

химической технологии. – 1970, Т. 4, №6, С. 920 – 925. 4. Киселев В.М. Промышленное испытание прямоточных контактных элементов с центробежной сепарацией фаз для реконструкции действующих массообменных колонн / В.М. Киселёв, А.А. Носков, П.Г. Романков // Известия высших учебных заведений, «Химия и химическая технология». – 1976. – Т. 19, №5. – С. 775 – 779. 5. Разработка газовых и газоконденсатных месторождений СССР и промышленная подготовка газа, сб. науч. тр. / ВНИИЭГАЗПРОМ. – М. : ВНИИЭГАЗПРОМ, 1975. – 58 с. 6. Киселев В.М. Высокопроизводительный сепаратор с осевыми завихрителями / В.М. Киселев, А.А. Трипольский, В.Т. Градюк // Газовая промышленность – 1979. – №10. – С. 21 – 22. 7. Градюк В.Т. Сравнительные испытания газосепараторов первой ступени / Градюк В.Т., В.М. Киселев, А.Н. Медведев // Газовая промышленность – 1982. – №1. – С. 34 – 35. 9. Киселев В.М. Малогабаритные контактно-сепарационные элементы / В.М. Киселев // Газовая промышленность – 1985. – №6. – С. 14 – 15. 10. Кисельов В.М. Оптимізація технологічного процесу виробництва скрапленого газу / В.М. Кисельов, В.В. Тюрін, Б.Б. Синюк, В.Т. Градюк, В.С. Сливканич // Нафтова і газова промисловість, 2003. – №5. – С. 57 – 60. 11. Тюрін В.В. Розробка і дослідження відцентрових елементів для сепараційного обладнання і системах підготовки газу», автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук / В.В. Тюрін – УкрНДІгаз, Харків, 2009. – 177 с.

Поступила в редколлегию 07.12.2010

УДК 664.3:547

А.П. МЕЛЬНИК, докт. техн. наук, проф. НТУ “ХП”,
В.Ю. ПАПЧЕНКО, м.н.с., НТУ “ХП”, м. Харків

МІЖФАЗНИЙ НАТЯГ ПРОДУКТІВ РЕАКЦІЇ АМІДУВАННЯ АЦИЛГЛІЦЕРИНІВ ДІЕТАНОЛАМІНОМ

Досліджено вплив продуктів реакції амідування соняшникової олії діетаноламіном на поверхневий натяг на межі двох рідин. Визначено величину граничної адсорбції. Побудовано ізотерми міжфазного натягу і адсорбції. Розраховано роботу адсорбції.

The influence of reaction product obtained as result in diethanolamine amidation of sunflower oil on the surface tension on the border of two fluids has been investigated. The limiting adsorption value has been evaluated. The isotherm diagrams of interfacial tension and adsorption have been built. The adsorption work has been calculated.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) адсорбуються на межі розділу фаз, одна з яких найчастіше це вода, і знижують поверхневий (міжфазний) натяг, вони проявляють емульгуючу, миючу, змочувальну та інші властивості. Діетаноламіді жирних кислот (ДЖК), як ПАР, проявляють поверхневу активність і використовують у косметичці для стабілізації піни, збільшення в'язкості, пом'якшення дії миючих препаратів [1]. ДЖК можуть бути використані у засобах для очищення металевих поверхонь від пилу, бруду, як жирового, так і оксидів заліза [2, 3]. На цей час в Україні існує дефіцит ПАР, а тому для парфумерно-косметичного виробництва і виробництва миючих засобів використовують закордонні ПАР. У попередній роботі [4] авторами оцінено деякі поверхнево-активні властивості ДЖК у суміші з моно- (МАГ) і діацилгліцеринами (ДАГ), які одержані реакцією амідування соняшникової олії (СО) діетаноламіном (ДЕА).

Метою цієї роботи є дослідження адсорбційної властивості продуктів реакції амідування триацилгліцеринів (ТАГ) СО ДЕА на межі розподілу двох рідких фаз за змінами поверхневого міжфазного натягу.

Визначення міжфазного натягу проведено сталагмометричним методом [5]. В даному дослідженні використано продукти реакції амідування, що одержані при мольному відношенні реагентів (МВ) 1:3 і температурі 433 – 473 К під азотною подушкою, з них виготовлено водні розчини різної концентрації, соняшникова олія і вуглеводні (тетрадекан, керосин).

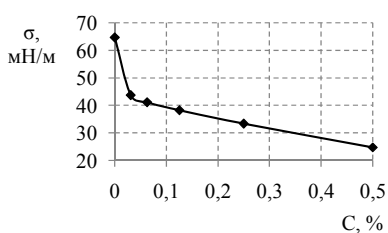
Отримані зміни величин міжфазного натягу (σ) при температурі 293 К приведено у табл. 1. За цими результатами побудовано ізотерми міжфазного натягу (рис. 1), розраховано адсорбцію (Γ) і побудовано ізотерми адсорбції (рис. 2).

