М-11 и реактивному топливу Т-1.

Установлено, что все испытанные соединения увеличивают биологическую стойкость нефтепродуктов против бактериального и грибного поражения. Антимикробное действие большинства соединений находится на уровне промышленных биоцидов, использованных в качестве эталона, а фунгицидное – значительно превосходит их действие.

**Ключевые слова:** биоповреждение нефтепродуктов, аминометилированные гидроксиацетофеноны, антимикробные добавки.

В нефтепродуктах (смазочно-охлаждающих жидкостях (СОЖ), маслах, топливах и др.) независимо от условий хранения и транспортировки присутствуют различные микроорганизмы [1, 2]. Большое количество воды и минеральных солей в эмульсионных СОЖ, а также влага, попадающая из воздуха в масла и топлива, способствуют росту и развитию микроорганизмов, особенно грибной микрофлоры [2, 3].

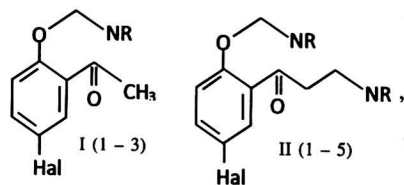
Их жизнедеятельность приводит к изменению физико-химических и механических показателей нефтепродуктов и, как следствие, ухудшению эксплуатационных свойств и коррозии оборудования.

Одним из основных методов борьбы с биоповреждением нефтепродуктов является применение антимикробных добавок-биоцидов [4-6].

Ранее нами было показано, что аминометилпроизводные замещенных гидроксиацетофенонов активно ингибируют процессы

коррозии стали в нейтральных и кислых средах [7].

В данной работе приводятся результаты исследования антимикробной активности соединений из этого ряда – 2-аминометокси-5-галогенацетофенонов I (1-3) и b-амино-2-аминометокси-5-галогенпропио-фенонов II (1-5)



где при NR=N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; Hal=F – I (1); Cl – I (2); Br – I (3).

при Hal=F: NR=N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – II (1);  
– пиперидино – II (2);  
– морфолино II (3).

Hal = Cl: NR = - пиперидино – II (4)

Hal = Br: NR = - пиперидино – II (5).

Таблица 1

Соединение	Концентрация, %	Зона подавления роста, см	
		ИХП-45Э	
		Смесь бактерий	Смесь грибов
+	-	+	-
I (1)	0.5	1.4	5.8
	0.25	1.0	3.6
	0.1	1.0	3.0
I (2)	0.5	1.0	3.6
	0.25	+	3.4
	0.1	+	3.2
I (3)	0.5	1.4 (1.0)	5.6 (3.0)
	0.25	1.2 (1.0)	4.2 (2.6)
II (1)	0.5	1.0	3.4
	0.25	+	2.8
	0.1	+	2.6
II (2)	0.5	1.6 (1.4)	6.6 (3.8)
	0.25	1.2 (1.0)	4.2 (3.0)
	0.1	+	+
II (3)	0.5	1.0	3.6
	0.25	+	3.0
	0.1	+	2.2
II (4)	0.5	1.4	3.4
	0.25	+	2.8
	0.1	+	2.2
II (5)	0.5	1.0	5.8
	0.25	+	3.8
	0.1	+	3.2
ГХФ	0.6	1.6	2.2

**Примечания.** В круглых скобках даны показатели через 90 сут.; + – обильный рост микроорганизмов вокруг лунки в чашке Петри.

Антимикробные свойства соединений испытывались по отношению к аэробным и анаэробным бактериям и грибам, поражающим следующие нефтепродукты: СОЖ ИХП-45Э, смазочное масло М-11 и реактивное топливо Т-1. В качестве тест-культур использованы смеси бактерий и грибов с различным физиологическим действием, выделенные из указанных нефтепродуктов. Испытания биоцидного действия добавок проводили по ГОСТ 9.085-78 для СОЖ, по ГОСТ 9.052-88 и 9.082-77 определяли воздействие на масло, а по ГОСТ 9.023-74 на топливо. В контрольных образцах испытывали указанные нефтепродукты без добавок. Эффективность добавок оценивали визуально по величине диаметра зоны подавления роста микроорганизмов (диско-диффузионный метод). Эталонном сравнения служили промышленные биоциды

гексахлорофен (ГХФ) для СОЖ, пентахлорофенолят натрия (ПХФН) – для масла и 8-оксихинолин (8-ОХ) для топлива, взятые в оптимальных концентрациях.

Результаты испытаний приведены в табл. 1 и 2.

Как видно из данных табл. 1 все испытанные вещества (взятые для лучшей растворимости в виде хлоргидратов) проявляли антимикробную активность в составе СОЖ ИХП – 45Э. При этом противогрибковые свойства были выражены значительно сильнее антибактериальных, превосходя при меньшей концентрации (0.25 %, 0.1 %) показатели эталонной добавки (ГХФ 0.6 %). Следует отметить длительность защитного действия I (3) и II (2): оно сохранялось и через 90 сут.

