

ПОДБОР И ИСПЫТАНИЕ РЕАГЕНТОВ-ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ЭМУЛЬСИЙ, СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ДЕЭМУЛЬГАТОР

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проведение предлагаемых исследований позволяет без дополнительных финансовых затрат и без изменения набора технологического оборудования решить ряд технико-экономических проблем:

- Сократить затраты на деэмульгатор (до 20-30%);
- Увеличить глубину предварительного сброса воды на УПСВ;
- Повысить качество подготавливаемой нефти на ЦПС;
- Понизить температуру подготовки, повысить выход товарной нефти на 1-3%;
- Уменьшить количество технологических резервуаров, сократить потери нефти от испарения на 10-20%;
- Повысить качество очистки попутнодобываемой воды, сократить унос нефти с водой на 20-30%;
- Понизить вязкость перекачиваемой жидкости (до 30%) за счет трубной (путевой) деэмульсации и увеличить пропускную способность трубопроводов внутрипромыслового транспорта;
- Оценить совместимость деэмульгатора с другими химреагентами, применяемыми на месторождении;
- Проверить качество деэмульгатора из промышленной партии по сравнению с образцами, ранее предоставленными для лабораторных и опытно-промышленных испытаний;
- Выбрать методы разрушения высокоустойчивых (ловушечных) эмульсий и мероприятия по предотвращению их образования.

В качестве химических реагентов для подготовки нефти с самого начала освоения месторождений Западной Сибири применялись преимущественно импортные деэмульгаторы Диссольван 4411, R-11, Сепарол WF-41.

В начале восьмидесятых годов Миннефтепромом было принято решение о переводе отрасли на отечественные деэмульгаторы. Были синтезированы и налажен выпуск нескольких марок отечественных деэмульгаторов (проксанолы, проксамины, реапоны, дипроксамин).

В дальнейшем, в связи с общей ситуацией в экономике страны, многие нефтедобывающие предприятия опять перешли на импортные деэмульгаторы.

В настоящее время в связи с экономическим кризисом, падением курса рубля и необходимостью экономии, нефтяные предприятия и компании вновь обратились к отечественным продуктам.

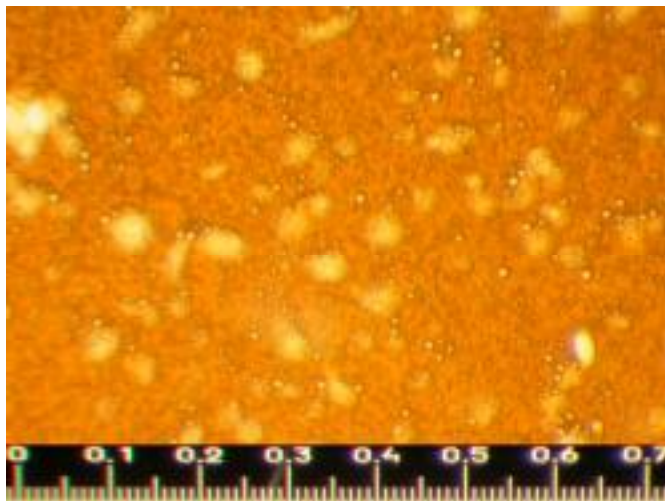
Специалистами ООО «БИНГ» более тридцати лет ведутся работы по подбору деэмульгаторов, определению их удельных расходов, совершенствованию технологии дозирования. Были испытаны сотни образцов реагентов, выпускаемых фирмами Германии, США, Голландии, Японии, Франции, Великобритании и множество образцов деэмульгаторов отечественного производства.

Анализ сегодняшней ситуации с применением деэмульгаторов нефтяными компаниями показывает, что в большинстве случаев марка используемого реагента, способ и места его подачи далеки от оптимальных, вследствие чего предприятия несут неоправданные финансовые расходы, приобретая избыточно дорогие продукты и завышая их дозировки.



СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ДЕЭМУЛЬГАТОР

Несмотря на более чем полувековой опыт успешного применения реагентов-деэмульгаторов в технологических процессах подготовки нефти, механизм их действия на нефтяные эмульсии остается во многом еще не выясненным. Так, до сих пор в практике подготовки нефти эффективные реагенты-деэмульгаторы для каждой эмульсии подбираются опытным путем.



Необходимость сокращать затраты, упрощение технологического процесса подготовки нефти, снижение металлоемкости установок подготовки нефти и себестоимости обработки требует применения более эффективных деэмульгаторов, обладающих высокой деэмульгирующей способностью при низкой цене.