Таблиця 1

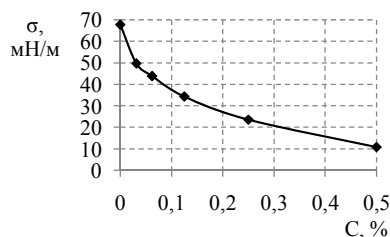
Величина міжфазного натягу (σ) і адсорбції (Γ) для системи олія-розчин ПАР і вуглеводні-розчин ПАР

Концентрація водних розчинів прод. реакції (С), %	ΔC , %	Соняшникова олія		Тетрадекан		Керосин	
		σ , мН/м	$\Gamma \cdot 10^7$, Г·МОЛЬ/М ²	σ , мН/м	$\Gamma \cdot 10^7$, Г·МОЛЬ/М ²	σ , мН/м	$\Gamma \cdot 10^7$, Г·МОЛЬ/М ²
0	-	64,72	-	67,82	-	47,5 ¹⁾	-
0,03125	-	43,77	-	49,8	-	21,1	-
0,0625	0,046875	41,09	0,0162	43,76	0,036	19,64	0,0088
0,125	0,09375	38,19	0,0176	34,31	0,057	17,89	0,0106
0,25	0,1875	33,33	0,0294	23,67	0,064	15,24	0,0161
0,5	0,375	24,79	0,0517	10,83	0,078	10,35	0,029

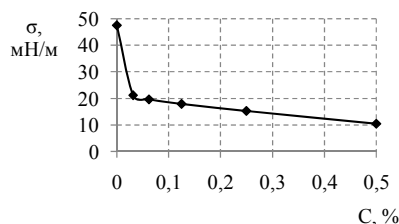
Примітка: 1) Міжфазний натяг між керосином і водою за літературними даними 46 мН/м [5].



а



б



в

Рис. 1 – Ізотерми міжфазного натягу систем олія-розчин ПАР (а), тетрадекан-розчин ПАР (б) і керосин-розчин ПАР (в)

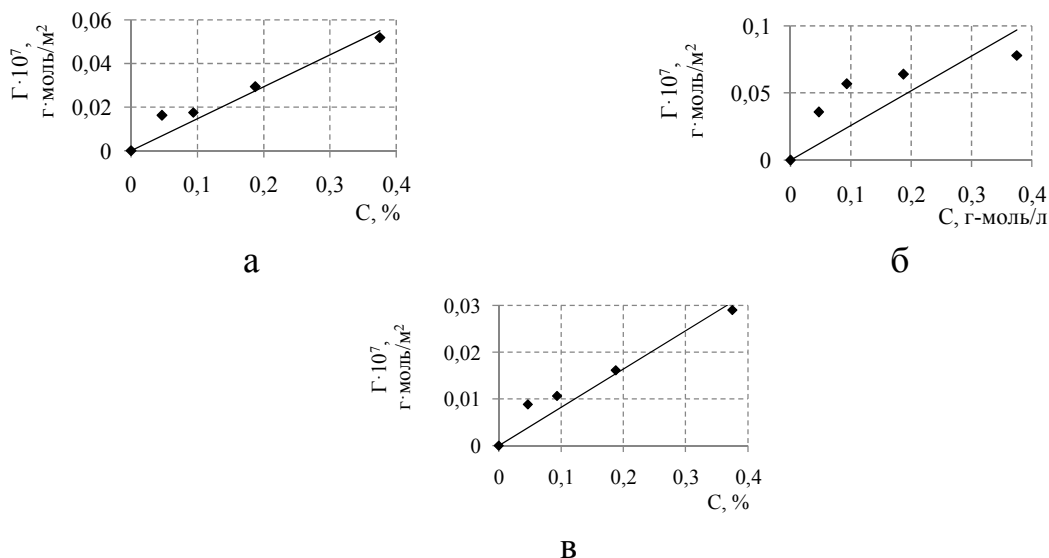


Рис. 2 – Ізотерми адсорбції систем олія-розчин ПАР (а), тетрадекан-розчин ПАР (б) і керосин-розчин ПАР (в)

Величини граничної адсорбції визначено за ізотермами адсорбції $1/\Gamma = f(1/C)$ і $C/\Gamma = f(C)$ (рис. 3). Отримані значення граничних адсорбцій представлено у табл. 2. За результатами табл. 1 і табл. 2 розраховано роботу адсорбції (табл. 3) згідно [5].