Аналогичные результаты были получены при испытании этих же веществ в составе

Таблица 2

Топливо Т-1		Концентрация, %	Соединение	Концентрация, %	Масло М-11	
Зона подавления роста, см					Зона подавления роста, см	
Смесь грибов	Смесь бактерий				Смесь грибов	Смесь бактерий
+	+		T-1 M-11	1.0 0.5 0.25	+	+
5.0 3.4 2.6	1.4 1.0 +	0.25 0.1 0.05	I (1)	1.0 0.5 0.25	1.4 1.2 +	5.8 4.6 3.2
4.0 3.0 2.0	1.0 + +	0.25 0.1 0.05	I (2)	1.0 0.5 0.25	1.0 1.0 +	4.0 2.4 1.8
3.4 3.0 2.4	1.4 + +	0.25 0.1 0.05	I (3)	1.0 0.5 0.25	1.4 1.0 +	4.8 2.8 2.0
4.4 3.4 3.0	1.2 1.0 +	0.25 0.1 0.05	II (1)	1.0 0.5 0.25	1.2 1.0 +	4.8 3.2 2.6
3.4 2.2 1.4	1.0 + +	0.25 0.1 0.05	II (2)	1.0 0.5 0.25	1.4 1.0 +	4.8 2.8 2.0
3.0 2.2 1.4	1.2 + +	0.25 0.1 0.05	II (3)	1.0 0.5 0.25	1.2 1.0 +	2.6 2.0 1.4
2.4 1.8 +	1.0 + +	0.25 0.1 0.05	II (4)	1.0 0.5 0.25	1.0 + +	2.4 1.8 +
3.4 2.2 1.4	1.2 1.0 +	0.25 0.1 0.05	II (5)	1.0 0.5 0.25	1.0 + +	3.0 2.4 1.8
1.4 +	1.4 +	1.0 0.3	8-ОХ ПХФН	1.0 0.5 0.2	3.6 2.4 1.6	3.8 2.4 1.8

Примечание. + – обильный рост микроорганизмов вокруг лунки в чашке Петри.

топлива Т-1 и масла М-11.

При концентрации 0.25 % соединения I (1) и I (3) подавляли рост бактерий в топливе Т-1 на уровне эталона 8-ОХ в концентрации 1 %, а по фунгицидному действию в несколько раз превосходили его.

В составе масла М-11 соединения I (1), I (3), II (1) действовали на бактерии примерно одинаково с эталоном ПХФН, а по действию на грибную микрофлору их эффективность была значительно выше.

Было также установлено, что новые добавки не влияли на физико-механические показатели использованных нефтепродуктов. Немаловажным обстоятельством также являлось отсутствие цвета и запаха у испытанных соединений, хорошая растворимость в топливе

и масле, а их хлоридратов в СОЖ.

Учитывая результаты проведенных испытаний, соединения I (1), I (3), II (2) и II (5), благодаря токсическому воздействию на микрофлору нефтепродуктов, могут найти применение в качестве биоцидных добавок с повышенным фунгицидным действием.

#### Список литературы

1. Актуальные проблемы биологических повреждений и защиты материалов, изделий и сооружений // Сб. статей под ред. Н.А. Платэ. – М.: Наука, 1989, 256 с.
2. Stephen E., Emmanuel O.E., Okpanachi O.S. et al. In-vitro study of biodegradation of spent lubricating oil by aspergillus niger // Nature and Science, 2013, № 11(10), pp. 40-44.
3. Пихташева Е.Л. Микробиологическая коррозия

и защита от нее // Вестник Казанского технологического университета, 2012, т. 15, № 5, с. 131-134.

4. Макаев А.К., Морозова Л.П., Лебедев Е.В. и др. Антимикробные присадки для водосмешиваемых СОЖ и эффективность их применения // Нефтепереработка и нефтехимия, 1988, вып. 34, с. 29-34.

5. Джавадова А.А., Аббасова М.Т., Джафарова И.А., Алиев Ф.М. Исследование биостойкости смазочных композиций и их защита от микробиологического поражения // Müasir biologiya və kimyanın aktual

problemləri. Elmi konfrans, 2014, Gəncə, s. 98-100.

6. Паушкин Я.М. Изучение антимикробных присадок для нефтяных топлив // Химия и технология топлив и масел, 1968, № 4, с. 51-58.

7. Сардарова С.С., Мамедов Ф.А., Османова С.Ф., Агамалиева М.М. Исследование азотсодержащих производных гидроксипропанона в качестве ингибиторов коррозии в электролит-углеводородных системах // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2011, № 1, с. 38-41.

### Neft məhsullarına mikroblara qarşı tərkibində azot olan yeni əlavələr

S.Ə. Sərdarova, M.M. Ağamaliyeva, G.Ə. Quliyeva

2-Hidroksi-5-halogenasetofenonların aminometil törəmələri İХП-45Э soyuducu-sürtkü mayesi M-11, sürtkü yağı və T-1 reaktiv yanacağına mikroblara qarşı əlavələr qismində tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmiş ki, bütün sınaqdan keçirilmiş maddələr tərkibində olduqları neft məhsullarının bakteriya və göbələklərə qarşı bioloji müqavimətini artırır.

Əlavələrin əksəriyyətinin bakteriyalara qarşı təsiri etalon kimi istifadə olunmuş sənaye biosidlərinin səviyyəsindədir, göbələklərə qarşı isə onlardan xeyli yüksəkdir.

**Açar sözlər:** neft məhsullarının biozədələnməsi, aminometilləşdirilmiş hidroksetofenonlar, antmikrob əlavələr.

### New nitrogen-containing antibacterial additives to oil products

S.A. Sardarova, M.M. Aghamaliyeva, G.A. Guliyeva

Amino-methyl derivatives of 2-hydroxy-5-halogenacetofene as antibacterial additives to İХП-45Э emulsion lubricating-cooling liquid, M-11 lubricating oil and T-1 reactive fuel as well were studied.

It was specified that all tested compositions increase biological resistance of oil products against bacterial and fungus. Antibacterial action of the most of compositions is on the level of industrial biocides used as reference and the fungicidal significantly exceeds their action.

**Keywords:** biological damage of oil products, amino-methyl hydroxy-acetofenones, antibacterial additives.