Комплексное обеспечение нефтепромысловыми нано-реагентами технологических процессов получения товарной нефти

ТЭК
ГРУППА КОМПАНИЙ



Казань 2017 г.

Возможности применения Нано-реагентов

Мы предлагаем два варианта применения производимых нами нано-реагентов:

1. В качестве нано-реагента комплексного действия для добычи и транспортировки нефтепродуктов (ИК, ИАСПО, ДЭ) – эффективный реагент с уменьшенной от 2-6 раз дозировкой по сравнению с текущими реагентами и значительно лучшими потребительскими качествами (разделение сложных эмульсий, эмульсий из высоковязких нефтей, эмульсий с высоким содержанием парафинов, не требует подбора под водонефтяную эмульсию).
2. В качестве активной основы для производство на ее основе собственной высокоэффективной химии: деэмульгаторов, ингибиторов коррозии, ингибиторов парафинотложений (по такому пути пошли некоторые производители, в том числе ООО «Нефтехимсервис» - подразделение ПАО «Татнефть»).

Современная технология получения товарной нефти состоит из цепочки трех основных процессов (добыча, подготовка, транспорт), каждый из которых требует использования специальных реагентов. Наиболее востребованными из них являются:

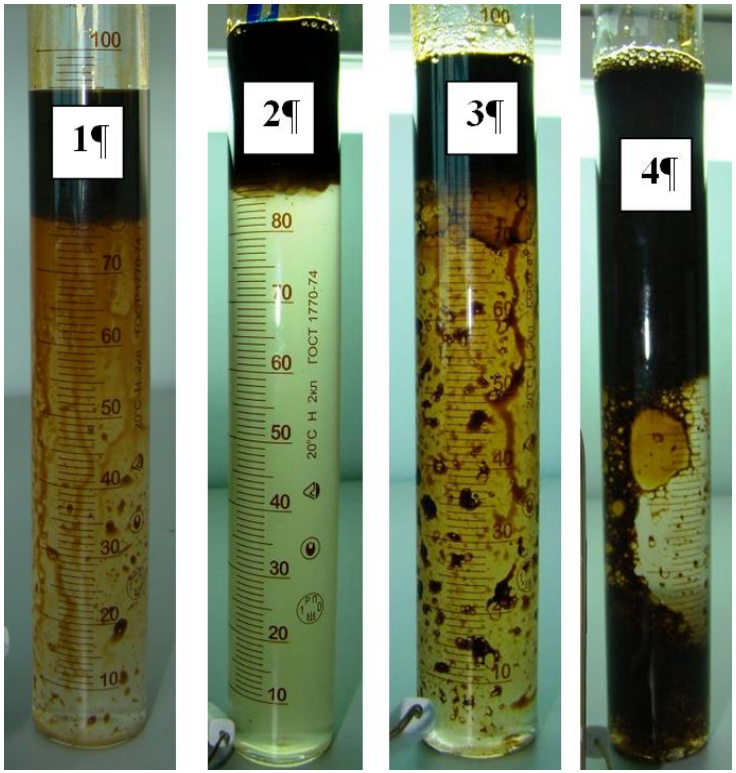
- **Ингибиторы коррозии – снижают скорость коррозии технологического оборудования;**
- **Деэмульгаторы – ускоряют процесс отделения воды из образовавшихся при добыче и транспорте нефти водонефтяных эмульсий и обеспечивают необходимую степень обезвоживания нефти (не более 0,5%);**
- **Ингибиторы парафиноотложений - снижают выделение асфальто-парафинистых отложений в трубопроводах при транспорте нефти.**



Рис. 1. Схема точек ввода нефтепромысловых реагентов, согласно которой они нередко вынуждены работать совместно.

Существующее положение

Однако при одновременном использовании реагентов разных типов в случае их несовместимости между собой возможна практически полная взаимная нейтрализация их технологических эффектов. На многих месторождениях данной проблеме не уделяется должного внимания.



Пример выявленной нами сильной несовместимости между используемом на одном из месторождений России ингибитором коррозии и деэмульгатором.