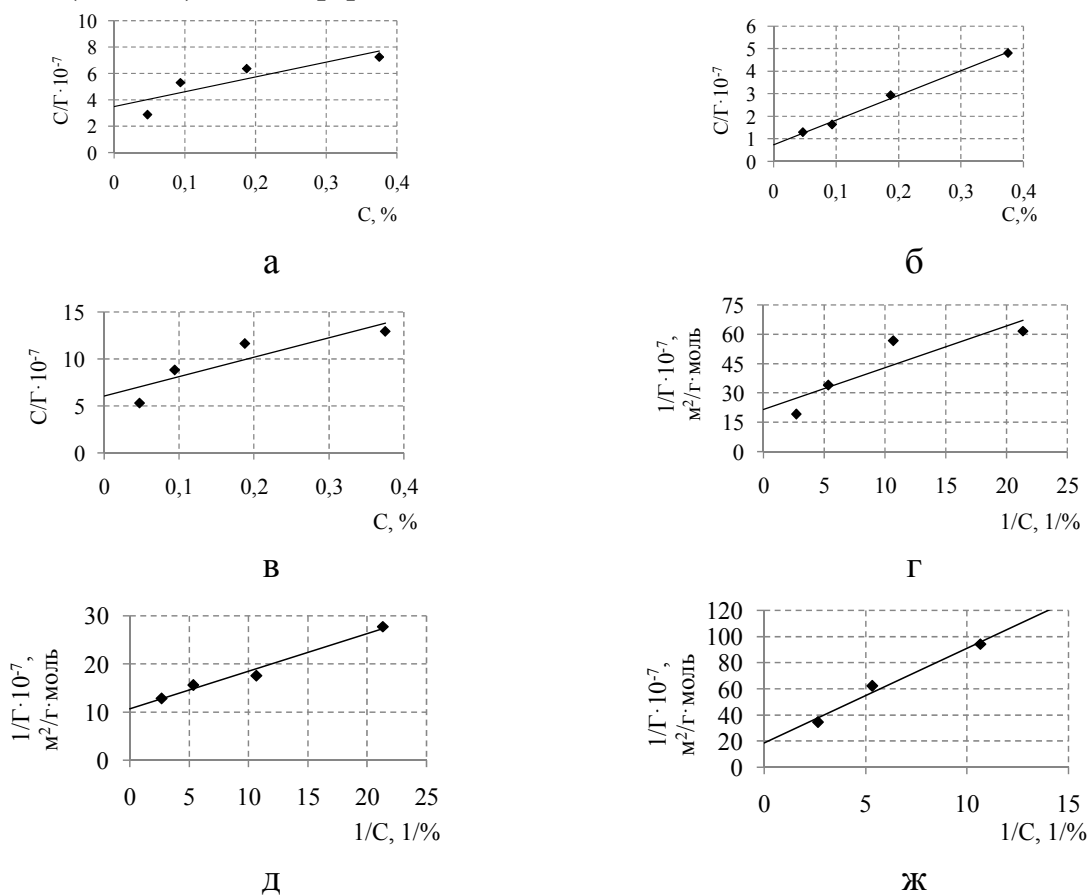


Рис. 3 – Ізотерми адсорбції у координатах $\Gamma/C = f(C)$ для систем олія-розчин ПАР (а), тетрадекан-розчин ПАР (б) і керосин-розчин ПАР (в) та у координатах $1/\Gamma = f(1/C)$ для систем олія-розчин ПАР (г), тетрадекан-розчин ПАР (д) і керосин-розчин ПАР (ж)

Таблиця 2

Гранична адсорбція (Γ_m) систем олія-розчин ПАР і вуглеводні-розчин ПАР

Рідина	Гранична адсорбція, $\Gamma_m \cdot 10^9$, г·моль/м ² , де	
	$\text{ctg}\varphi = \Gamma_m$ (за рис. 3а, б, в)	$a=1/\Gamma_m$ (за рис. 3г, д, ж)
Соняшникова олія	6,0	5,9
Тетрадекан	8,3	8,3
Керосин	4,9	5,0

Таблиця 3

Робота адсорбції (W) систем олія-розчин ПАР і вуглеводень-розчин ПАР

Концентрація водних розчинів продуктів реакції (С), %	ΔC , %	Соняшникова олія	Тетрадекан	Керосин
		W , кДж/м ²	W , кДж/м ²	W , кДж/м ²
0	-	-	-	-
0,03125	-	-	-	-
0,0625	0,046875	31,59	33,60	30,08
0,125	0,09375	30,07	32,99	28,81
0,25	0,1875	29,63	31,57	28,13
0,5	0,375	29,31	30,32	27,93

