

УДК 54.05

DOI 10.21661/r-116612

Л.Н. Смирнова, О.М. Елашева,

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ СБОРЕ УГЛЕНОСНЫХ И ДЕВОНСКИХ ПОТОКОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ САМАРСКОГО РЕГИОНА

***Аннотация:** в работе исследователями рассмотрены вопросы применения реагентов для возможности совместного сбора и подготовки нефтей угленосного и девонского потоков. Произведен анализ указанных потоков образующихся эмульсий и определены химические реагенты, позволяющие разрушать эмульсии или предотвращать их образование.*

***Ключевые слова:** девонские и угленосные пласты, циклоны, эмульгированная вода, высокомолекулярные смолы, асфальтены.*

L.N. Smirnova, O.M. Elasheva

THE ANALYSIS OF PROBLEMS AND SOLUTIONS IN THE JOINT ASSEMBLY OF CARBONIFEROUS AND DEVONIAN FLOWS FOR THE OIL FIELDS OF SAMARA REGION

***Abstract:** the paper deals with the use of reagents for the possibility of joint acquisition and preparation of oil and coal-bearing Devonian streams. The analysis of these flows of formed emulsions has been made and chemicals, allowing to destroy the emulsion or prevent its formation have been defined.*

***Keywords:** Devonian coal-bearing formations, cyclones, emulsified water, high molecular weight resins, asphaltenes.*

В связи с выработкой крупных нефтяных месторождений Самарского региона возникла необходимость повышения внутрипластового давления. Основные проблемы системы повышения пластового давления (ППД) связаны с совместным сбором добываемой жидкости девонских и угленосных пластов. В резуль-

тате смешения пластовой воды Боголюбовского месторождения (девонские пласты) и Сосновского месторождения (угленосные пласты) образуются нерастворимые в воде осадки. Образовавшиеся нерастворимые соли упрочняют бронирующие оболочки капель воды водонефтяных эмульсий, в результате чего снижается качество подготовки как нефти, так и воды.

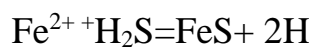
Раздельный сбор и подготовка девонских и угленосных потоков исключает образование нерастворимых в воде осадков, но его реализация требует больших капиталовложений. Другим вариантом решения проблемы является улучшение разделения промежуточного слоя, образующегося на установке предварительного сбора воды (УПСВ) УПСВ-95. Для реализации этого варианта потребуется увеличение емкостного парка, установление дополнительных фильтров или циклонов для отделения образовавшегося осадка и его утилизация. В данной работе рассмотрен химический способ решения проблемы.

Нефтяная эмульсия, как дисперсная система, обладая высокой межфазной поверхностью раздела и, следовательно, большим избытком энергии, и казалось бы, должна самопроизвольно разделяться на две образующиеся фазы: нефть и воду с наименьшей поверхностью раздела. Однако на практике эмульсия – это вполне устойчивые и самопроизвольно не расслаивающиеся системы. Высокая устойчивость их обусловлена наличием на поверхности капель эмульгированной воды со стороны нефтяной фазы защитных слоев, образованных природными стабилизаторами, содержащимися в нефти: высокомолекулярных смол, асфальтенов и микрокристаллов парафинов. Защитные оболочки дополнительно упрочняются твердыми включениями, состоящими из частичек сульфида железа и гипса.

Таким образом, защитные слои, обладая структурно-химическими свойствами, обеспечивают высокую устойчивость водонефтяной эмульсии: разрушить их можно только путем удаления с поверхности капель эмульгированной воды защитных оболочек.

Если не допустить образования неорганических осадков при смешении вод, то защитные слои не будут столь прочны, а образующиеся эмульсии будут менее

стойки. Сульфид железа образуется при смешении вод девонского потока, содержащего ионы железа и угленосного потока, содержащего сульфиды-ионы по реакции:



Содержание сульфида железа в девонском потоке составляет величину 120 мг/л, содержание сероводорода в угленосном потоке составляет величину 157 мг/л. Поэтому, удаление сероводорода из угленосного потока устранил возможность образования сульфида железа при смешении потоков. Таким образом, один из путей решения проблемы образования стойких эмульсий состоит в удалении сероводорода из угленосного потока до смешения потоков.