Рис. 2. Фото искусственных 20% водонефтяных эмульсий через 3 мин после их получения при 22°С:
1 – без реагентов;
2- с 0,8г/т эмульсии деэмульгатора;
3 – с 20 мг/л ингибитора коррозии в водной фазе эмульсии (без деэмульгатора);
4- с 20 мг/л ингибитора коррозии в водной фазе эмульсии и 0,8г/т эмульсии деэмульгатора .

Суть инновации

состоит в разработке высокочувствительных физико-химических методов регистрации положительных синергетических эффектов в смесях реагентов различных типов, при которых эффективности смесей оказываются выше исходных реагентов. Это позволило создавать нефтепромысловые реагенты с эффективностью выше существующих мировых аналогов.

Данные методы основаны на регистрации физико-химических параметров реагентов, между которыми имеется четкая корреляция с их технологической эффективностью.

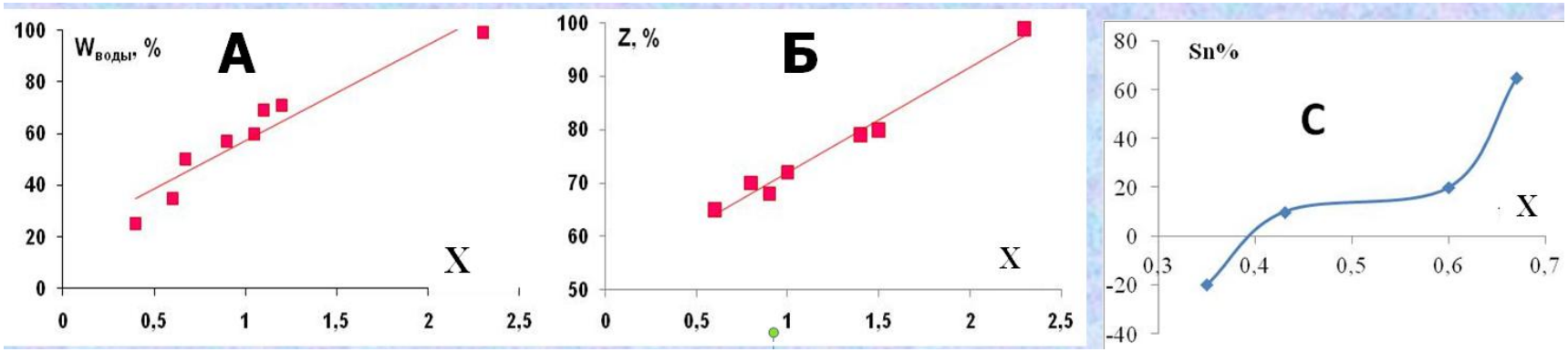


Рис. 3. Наличие корреляции между параметром «X», характеризующем межмолекулярные взаимодействия в растворах реагентов на наноуровне и их технологической эффективностью для деэмульгаторов водонефтяных эмульсий (А), ингибиторов коррозии (В) и ингибиторов парафиноотложения (С).

Выявленные корреляции фактически стирают грань между реагентами разного типа и указывают на возможность разработки высокоэффективных реагентов комплексного действия, обладающих одновременно свойствами деэмульгаторов водонефтяных эмульсий, ингибиторов коррозии и ингибиторов парафиноотложения.

Предлагаемое решение

Реагент «ТНД» прошел как успешные лабораторные, так и опытно-промышленные испытания на ряде нефтяных месторождений России, Казахстана, Татарстана, Туркмении.





Предлагается вводить ТНД в начале технологической цепочки получения товарной нефти, что позволит снизить дозировки и число точек ввода других реагентов, вплоть до полного отказа от них в случае средних и легких нефтей.

