УДК 622.324; 276.72

А.П. МЕЛЬНИК, д-р. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»
Т.В. МАТВЄЄВА, канд. техн. наук, наук, співр., НТУ «ХПІ»
С.О. КРАМАРЕВ, інж., НТУ «ХПІ»
О.І. ТКАЧ, УМГ «Харківтрансгаз», Харків

ЩОДО ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДАЛЕННЯ РІДИН З СВЕРДЛОВИН

В роботі наведено результати порівняльного дослідження двох піноутворюючих реагентів Сніжок і Піносіл. Встановлено, що новий реагент Піносіл проявляє більшу піноутворюючу дію у мінералізованих водах, в тому числі і в присутності вуглеводнів, ніж Сніжок.

В работе приведены результаты сравнительного исследования двух пенообразующих реагентов Снежок и Пиносил. Установлено, что новый реагент проявляет большее пенообразующее действие в минерализованных водах, в том числе и в присутствии углеводородов, чем Снежок.

The report contains results about comparitive investigations of two foam forming agents. Agent Snezhok and Pinosil found to show more foam-forming ability in highly mineralized water although in the presence of hydrocarbons as well compared with Snezhok.

Сьогодні при видобуванні нафти і газу виникає багато складних проблем. Більшість великих родовищ України знаходяться у стадії зменшення видобування при середній відпрацьованості початкових запасів до 60 – 90 %. Одним з реальних сценаріїв підвищення видобутку є іноваційно-ресурсний. Швидко підвищити коефіцієнт газовилучення, ефективність і якість робіт в нафто-газовому комплексі на сучасному етапі можна за рахунок хімізації технологічних процесів. Важливу роль в цьому процесі можуть зіграти поверхнево-активні речовини (ПАР). Перевага ПАР, які необхідні для підвищення ефективності і якості робіт в різних технологічних процесах газовидобування полягає в тому, що ці реагенти можна вводити в агресивні середовища і технологічні рідини у невеликій кількості, практично на будь-якій дільниці системи, яка функціонує, без суттєвого втручання в технологічні процеси буріння і капітального ремонту, видобування і транспортування [1]. Для інтенсифікації газовидобування відомо використання такої поверхнево активної речовини як піноутворювач Сольпен 10Т. Разом з тим цей піноутворювач не зовсім відповідає вимогам газових родовищ з кислотними та високо-мінералізованими середовищами. Альтернативною заміною може стати новий піноутворювач – Піносіл. У попередній роботі [2] наведено порівняння піноутворюючої здатності Піносілу з Сольпеном 10Т, де вказано, що Сольпен 10Т проявляє не тільки нижчу піноутворюючу здатність в порівнянні з Піносілом, але й зумовлює збільшення швидкості корозії. Крім того Піносіл відповідає багатьом експлуатаційним вимогам: робочому інтервалу температур застосування, можливості роботи у широкому інтервалу параметрів піноутворення, в’язкості, показникам товарної форми.

В нафтогазовій промисловості також відомо використання інших поверхнево активних речовин, наприклад Сніжок, Ferry та ін. Тому порівняння повернево-

активної композиції Піносіл з іншими подібними речовинами є актуальним. В зв'язку з цим мета роботи полягає у порівняльному вивченні поверхневого-активного реагенту Сніжок, що зберігався впродовж року, з Піносілом в сильно мінералізованих середовищах з додаванням вуглеводневої сировини при температурі 60 ºС.

Як об'єкти дослідження використано новий поверхнево-активний реагент Піносіл та реагент Сніжок.

Предмет дослідження – піноутворююча здатність в сильно мінералізованих середовищах з додаванням вуглеводневої сировини (32 % керосину, 68 % дизельного палива) при різних відношеннях вода : вуглеводнева сировина.

Для проведення порівняльних випробувань поверхнево активних реагентів Сніжок і Піносіл було виготовлено модельні розчини води № 1 та води № 2. Компонентний склад модельних вод № 1 та № 2 з загальною мінералізацією відповідно 70 000 мг/л та 10000 мг/л наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.Компонентний склад модельних розчинів води № 1 та води № 2

Вода	Назва компоненту	Концентрація компоненту, мг/л
№ 1	Na_2SO_4	740
	$CaCl_2$	8160
	$MgCl_2$	3050
	NaCl	50000
№ 2	$MgSO_4$	73,9
	$CaCl_2$	391,1
	$MgCl_2$	435
	NaCl	9100

Для визначення піноутворюючої здатності використано лабораторний піногенератор, як в [3] і концентрації ПАР 1 %, 2 %, 4 %, 6 %. Кожне випробування проведено три рази. Результати оброблено статистично за методом найменших квадратів, згідно [3]. Аналіз одержаних результатів свідчить про те, що і Сніжок і Піносіл проявляють високу піноутворюючу дію в модельній воді № 1 з додаванням вуглеводневої сировини при різних відношеннях вода : вуглеводнева сировина. Однак треба відмітити, що при відношенні вода : вуглеводнева сировина 50 : 50 піноутворююча дія Сніжка нижче, ніж у Піносіла (рис. 1).

