

ВЛИЯНИЕ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ НА ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ЮЖНО-СУББОТИНСКОГО И КОММУНАРОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В работе приводятся результаты исследований по выявлению причин образования водонефтяных эмульсий и методы их разрушения с помощью деэмульгаторов на УПН ДНС. Показана эффективность деэмульгатора Дин-4 в присутствии ингибитора коррозии «Сонкор» и без него на скважинах Южно-Субботинского и Коммунарковского месторождений Оренбургской области.

Ключевые слова: деэмульгатор, ингибитор коррозии «Сонкор».

Современные способы и приемы обезвоживания и обессоливания нефти отстаиванием в резервуарах или горизонтальных отстойниках, использование электрических полей различной конфигурации и напряженности, использование широкой гаммы реагентов-деэмульгаторов являются разновидностями процессов, направленных на получение продукции в соответствии с показателями качества согласно ГОСТ Р 51858-2002 [1].

В настоящее время продолжается интенсивная работа по разработке новых марок реагентов-деэмульгаторов [2-5].

Значительные проблемы в процессе промысловой подготовки нефти возникают в слу-

чаях, когда на объект подготовки нефти поступает продукция различных типов, содержащих сероводород, ионы железа (II), нефти с повышенной вязкостью, с содержанием смол более 10% масс.

В этой связи представляло практический интерес проведение цикла лабораторных работ по оценке эффективности реагентов-деэмульгаторов по обезвоживанию нефти Южно-Субботинского и Коммунарковского месторождений, как индивидуально, так и совместно ингибитором коррозии.

В качестве объектов исследования была нефть из скважин Коммунарковского месторож-

Таблица 1. Физико-химические характеристики нефти Южно-Субботинского и Коммунарковского месторождений

№ п/п	Физико-химические характеристики нефти	Ед. измер.	Южно-Субботинское месторождение	Коммунарковское месторождение			
			скв. 1914	скв. 230	скв. 231	скв. 232	скв. 243
1	Плотность нефти	кг/м ³	894	883	873	875	867
2	Содержание асфальтенов	% мас	3,77	2,42	2,99	3,28	1,75
3	Содержание парафина	% мас	5,63	0,79	3,65	4,18	2,74
4	Содержание смол	% мас	10,27	2,91	5,59	5,92	5,08
5	Вязкость	сСт	18,90	15,11	16,05	16,95	13,38
6	Фракционный состав:						
	- t н.к. (начало кипения)	°С	75,0	68,2	69,4	58,2	65,9
	- выкипание до 100°С	%	2,0	5,0	6,0	4,0	5,0
	- - // - 120°С	%	4,0	9,0	11,0	8,0	9,0
	- - // - 140°С	%	10,5	12,0	16,0	12,0	13,0
	- - // - 150°С	%	13,0	15,0	19,0	15,0	16,0
	- - // - 160°С	%	14,5	17,0	21,0	17,0	19,0
	- - // - 180°С	%	21,0	20,0	24,0	22,0	24,0
	- - // - 200°С	%	24,5	24,0	27,0	27,0	27,0
	- - // - 220°С	%	30,0	28,0	31,0	31,0	31,0
	- - // - 240°С	%	33,0	32,0	36,0	35,0	36,0
	- - // - 260°С	%	36,0	35,0	41,0	39,0	40,0
	- - // - 280°С	%	40,0	38,0	45,0	44,0	44,0
	- - // - 300°С	%	45,0	43,0	51,0	47,0	48,0
	- остаток	%	54,0	56,0	48,0	52,0	51,0
	- потери	%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

дения (скв. №230, 231, 232, 243, 1356) и нефть скважин Южно-Субботинского месторождения (скв. 1907, 1914).

Физико-химические характеристики использованной в работе нефти приведены в таблице 1.

Эмульсию для проведения исследования отбирали из пробоотборных кранов на выкидных линиях скважин. В случае недостаточного количества воды в эмульсии готовилась модельная система с использованием минерализованной воды с необходимой плотностью и нефти конкретной скважины.

Эмульсию готовили в смесителе при 5000 об/мин в течение 30 мин. Исходное содержание воды в эмульсии определяли по методу Дина и Старка.