Эффективность ТНД в качестве ингибитора коррозии

Соответствует лучшим мировым аналогам при дозировке не более 20 г/тонну воды

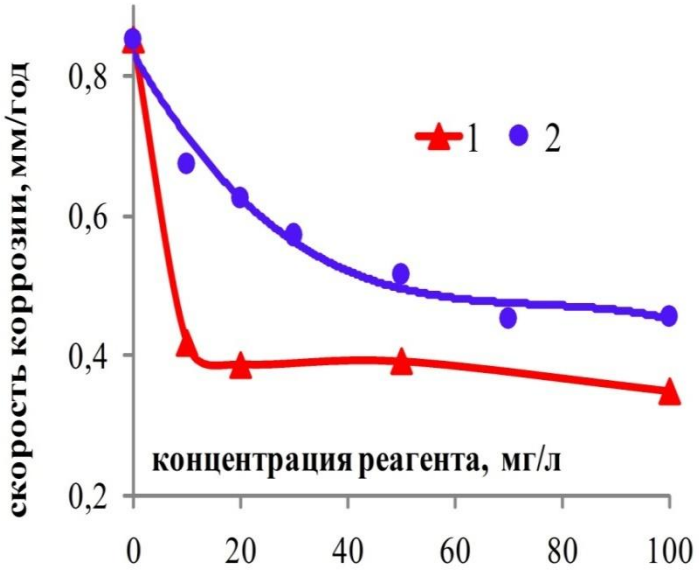


Рис. 4. Пример сопоставления скорости коррозии стали в водных растворах:
1 - образца ТНД ,
2 - ингибитора коррозии

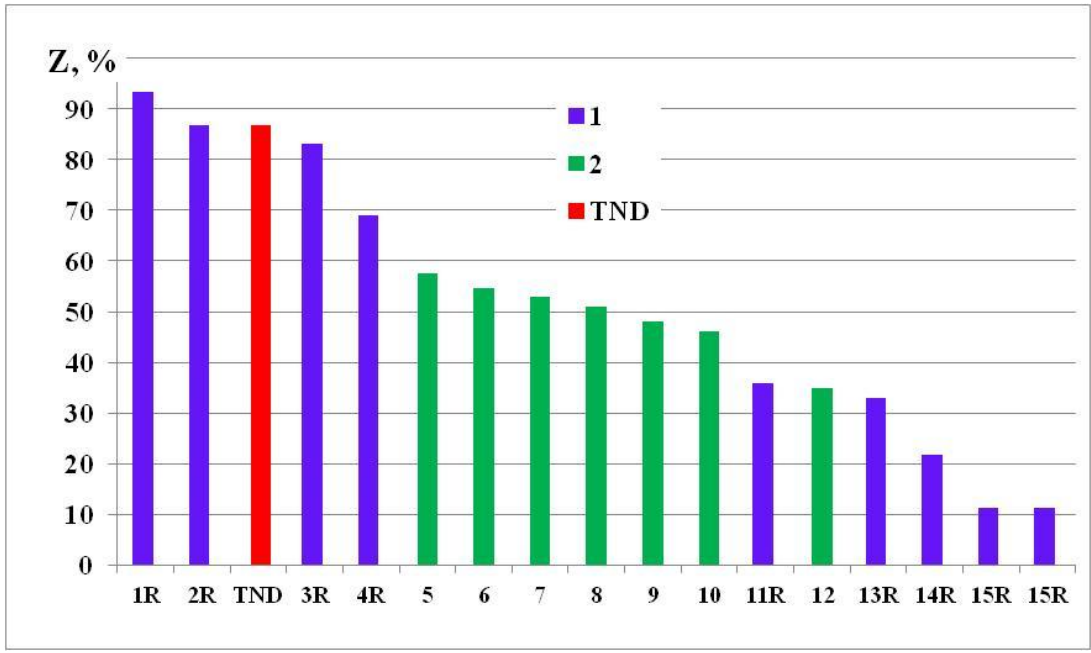


Рис. 5. Сопоставление скорости коррозии стали в водных растворах ТНД и 15 ингибиторов коррозии : 1 – Российского производства; 2 – зарубежного,

Деэмульгирующая способность ТНД

ТНД способен обеспечивать более высокое качество подготовки товарной нефти и подтоварной воды по сравнению с применяемыми в настоящее время реагентами, независимо от химического состава и свойств нефти.