При відношенні вода : вуглеводнева сировина 80 : 20 піноутворююча дія як Сніжка, так і Піносіла при їх концентраціях 1 %, 2 %, 4 % відсутня, але при концентрації 6 % Піносіл проявляє піноутворюючу дію при цьому ж відношенні вода : вуглеводнева сировина (рис. 2). При використанні модельної води № 2 з додаванням вуглеводневої сировини у невеликій кількості (5 %) піноутворюючий реагент Сніжок при концентраціях 1 %, 2 %, 4 % вже не діє в порівнянні з Піносілом (рис. 3).

Цей реагент починає проявляти піноутворюючи властивості лише при збільшенні концентрації, в той час як Піносіл проявляє високу піноутворюючу дію вже при низьких концентраціях.

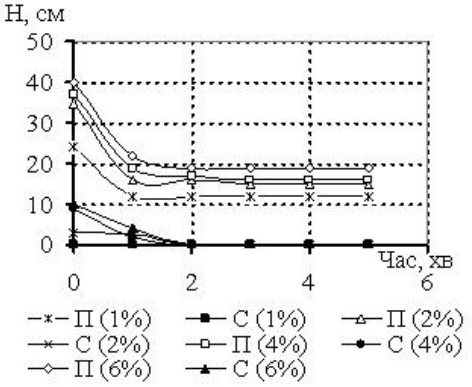

Рис. 1. Висота (Н) стовпа піни від часу при відношенні вода № 1/ВВ = 50 : 50

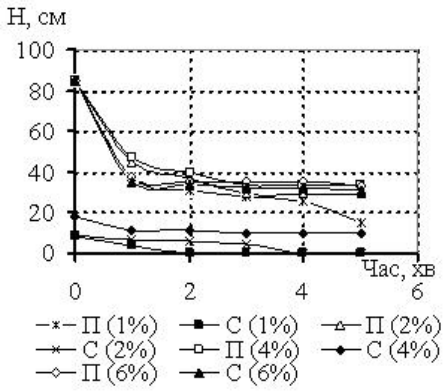

Рис. 2. Висота (Н) стовпа піни від часу при відношенні вода № 1/ВВ = 80 : 20

Таким чином даними дослідженнями доведено, що Піносіл можна пропонувати замість Сніжка для використання в промисловості при умовах, які розглянуті у випробуваннях.

Крім того, у роботі зроблена спроба удосконалити реагент Сніжок реагентом Піносіл. Результати випробувань надані в табл. 2. З одержаних результатів табл. 2 видно, що при відношенні Сніжок : Піносіл = 80 : 20 піноутворююча дія реагенту Сніжок у мінералізованій воді № 1 підвищується за рахунок реагенту Піносіл.

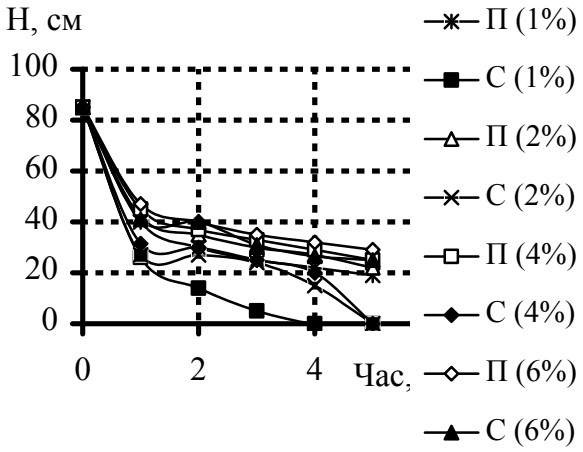

Рис. 3. Висота стовпа піни від часу при відношенні вода № 2/ВВ = 95 : 5

Таблиця 2.Піноутворююча здатність H_o і стабільність піни H_i/h_i суміші реагентів Піносіла (П) та Сніжка (С)*