Динамику разрушения эмульсии наблюдали через 60 и 120 мин.

В качестве реагентов-деэмульгаторов использовали торговые продукты – ДИН-4, Рекод, Пральт-11.

Наибольший интерес вызывал реагент-деэмульгатор ДИН-4 в связи с его доступностью и более низкой ценой. Активная основа данного продукта представляет собой простые олигоэфирные на базе окисей этилена и пропилена молекулярной массы 3000-4000 у.е., а также продукты их дальнейшей переработки с введением в полимерную цепочку гетероатома азота.

Реагенты-деэмульгаторы вводили в водонефтяную эмульсию в виде 1% раствора в смеси метиловый спирт : толуол = 4 : 1.

В целях оценки совместного действия реагента-деэмульгатора и ингибитора коррозии в качестве последнего использовали продукт «Сонкор».

Эмульсии заливали в делительные воронки объемом по 150 см³, добавляли реагенты-деэмульгаторы с удельным расходом 40-100 г/т нефти и ингибитор коррозии с удельным расходом 20-25 г/т нефти и устанавливали на водяную баню при температуре 30-35 °С. Через 60 и 120 минут отделившуюся из эмульсии воду сливали через нижнюю часть делительной воронки в приемный цилиндр. Значения фиксировали в таблицы.

Полученные экспериментальные данные приведены в таблицах 2-4.

С целью определения совместимости пластовых вод различных скважин и нефти были приготовлены смеси нефти скв. 1356, скв. 1907 и минерализованной воды скв. 230 с удельным весом 1176 кг/м³ с минерализацией 295, 53 г/л. Из данной смеси была приготовлена эмульсия. Далее в эмульсию был введен реагент-деэмульгатор и ингибитор коррозии.

Полученные данные приведены в таблице 4.

Из данных, приведенных в табл. 2-4, видно, что под действием испытанных реагентов-деэ-

Таблица 2. Динамика обезвоживания нефти в присутствии реагентов-деэмульгаторов и ингибитора коррозии «Сонкор»

№ п/п	Реагент-деэмульгатор		Ингибитор коррозии		Объем отделившейся воды, мл через		
	марка	расход, г/т	расход, г/т	марка	60 мин.	120 мин.	всего
Скв. 231 Коммунарковского месторождения (48,0 % воды)							
1	ДИН-4	40,0	Сонкор	20-25	24,0	7,0	31,0
2	Рекод	40,0	Сонкор	20-25	25,0	4,0	29,0
3	Пральт	40,0	Сонкор	20-25	23,0	6,0	29,0
4	ДИН-4	40,0	-	-	23,0	6,5	29,5
5	Рекод	40,0	-	-	24,0	3,5	27,5
6	Пральт	40,0	-	-	22,0	5,5	27,5
7	ДИН-4	60,0	Сонкор	20-25	60,0	2,5	62,5
8	Рекод	60,0	Сонкор	20-25	62,0	0,5	62,5
9	Пральт	60,0	Сонкор	20-25	61,0	0,4	61,4
10	ДИН-4	60,0	-	-	59,0	2,0	61,0
11	Рекод	60,0	-	-	61,0	0,4	61,4
12	Пральт	60,0	-	-	60,0	0,5	60,5
13	ДИН-4	100,0	Сонкор	20-25	66,5	3,2	69,7
14	Рекод	100,0	Сонкор	20-25	73,0	0,8	73,8
15	Пральт	100,0	Сонкор	20-25	73,0	0,8	73,8
16	ДИН-4	100,0	-	-	66,0	2,9	68,9
17	Рекод	100,0	-	-	72,5	0,9	73,4
18	Пральт	100,0	-	-	73,0	1,0	74,0

Таблица 3. Динамика обезвоживания нефти в присутствии реагентов-деэмульгаторов и ингибитора коррозии «Сонкор»