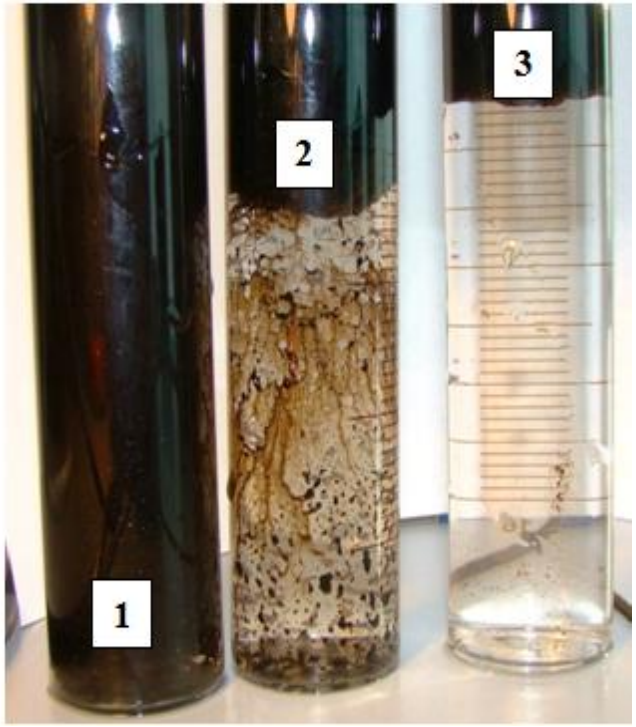


Рис. 6. Пример эксперимента по изучению деэмульгирующей эффективности ТНД на примере естественной 50% водонефтяной эмульсии после выдержки ее в термостате с температурой 50°С в течение 1,5 часа: 1 - без деэмульгатора;
2 - с лучшим Российским аналогом ТНД, подобранным под данную нефть;
3 – с реагентом ТНД с дозировкой в 2 раза ниже аналога.