П : С	Висота піни H_i / рідини h_i через, хв					
	0	1	2	3	4	5
0 : 100	50/0	43/0,5	42/0,8	34/1,2	33/1,5	33/1,5
20 : 80	50/0	45/0,5	44,5/0,8	44,5/1,2	44,5/1,2	44,5/1,5
40 : 60	50/0	46,5/0,8	45/1,2	44/1,2	43/1,5	43/1,8
50 : 50	50/0	34/0,8	34/0,8	33/1	33/1,2	32/1,5
60 : 40	50/0	47/0,8	46/1	46/1,2	44/1,5	43/1,6
80 : 20	50/0	45/0,8	42/1	42/1,2	42/1,5	42/1,5
100 : 0	50/0	39/0,8	39/1	38,5/1,2	38,5/1,2	37/1,2

*при різних співвідношеннях П і С в 4 % концентраціях в воді № 1при температурі 60 ºС і вихідній висоті рідини 1,7 см

Однак при додаванні у мінералізовану воду № 1 вуглеводневої сировини піноутворююча дія цієї суміші ПАР різко зменшується (таблиця 3).

З таблиці 3 також видно, що піноутворююча дія суміші реагентів при відношенні П : С = 50 : 50 вище, ніж при відношеннях 20 : 80 при різних відношеннях ВВ : H_2O. Отже реагент Сніжок може бути використаний в сумішах з реагентом Піносіл для вспінювання систем вуглеводні – вода. В той же час у відсутності вуглеводнів як Піносіл так і Сніжок проявляють достатньо високу піноутворюючу здатність.

Таблиця 3.Піноутворююча здатність H_o і стабільність піни H_i/h_i суміші реагентів Піносіла (П) та Сніжка (С)*

П : С	ВВ : H_2O	Висота піни H_i / рідини h_i через, хв					
		0	1	2	3	4	5
20 : 80	10 : 90	50/0	32/0,3	28/0,5	26/1,1	27/1,5	
20 : 80	30 : 70	40/0	23/0,5	20/0,8	17,5/1,2	17/1,5	16/1,5
20 : 80	50 : 50	14/0	3/1,5	-	-	-	-
50 : 50	10 : 90	85/0	45/0,5	41/0,7	31/1,2	30/1,3	30/1,3
50 :50	30 : 70	85/0	42/0,5	38/0,8	30,5/1,2	28/1,3	24/1,4

*при різних співвідношеннях П і С в 4 % концентраціях при температурі 60 ºС в різних об'ємних концентраціях вуглеводневої сировини (ВВ) та води № 1 і вихідній висоті рідини 1,7 см

Висновки: 1. Встановлено, що піноутворююча дія реагенту Піносіл в сумішах мінералізованої води з вуглеводневою сировиною при різних співвідношеннях між ними та температурі 60 ºС вище, ніж реагенту Сніжок при тих же умовах. 2. Зясовано, що реагент Сніжок при концентрації 1 %, 2 %, 4 % в ряді випадків в сумішах мінералізованої води з вуглеводневою сировиною при різних співвідношеннях між ними при температурі 60 ºС не проявляє піноутворюючої дії. Реагент Піносіл проявляє піноутворення в цих умовах при низьких концентраціях. 3. За отриманими результатами досліджень реагент Піносіл може бути використаним замість Сніжка в нафтогазовій промисловості. 4. Знайдено співвідношення між реагентами Сніжок і Піносіл, при якому піноутворююча дія реагенту Сніжок різко збільшується. 5. Піносіл і Сніжок можуть бути використані як ефективні піноутворювачі в водних середовищах.

Список літератури: 1. *Петров Н.А.* Синтез анионных и катионных ПАВ для применения в нефтяной промышленности / *Петров Н.А., Юрьев В.М., Хисаева А.И.* – Уфа: УГНТУ, 2008. – 54 с. 2. Поверхнево-активний реагент для інтенсифікації видалення рідин з свердловин / *А.П. Мельник, Я.І. Сенишин, Т.В. Матвєєва* [та ін.] // Питання розвитку газової промисловості України. – 2009. – Вип. 37. – С. 197 – 202. 3. *Мельник А.П.* Практикум з хімії та технології повернево-активних похідних вуглеводневої сировини / *Мельник А.П, Чумак О.П, Березка Т.О.* – Харків: Курсор, 2004. – 277 с.

Поступила в редколлегию 15.03.2011