

## **ВПЛИВ ЕМУЛЬГАТОРІВ АЦИЛГЛІЦЕРИННОЇ ПРИРОДИ НА МІЖФАЗНУ ВЗАЄМОДІЮ В ПРОЦЕСАХ ЗМОЧУВАННЯ ГІДРОФОБНОЇ ПОВЕРХНІ**

**Мурликіна Н.В.**, канд. техн. наук, доц.,  
**Самойленко С.О.**, канд. техн. наук, доц.,  
**Упатова О.І.**, канд. техн. наук, доц.,  
**Уклеїна О.Г.**, ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Синтезовані для використання в технологіях м'ясних виробів емульгатори ацилгліцеринної природи (ЕАГП) являли собою рідку суміш неполярних речовин із вмістом моно-, діацилгліцеринів вищих карбонових кислот 54,1%. Визначений експериментально показник гідрофільно-ліпофільного балансу досліджуваних зразків ЕАГП становив 6,1.

Метою роботи було визначення поверхневої активності ЕАГП та його впливу на міжфазну взаємодію під час змочування водою та олією поверхні гідрофілізованого парафіну.

Дослідження процесів змочування парафіну здійснювалося за температури 295 К методом «лежачої краплі», який ґрунтується на визначенні форми й розмірів краплі рідини на твердій поверхні. Крапля рідини об'ємом 2 мкл наносилась на поверхню парафіну за допомогою мікрошприца HAMILTON 701N. Після досягнення стану рівноваги в процесі розтікання краплі за допомогою окуляр-мікрOMETру визначали її геометричні параметри та розраховували поверхневий натяг рідких фаз на межі з повітрям, косинус крайового кута змочування та роботу адгезії. У цій роботі розглядалися випадки змочування водою, олією та рідким емульгатором гідрофобної поверхні чистого парафіну, а також поверхні парафіну, що містила 1...15% ЕАГП, і поверхні парафіну, вкритої суцільною плівкою ЕАГП.

Результати досліджень і розрахунків наведені нижче в табл.

Збільшення вмісту ЕАГП у парафіні призводить до зростання адсорбції молекул ацилгліцеринів та їх певній орієнтації на межі поділу парафін–повітря. У результаті відбувається поступова гідрофілізація поверхні парафіну. При цьому спостерігається зниження поверхневого натягу води та зростання крайових кутів змочування поверхні парафіну водою. За вмісту ЕАГП 10,2% має місце інверсія змочування: поверхня парафіну стає гідрофільною. У той же час гідрофілізація поверхні парафіну суттєво погіршує її змочування олією та емульгатором ЕАГП. Найбільш істотне зменшення значень косинусів крайових кутів відзначається за вмісту ЕАГП у парафіні більше за 15%.

Згідно з правилом Антонова, на підставі отриманих значень поверхневого натягу води, олії та ЕАГП на їх межі з повітрям були

розраховані значення поверхневого натягу ЕАГП на межі його поділу з водою та олією. Підвищення масової частки ЕАГП у парафіні до 5% сприяє стрімкому зниженню поверхневого натягу на межі вода–олія і вода–ЕАГП до 35,6 і 25,6 мН/м відповідно, що свідчить про достатньо високу поверхневу активність ЕАГП.

**Таблиця – Вплив ЕАГП на міжфазну взаємодію в системі парафін–рідка фаза–повітря**

Поверхневі характеристики	Рідка фаза	Масова частка ЕАГП у парафіні, %						
		0	1	3	5	10	15	100
Поверхневий натяг, мН/м	Вода	72,35	67,03	62,95	44,42	41,53	7,19	4,95
	Олія	13,13	14,73	21,1	20,85	23,94	32,91	33,64
	ЕАГП	15,11	10,76	12,35	12,85	17,45	27,76	29,62
Косинус крайового кута змочування, $\cos \theta_p$	Вода	-0,303	-0,278	-0,257	-0,069	-0,059	0,886	0,937
	Олія	0,912	0,902	0,895	0,890	0,834	0,655	0,635
	ЕАГП	0,937	0,933	0,929	0,931	0,887	0,819	0,720
Робота адгезії, Дж/м <sup>2</sup>	Вода	50,44	47,80	46,78	41,35	39,08	13,56	9,60
	Олія	25,10	28,01	39,99	39,40	43,90	54,46	55,01
	ЕАГП	29,27	20,80	23,81	24,82	32,93	50,48	50,95
Відносна робота адгезії	Вода	0,349	0,357	0,372	0,465	0,471	0,943	0,969
	Олія	0,956	0,950	0,948	0,945	0,917	0,827	0,812
	ЕАГП	0,968	0,967	0,964	0,966	0,944	0,909	0,860

Важливою характеристикою міжфазної взаємодії в гетерогенних системах є показники роботи адгезії. На підставі отриманих даних встановлено, що із збільшенням вмісту ЕАГП у парафіні показники роботи адгезії для води знижуються, а для олії і ЕАГП – зростають.

Наближення значень показників відносної адгезії до одиниці показує, що сили зчеплення між молекулами емульгатора й рідкої фази (води або олії) в адсорбційних шарах на поверхні парафіну за своєю величиною наближаються до сил зчеплення молекул в об'ємі емульгатора. Високі значення цього показника для контактуючих фаз вода–ЕАГП та олія–ЕАГП на рівні 0,81...0,97 свідчать, що в таких системах утворюється однорідна структура за відсутності значущих дефектів. При цьому на гідрофілізованій поверхні парафіну під час його контакту з водою відбувається формування адсорбційних шарів із молекул моно- і діацилгліцеринів вищих карбонових кислот.

Таким чином, у роботі встановлено закономірності впливу адсорбції молекул моно-, діацилгліцеринів вищих карбонових кислот на міжфазну взаємодію гідрофобної поверхні з водою та олією. Зниження поверхневого натягу в системі вода–олія–ЕАГП і утворення на межі поділу фаз адсорбційних шарів з молекул ЕАГП доводять, що він повною мірою виявляє функціональні властивості емульгатора.