Пример промыслового испытания ТНД при подготовке нефти

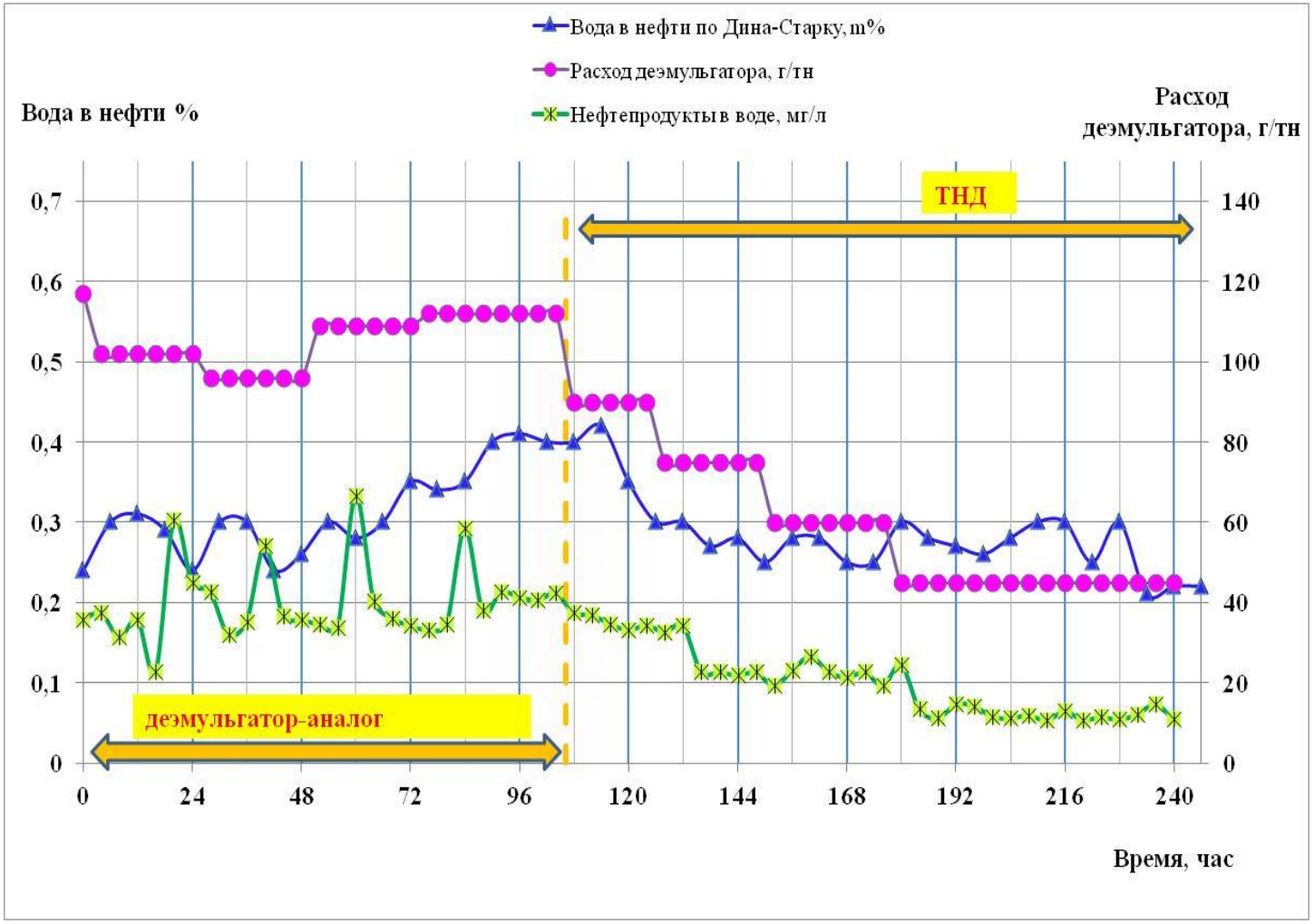


Рис. 7. ТНД обеспечивает высокое качество подготовки нефти (содержание воды менее 0,3%) и воды (содержание нефтепродуктов менее 20мг/л) при расходе в 3 раза меньше аналога

Пример промыслового испытания ТНД при подготовке нефти

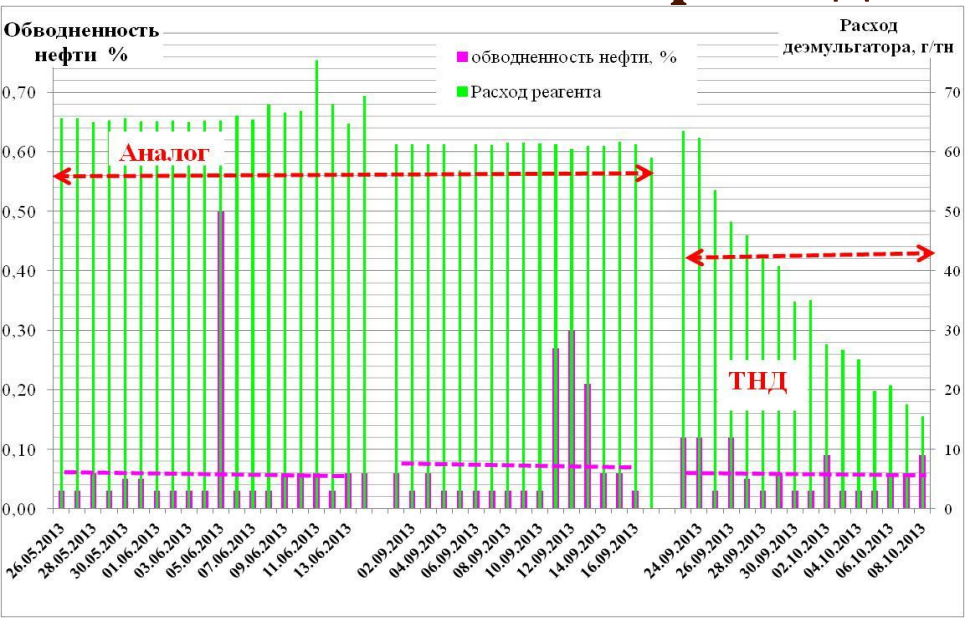
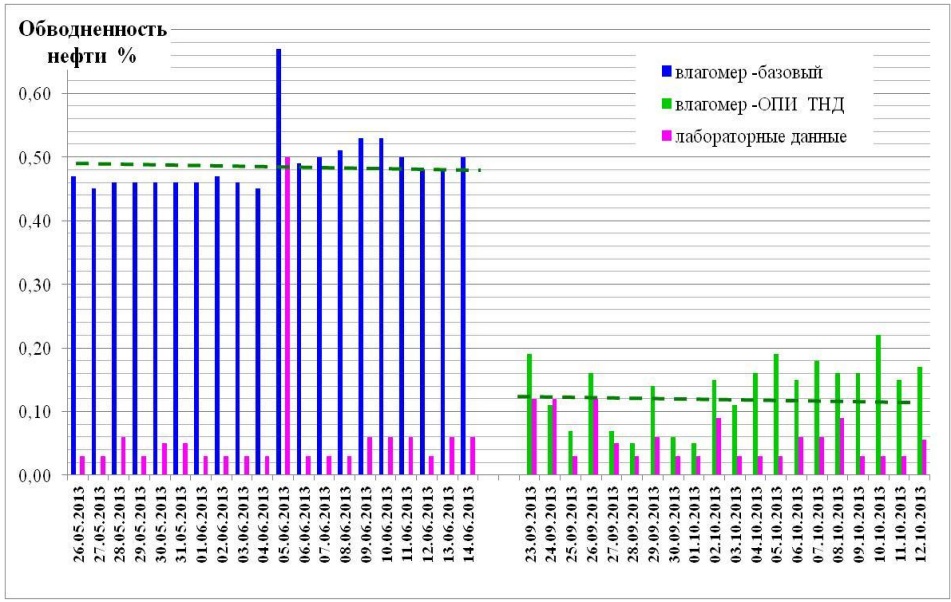