Як видно з отриманих результатів (табл. 1) вже при малих концентраціях продуктів реакції взаємодії ТАГ СО з ДЕА у воді спостерігається різке зниження міжфазного натягу у системі олія-вода від 64,72 до 43,77 мН/м, а у системі вуглеводень-вода від 67,82 до 49,8 мН/м (з тетрадеканом) і від 47,5 до 21,1 мН/м (з керосином). З підвищенням концентрації продуктів реакції спостерігається подальше зниження міжфазного натягу в усіх системах. При максимальній концентрації продуктів реакції 0,5 % міжфазний натяг у системі олія-вода складає 24,79 мН/м, а у системі вуглеводень-вода 10,83 мН/м (для тетрадекана) і 10,35 мН/м (для керосина). Відомо, що ДЖК використовуються в косметичці, вони ходять до складу косметичних засобів як емульгатори, тому важливим фактором, який забезпечує емульгування і стійкість емульсії є міжфазний натяг. Отже як у системі олія-вода, так і у системі вуглеводень-вода зниження міжфазного натягу у результаті адсорбції продуктів реакції амідування ТАГ СО ДЕА на межі розподілу фаз сприятиме процесу емульгування, а робота адсорбції – одержанню достатньо стабільних емульсій.

Висновки: Продукти реакції амідування ТАГ СО ДЕА концентруються на межі розподілу фаз і знижують поверхневий (міжфазний) натяг, тобто вони проявляють поверхневу активність.

Список літератури: 1. Плетнёв М.Ю. Косметико-гигиенические моющие средства / М.Ю. Плетнёв – М. : Химия, 1990. – 272 с. 2. Пат. 2024608 Россия, МКИ⁵ C11 D1 66 (C11 P1 66, 1:44). Моющее средство «ТМОК – 8П» для очистки металлической поверхности: Пат.

2024608 Россия, МКИ⁵ C11 D1 66 (C11 P1 66, 1:44) Масловский В., Череватый А.А., Сорокин М.А.; Хар. Комп. Инж центр АН Украины, ПО Сев.море з-д. – №4955296/04; Заявл. 4.02.94; Оpubл.15.12.94. Бюл. 23. // Химия: РЖ, 1995. – 19Р2.35П 3. Пат. 2034913 Россия, МКИ⁶ C11 D1 83; C11 D3 04. Моющий состав для очистки поверхности: Пат. 2034913 Россия, МКИ⁶ C11 D1 83; C11 D3 04 Романова Т.А., Капишников Ю.В. – №93028905/04; Заявл. 7.07.94; Оpubл.10.05.95. Бюл.13. // Химия: РЖ, 1996. – 24Р2.21П. 4. Дослідження властивостей продуктів реакції амідування ацилгліцеринів діетаноламіном / А.П. Мельник, В.Ю. Папченко // Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут” – 2010. – № 17. – С. 125–128. 5. Мельник А.П. Практикум з хімії та технології повернево-активних похідних вуглеводневої сировини : навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / Мельник А.П., Чумак О.П., Березка Т.О. – Харків: Курсор, 2004. – 277 с.

Поступила до редколегії 15.11.2010

УДК 66.074:661

І. О. ЛАВРОВА, канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХП», м. Харків

К. М. СОРОКОТЯГА, студент, НТУ «ХП», м. Харків

АММАР В. САІД, аспірант, НТУ «ХП», м. Харків

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ОЧИЩЕННЯ НАФТ І НАФТОВИХ ДИСТИЛЯТІВ ВІД СПОЛУК СІРКИ

Стаття присвячена обґрунтуванню вибору технології та апаратурного оформлення очищення нафт, нафтових дистилатів і товарних нафтопродуктів від сполук сірки.

Ключові слова: нафта, кавітація, дизельне паливо, мазут, гідрокрекінг, десульфуризація, гідроочищення, окиснення.

Статья посвящена обоснованию выбора технологии и аппаратурного оформления очистки нефтей, нефтяных дистиллятов и товарных нефтепродуктов от соединений серы.

Ключевые слова: нефть, кавитация, дизельное топливо, мазут, гидрокрекинг, десульфуризация, гидроочистка, окисление.

The article is devoted to justifying the choice of technology and hardware design cleanup of petroleum, petroleum distillates and petroleum product from the sulfur compounds.

Keywords: oil, cavitation, diesel, fuel oil, hydrocracking, desulphurization, hydrotreating, oxidation.

Вступ. Наразі у всьому світі однією з найважливіших є проблема забезпечення людства паливом та енергією. Саме тому зараз багато уваги приділяють оновленню засобів переробки палив. Цьому також сприяють наступні причини:

-безперервне збільшення у загальному балансі частки сірчистих і високо сірчистих нафт;

-жорсткість вимог по охороні природи й до якості товарних нафтопродуктів;

-розвиток вторинних каталітичних процесів нафтопереробки із застосуванням активних і селективних каталізаторів, що вимагають попередньої глибокої десульфуризації сировини (наприклад, процесів каталітичного риформінгу й крекінгу);