На начальном этапе проводятся обследование технологии подготовки нефти и определение свойств подготавливаемой эмульсии (кинетическая и агрегативная устойчивость, наличие стабилизирующих примесей и т.д.).

Выбор марок реагентов для проведения лабораторных испытаний производится исходя из результатов исследования свойств эмульсии и мониторинга рынка по рекомендациям наших специалистов или по требованию нефтяной компании - заказчика.

Наше предприятие не связано договорными отношениями ни с одним производителем или поставщиком реагентов. Возможно проведение «слепых» тестов на образцах, предоставляемых заказчиком под номерами, без сообщения марки испытуемых реагентов для исключения подозрений о недостоверности.

Выбор наиболее эффективных деэмульгаторов производится на основании лабораторных исследований с учетом свойств сырья и уточняется при опытно-промышленных испытаниях на действующей технологии. Выбор ведется по совокупному показателю цена-качество.

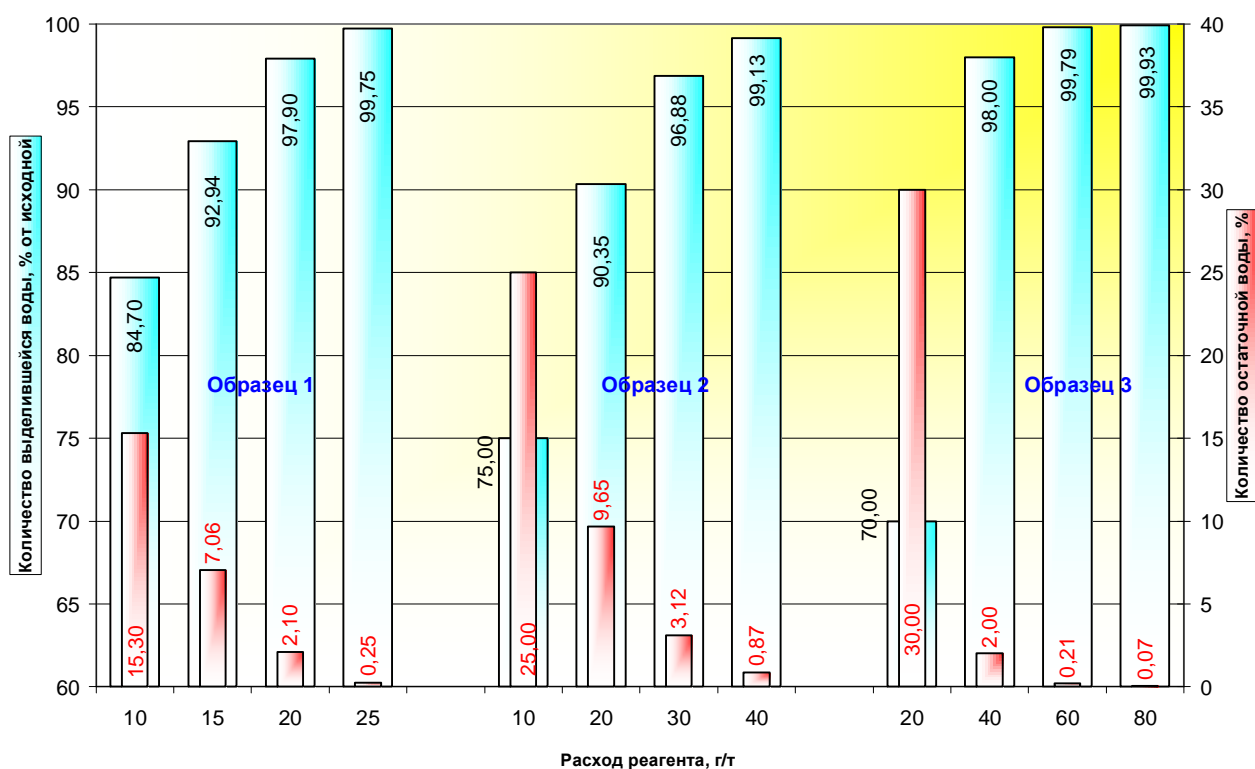
При комплексном подходе к подбору деэмульгатора можно сократить расходы на его приобретение до 30%.

УВЕЛИЧЕНИЕ ГЛУБИНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СБРОСА ВОДЫ НА УПСВ И КАЧЕСТВА ПОДГОТАВЛИВАЕМОЙ НЕФТИ НА ЦПС

Лабораторные испытания проводятся в три этапа:

1. Оценка эффективности деэмульгаторов для предварительного обезвоживания нефти при пониженной температуре.
2. Оценка эффективности деэмульгаторов при глубоком обезвоживании (товарной подготовке) нефти.
3. Уточнение ожидаемой величины удельного расхода деэмульгаторов для получения товарной нефти.