Рис. 8. ТНД-d обеспечивает высокое качество подготовки нефти при расходе в 4 раза меньше базового деэмульгатора аналога (вверху), одновременно уменьшая выпадение АСПО (внизу) ((влагомер при работе ТНД перестал забиваться продуктами АСПО и его показания приблизились к лабораторным данным).



Эффективность ТНД в качестве ингибитора парафиноотложения

Реагент ТНД способен снижать выпадение АСПО на 80% при дозировке ~100г/т нефти.

Природа явления обусловлена способностью ТНД уменьшать размеры частиц АСПО в нефти примерно в 50 раз.
Согласно рис. 6 в исходной нефти преобладают частицы с размерами порядка 1000 нм (1мкм); а после ввода ТНД - порядка 20 нм.

Частицы АСПО с такими малыми размерами будут находиться в нефти во взвешенном состоянии, не образовывая осадков на стенках трубопроводов и другого технологического оборудования.

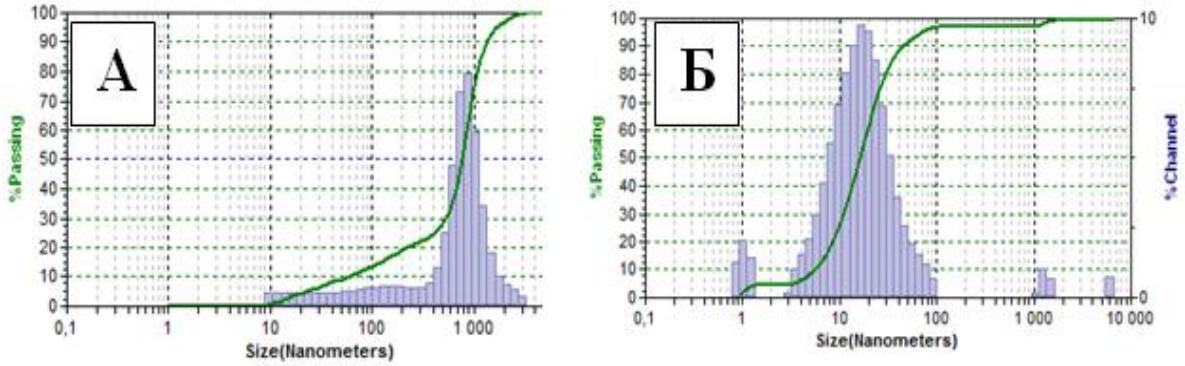


Рис. 9. Распределение размеров частиц АСПО в образцах нефти:
А) исходного,
Б) с добавкой 100г/т нефти ТНД.