Были рассмотрены варианты использования удалителей сероводорода, выпускаемых отечественной промышленностью: десульфон СНПХ 1100, ЩСПК модифицированный» ПАК», поглотитель сероводорода ПСВ-3401. Для исследования действия указанных реагентов были использованы модельные эмульсии, приготовленные на основе свежих промысловых эмульсий Сосновского месторождения пласта Б₂+Д₁(скважины №432) и пласта А₁+А₄ (скважины №525). Смешивание эмульсий проводили с учетом среднесуточного дебита жидкости. Смесь эмульсий скважин №432 и №525 Сосновского месторождения готовилась в соотношении 1:1,8. Эмульсия с реагентом тщательно перемешивалась и выдерживалась во времени для полного удаления сероводорода. После выдержки приготовленных эмульсий Сосновского месторождения с реагентом – удалителем сероводорода в нее вводили эмульсию Боголюбовского месторождения (соотношение эмульсий девонского и угленосного потоков составило 1:4,6) и дозировали раствор деэмульгатора Диссольвана 2830 в количествах 7, 10, 15 грамм на тонну добываемой жидкости. Кинетику деэмульсации проб с предварительным удалением H₂S и без него проводили стандартным методом бутылочных проб при температуре 40°C. О динамике разрушения эмульсии судили по количеству воды, отстоявшейся от нефти через определенные интервалы времени. Полученные результаты по деэмульсации смешанных эмульсий с предварительным удалением

сероводорода реагентом Десульфон СНПХ 1100 приведены в таблице 1 и на рисунках 1–3.

Таблица 1

Кинетика расслоения эмульсии при совместном присутствии удалителя сероводорода Десульфон СНПХ 1100 и деэмульгатора Диссольван 2830

№ п/п	Кинетика расслоения эмульсии					
	Время	Эмульсия без добавок	Эмульсия с добавкой удалителя H_2S через сутки	Эмульсия с добавкой удалителя H_2S + Диссольван 2830 7 г/т	Эмульсия с добавкой удалителя H_2S + Диссольван 2830 10 г/т	Эмульсия с добавкой удалителя H_2S + Диссольван 2830 15 г/т
	Объем выделившейся воды на 100 мл эмульсии, мл					
1	0	1	9	10	11	121
2	10	0	0	0	0	0
3	30	0	0	0	0	0
4	45	0	0	0	1	37,5
5	90	0	14	40	60	60
6	165	0	20	44	65	65