№ п/п	Реагент-деэмульгатор		Ингибитор коррозии		Объем отделившейся воды, мл через		
	марка	расход, г/т	расход, г/т	марка	60 мин.	120 мин.	всего
Скв. 232 Коммунарковского месторождения (40,0 % воды)							
1	ДИН-4	40,0	Сонкор	20-25	18,0	2,0	20,0
2	Рекод	40,0	Сонкор	20-25	14,0	2,3	16,3
3	Пральт	40,0	Сонкор	20-25	19,0	2,2	21,0
4	ДИН-4	40,0	-	-	10,0	3,4	13,4
5	Рекод	40,0	-	-	9,0	5,0	14,0
6	Пральт	40,0	-	-	12,0	4,0	16,0
7	ДИН-4	60,0	Сонкор	20-25	17,5	4,5	22,0
8	Рекод	60,0	Сонкор	20-25	25,0	4,3	29,3
9	Пральт	60,0	Сонкор	20-25	13,5	3,7	17,2
10	ДИН-4	60,0	-	-	17,0	4,0	21,0
11	Рекод	60,0	-	-	24,0	4,2	28,2
12	Пральт	60,0	-	-	13,0	3,5	16,5
13	ДИН-4	100,0	Сонкор	20-25	23,0	5,0	28,0
14	Рекод	100,0	Сонкор	20-25	29,0	5,5	34,5
15	Пральт	100,0	Сонкор	20-25	18,0	4,5	22,5
16	ДИН-4	100,0	-	-	22,5	4,8	27,3
17	Рекод	100,0	-	-	28,5	6,0	34,5
18	Пральт	100,0	-	-	17,5	5,0	22,5

Таблица 4. Динамика обезвоживания смеси нефти скв. 1356 Коммунарковского и нефти скв. 1907 Южно-Субботинского месторождений

№ п/п	Реагент-деэмульгатор		Объект добычи пластовой воды, (скв.)	Ингибитор коррозии		Объем отделившейся воды, мл через		
	марка	расход, г/т		расход, г/т	марка	60 мин.	120 мин.	всего
1	ДИН-4	60,0	232	Сонкор	20-25	0,0	20,0	20,0
2	ДИН-4	60,0	232	-	-	0,0	19,0	19,0
3	ДИН-4	60,0	230	Сонкор	20-25	0,0	0,0	0,0
4	ДИН-4	60,0	230	-	-	0,0	0,0	0,0
5	ДИН-4	60,0	1914	Сонкор	20-25	0,0	0,0	0,0
6	ДИН-4	60,0	1914	-	-	0,0	0,0	0,0
7	ДИН-4	60,0	БЕ-1	Сонкор	20-25	0,0	0,0	0,0
8	ДИН-4	60,0	БЕ-1	-	-	0,0	0,0	0,0

мульгаторов происходит разрушение водонефтяных эмульсий.

С увеличением удельного расхода реагента-деэмульгатора возрастает глубина обезвоживания эмульсии.

По эффективности ДИН-4 и Рекод обладают сходными свойствами, что расширяет сырьевую базу используемых реагентов при промышленной подготовке нефти на указанных месторождениях.

Совместное использование реагентов-деэмульгаторов с ингибитором коррозии Сонкор увеличивает глубину обезвоживания нефти. Данный факт согласуется с результатами работ Гарифуллина и др. [6] о возможности использования бинарных систем при обезвоживании нефти.

Выводы

1. Проведены лабораторные исследования по обезвоживанию нефти Южно-Субботинского и Коммунарковского месторождений с использованием в качестве реагентов-деэмульгаторов продуктов на основе олигоэфиров окисей этилена и пропилена.

2. Установлено, что при удельных расходах реагентов-деэмульгаторов 40-100 г/т нефти достигается качество нефти, предъявляемое к работе УПСВ и ДНС.

3. Отмечен факт усиления глубины обезвоживания нефти при совместном использовании реагентов-деэмульгаторов в сочетании с ингибитором коррозии «Сонкор».

4. Выявлен факт ухудшения глубины обезвоживания нефти и совместной подготовки нефти Южно-Субботинского и Коммунарковского месторождений. Данный факт потребует более глубокой проработки данного вопроса с целью поиска эффективных решений.