Комплексность принципа действия ТНД

Реагент ТНД способен снижать вязкость нефти на 30%- 50%, облегчая ее транспортировку по трубопроводам.

T°C	Динамическая вязкость нефти, мПа·с		снижение вязкости
	исходной	после ввода ТНД (100 г/т нефти)	после ввода ТНД, %
30	90,9	58,9	54
35	72,9	51	43
40	58,3	42,3	38

ТНД не только совместим с другими нефтепромысловыми реагентами, но и способен повышать их эффективности

Пример 1.

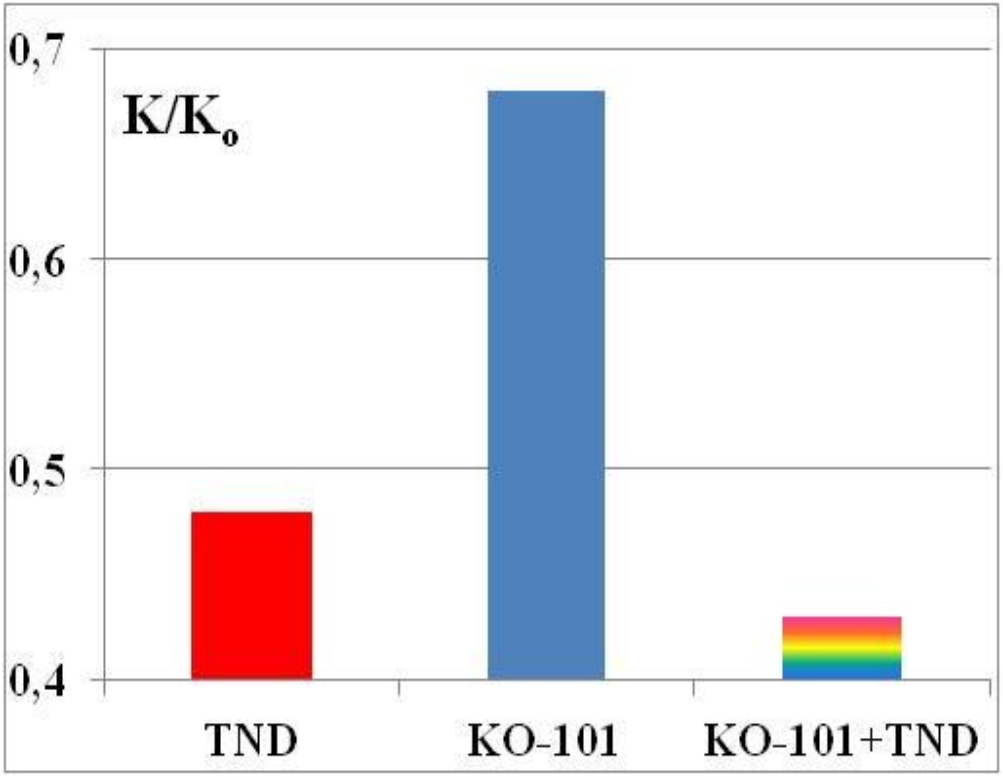


Рис. 10. На примере используемого в Казахстане ингибитора коррозии КО-101 показана возможность существенного повышения его эффективности в смеси с малой добавкой ТНД.

Согласно представленным данным, скорость коррозии стали К/Ко в водной среде с раствором смеси ТНД с КО-101 уменьшается почти в 2 раза по сравнению с исходным реагентом КО-101, причем при очень малой дозировке - 20мг/л воды.

Способность ТНД повышать эффективности других реагентов

Пример 2.