Кинетика эмульсации проб

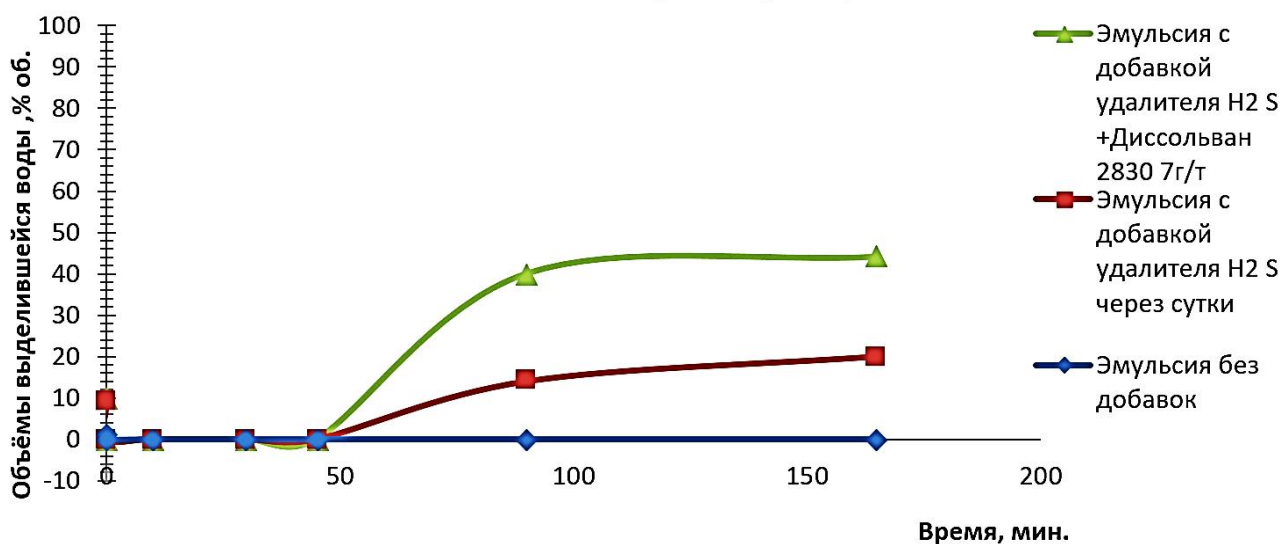


Рис. 1. Расход эмульгатора – 7 г/т жидкости

Кинетика эмульсации проб

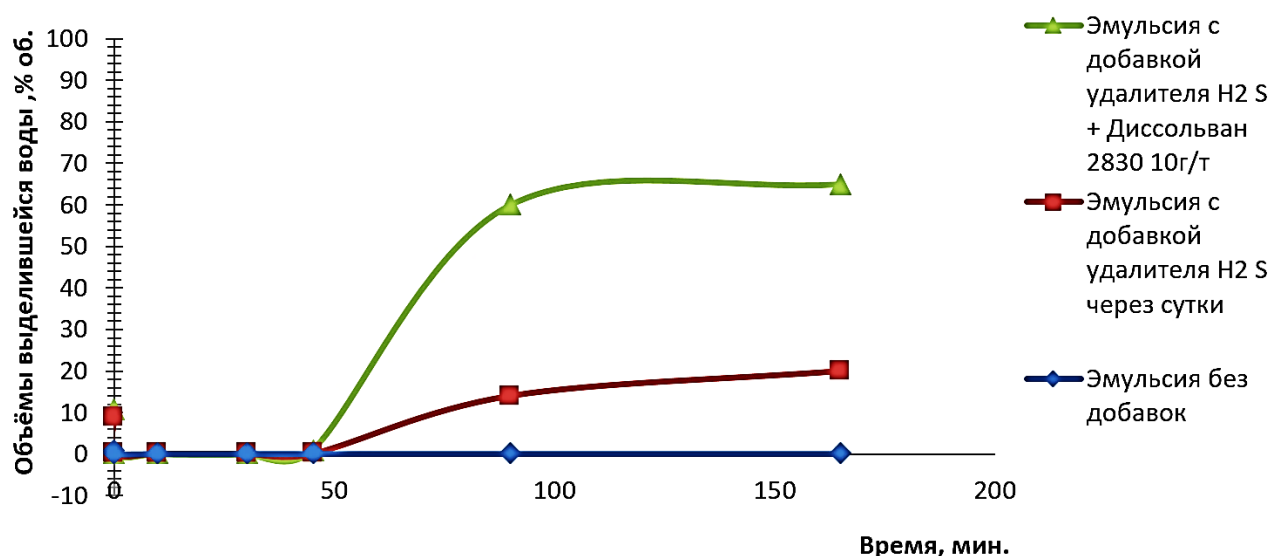


Рис. 2. Расход эмульгатора – 10 г/т жидкости

Кинетика эмульсации проб

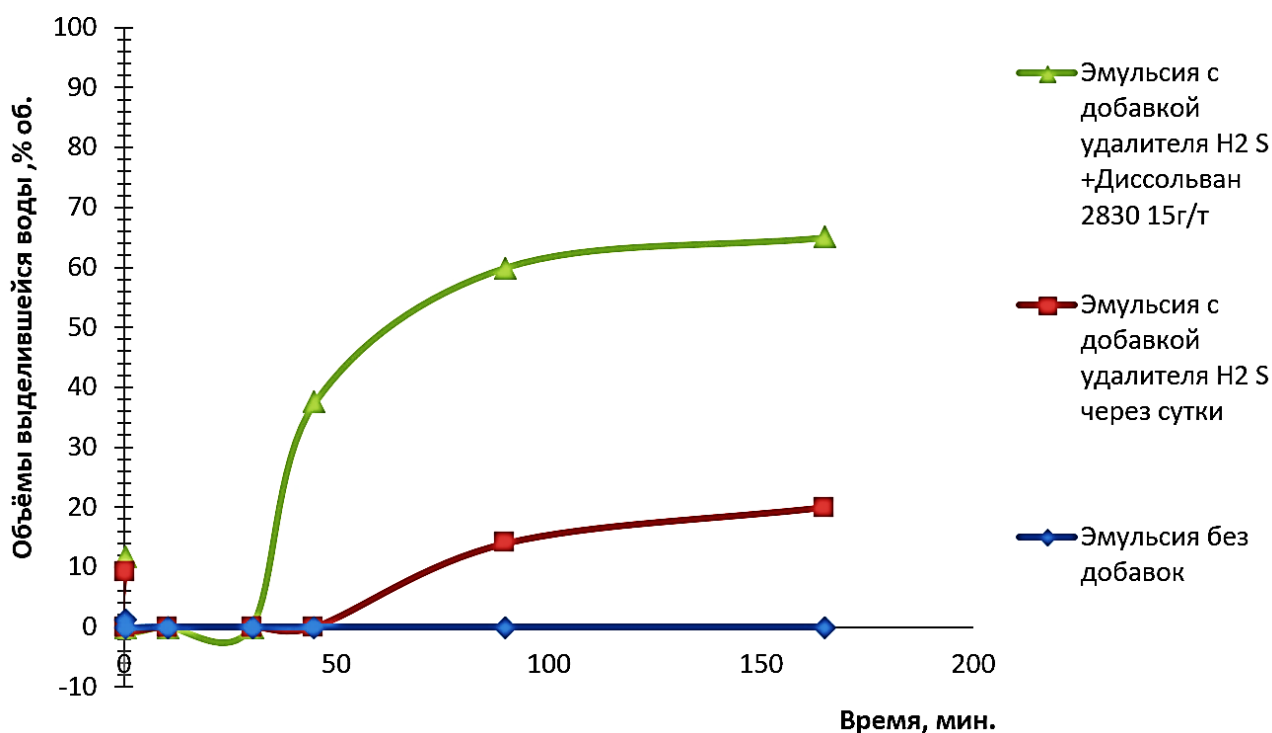


Рис. 3. Расход эмульгатора – 15 г/т жидкости

Полученные результаты свидетельствуют, что после удаления сероводорода из эмульсии угленосного потока в процессе смешения эмульсий Боголюбовского и Сосновского месторождений образования сульфида железа не происходит,

вследствие этого упрочнения бронирующих оболочек эмульсии твердыми частицами FeS не происходит. Образованный защитный слой на капле эмульгированной воды в отсутствии сульфида железа менее прочный. В этом случае молекуле эмульгатора гораздо легче диффундировать в промежутки между частицами защитного слоя для последующей адсорбции на их поверхности. Вследствие этого процесс разрушения защитного слоя протекает более быстро (при всех испытанных концентрациях деэмульгатора Диссольван 2830) и более полно (при концентрациях деэмульгатора 10 и 15 г/т).

Проведенный анализ и исследования показали возможность предупреждения образования осадка сульфида железа при смешении угленосного и девонского потоков.