27.01.2010

Список использованной литературы:

1. ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические требования. – М.: Госстандарт России, 2002, ИПК изд-во стандартов, – 8 С.
2. Персиянцев М.Н., Загороднев С.М., Клейменов В.Ф., Самакаев Р.Х., Лужецкий В.П. Опыт применения реагент-деэмульгатора «ДИН» на Савельевской УПСВ НГДУ «Бузулукнефть» // Геология и эксплуатация нефтяных и газонефтяных месторождений Оренбургской области. – Оренбург, Оренбургское книжное издательство, 1999, с. 259-262.
3. Мухамадиев А.А., Нотов С.В. Результаты опытно-промышленных испытаний деэмульгатора «Алкиокс-516» на объектах ОАО «Самотлорнефтегаз» // Журн. Нефтяное хозяйство, 2008, №5, с. 74-75.
4. Небогина Н.А., Прозорова И.В., Юдина Н.В. Влияние содержания воды в нефти на формирование и реологические свойства водонефтяных эмульсий // Журн. Нефтяное хозяйство, 2008, №12, с. 90-92.
5. Лутфуллин М.Ф., Мухамадиев А.А., Агниева С.В., Юнусов А.И. Результаты применения деэмульгатора Decleave S-1251 на Малоичском месторождении ОАО «Северонефтегаз» ТНК-ВР // Журн. Нефтяное хозяйство, 2005, №5, с. 94-96.
6. Гарифуллин Ф.С., Бадретдинов А.М., Фролов В.А. Комплексная технология подготовки нефти и воды с использованием реагентов бинарного действия // Журн. Нефтяное хозяйство, 2007, №4, с. 82-84.

Федотов Александр Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры химии Оренбургского государственного университета, 460018, Оренбург, пр-т, Победы 13, тел. (3532) 37-24-85,
E-mail – him@mail.osu.ru

Федотова Нина Федоровна, ведущий инженер, ООО Межотраслевое научно-техническое предприятие газогидродинамических исследований пластов и скважин (МНТП «ГИПС»).
Оренбург, п. Росташа, пер. Надежды, д. 6

Fedotov A.S., Fedotova N.F.

THE INFLUENCE OF DEMULSIFYING AGENTS ON DEHYDRATION OF WATER-OIL EMULSIONS IN YUZHNO-SUBBOTINSKIY AND KOMMUNAROWSKIY FIELDS

The report provides the results of research into the causes for formation of water-oil emulsions and methods for their demolition by demulsifying agents at oil treatment plants and booster pump plants. It shows the effectiveness of Din-4 demulsifying agent with the presence of corrosion inhibitor 'Concor' and without it at the wells of Yuzhno-Subbotinskiy and Kommunarovski fields of Orenburg Oblast.

Key words: demulsifying agent, corrosion inhibitor 'Concor'

Bibliography:

1. GOST R 51858 - 2002 Oil. General technical demands. – Moscow. : Russian State standart, 2002, IPK Publishment of standarts – 8 pages.
2. Persiyantsen M. N., Zagorodnev S. M., Kleimyov V. F., Samakaev R.H., Luzhetskiy V.P. Chemical experiment of reagent – deamulgator “DIN “. on Savelskaya UPSV NGDU “Burulukoil”. - In good: Geology and exploitation of oil deposits of Orenburg region – Orenburg book publishshment, 1999, p 259 – 262
3. Muchmadiev A.A., Notov S. V. The results if industrial experiments of deamulgator “Alkios – 516” on objects ОАО “Samotlor oil gaz”. - Journ. Oil economv, 2008, №5, p. 74 – 75.
4. Nebogina N.A. Prozorova I.V. Iudina N.V. The influence of watercontent in oil on formation and reological property of wateroil emulsions. Journ. Oil economy, 2008, №12, p. 90-92.
5. Lutfullin M. F., Muchamadiev A.A., Agniev S.V., lunusov A.I. The results of application of deamulgator Decleave S-1251 on Maloik deposit ОАО “North oil gaz” TNK-BP. Journ. Oil economy, 2005, №5, p. 94-96.
6. Garifullin F.S. Badretidinov A. M. Frolov V. A. Complex technology of oil and water preparation with reagent use of binary action. Journ. Oil economy, 2007, №4, p. 82-84.