При вводе малой дозы ТНД в используемый в Татарстане деэмульгатор, обеспечивается существенно более высокое качество подготовки нефти и воды особенно в случае очень стабильных, высоковязких эмульсии при их естественной температуре

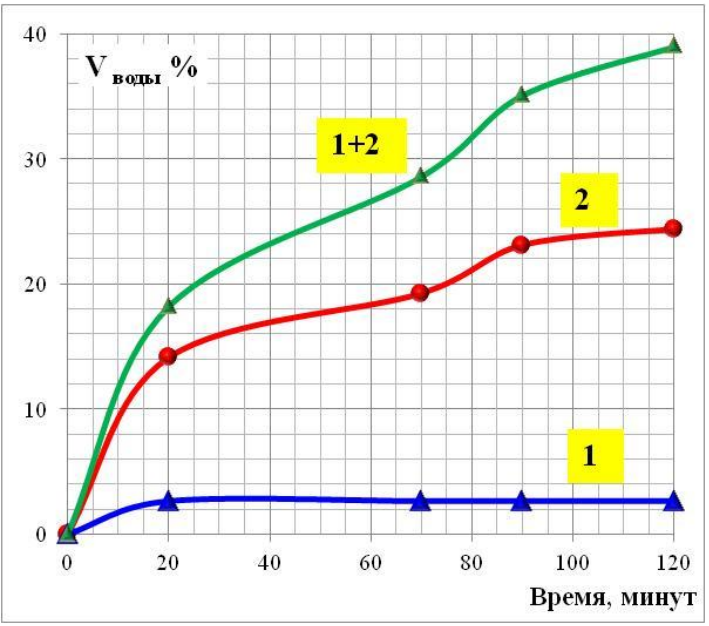


Рис. 11.

Результаты сопоставления деэмульгирующей эффективности на двух разных нефтях (рис. 11 и рис. 12) исходного используемого в Татарстане деэмульгатора (1) ; ТНД (2) и подобранного состава их оптимальной смеси (1+2).

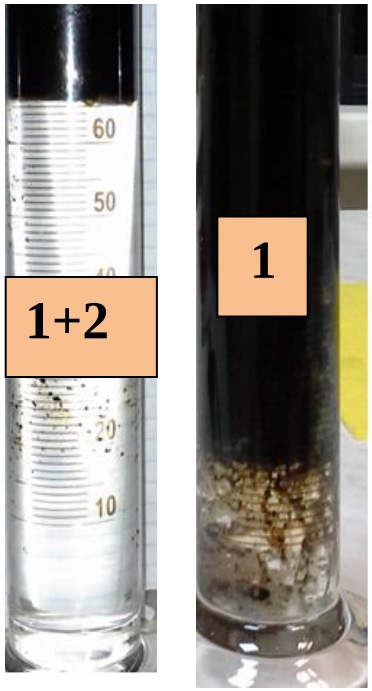


Рис. 12.

Резюме

Использование реагента комплексного действия (реагент ТНД) на начальной стадии технологической цепочки получения товарной нефти позволит

1. **Снизить в 2-3 раза дозировки других реагентов и уменьшить число точек их ввода без снижения технологического эффекта;**
2. **Обеспечивать более высокое качество подготовки товарной нефти и подтоварной воды по сравнению с применяемыми в настоящее время реагентами аналогами, независимо от химического состава и свойств нефти.**

2. Достигать необходимого качества подготовки нефти и воды при дозировках в 2 – 4 раза меньших по сравнению с применяемыми в настоящее время деэмульгаторами.

3. Проводить разделение водонефтяных эмульсий при их естественных температурах без применения дополнительного подогрева.

4. Снижать выпадение парафинов до 80%;

5. Снижать вязкость нефти в 1.3-1.5 раза, облегчая ее транспортировку по трубопроводам.

6. Снижать коррозию трубопроводов на уровне лучших ингибиторов коррозии мирового уровня

г.Казань,
ул. Аделя Кутуя, дом 46
Тел. +7(843) 203 93 38, 8 800 555 84 32
www.energo116.ru
escorf@mail.ru

Спасибо за внимание!