Список литературы

1. Елашева О.М. Влияние реагента ингибитора коррозии Сонкор на процесс выпадения солей в пластовых водах Южно-неприковского месторождения / О.М. Елашева, Л.Н. Смирнова // Евразийский союз ученых. – 2016. – №3. – С. 80–83.
2. Елашева О.М. Улучшение прокачиваемости нефти на магистральных нефтепроводах с использованием растворителя на основе местного углеводородного сырья / О.М. Елашева, Л.Н. Смирнова // Национальная ассоциация ученых. – 2016. – №2 (18). – С. 29–33
3. Трейгер Л.М. Исследование состава природных стабилизаторов и предварительное обезвоживание ставропольских нефтей // Разработка эксплуатация и обустройство нефтяных месторождений: Сборник научных трудов / Институт «Гипровостокнефть». – Самара, 2000. – Вып. 59. – С. 129–143.

Смирнова Людмила Николаевна – канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Россия, Самара.

Smirnova Lyudmila Nikolaevna – candidate of technical sciences, associate professor FSBEI of HE “Samara State Technical University”, Russia, Samara.

Елашева Ольга Михайловна – канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Россия, Самара.

Elasheva Olga Mihajlovna – candidate of technical sciences, associate professor FSBEI of HE “Samara State Technical University”, Russia, Samara.