По результатам проведённых серий опытов, отбираются лучшие образцы деэмульгаторов, обеспечивающих быстрое и глубокое разрушение эмульсии, как при низкой температуре, так и при температуре подготовки нефти на ЦПС.



По обобщённым и систематизированным данным, полученным в результате проведенных серий экспериментов, выбираются реагенты, показавшие лучшие результаты по динамике водоотделения при низкой температуре – для использования на установках предварительного сброса воды (УПСВ), лучшие результаты по глубине обезвоживания при температуре товарной подготовки – для использования на ЦПС.

Для каждой группы лидеров проводятся контрольные серии опытов в целях уточнения минимальной величины расхода деэмульгаторов для получения нужной глубины обезвоживания на УПСВ и качества товарной нефти на ЦПС.

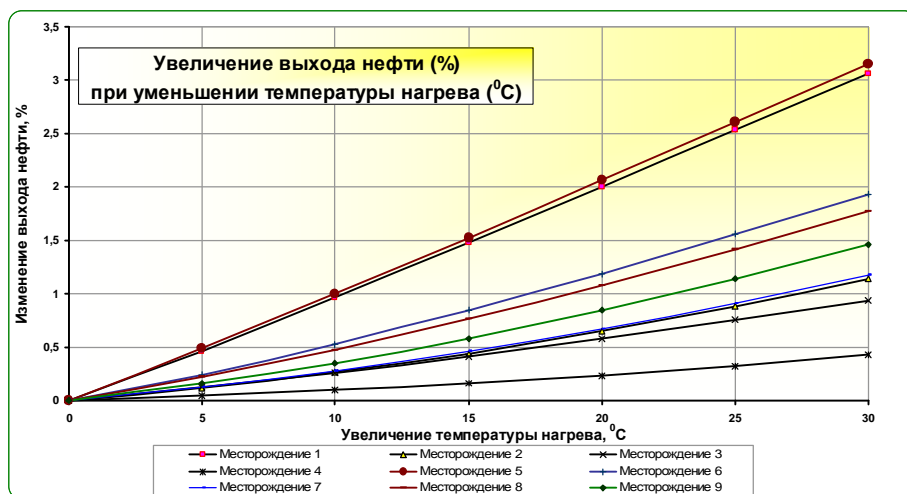
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДГОТОВКИ С ЦЕЛЬЮ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ НЕФТИ

Подбор эффективных деэмульгаторов позволяет решить следующие задачи:

- Понизить температуру подготовки, повысить выход товарной нефти на 1-3%;
- Уменьшить количество технологических резервуаров, сократить потери нефти от испарения на 10-20%;
- Повысить качество очистки попутнодобываемой воды, сократить унос нефти с водой на 20-30%;

Одним из видов интенсификации разрушения эмульсий является повышение температуры подготовки нефти. Однако, при повышении температуры подготовки нефти, происходит переход легких фракций нефти в газообразную фазу, что влечет за собой увеличение количества газа КСУ, повышение потерь нефти от уноса газом и снижение выхода товарной нефти.

Из 1 тонны пластового флюида при одних и тех же давлениях сепарации можно получить разное количество товарной нефти, варьируя температуру нагрева. При этом, чем легче нефть, тем влияние температуры существенней. Так, для отдельных месторождений, понизив температуру на 20 °С, можно получить для некоторых месторождений до 3 % прирост выхода товарной нефти.



Подбор эффективного реагента-деэмульгатора позволит сократить время пребывания нефти в технологических резервуарах и даже исключить их из технологической цепочки, что позволит снизить потери нефти от испарения и увеличить срок службы резервуарного парка предприятия.

Исключение из технологических схем сбора и подготовки нефти резервуаров типа РВС, используемых для технологических целей (для предварительного и окончательного обезвоживания, в качестве буферных и т.д.) позволит сократить технологические потери нефти от испарения из резервуаров на 10-20% от общей величины технологических потерь по всем источникам.

От правильного выбора реагента-деэмульгатора в большой степени зависит качество подготавливаемой нефти, но от этого зависит также и загрязненность нефтью воды, отводимой на очистные сооружения, а в конечном итоге, содержание нефти в очищенной воде. Снижение содержания нефти в воде, отводимой на очистные сооружения, влечет за собой уменьшение потерь нефти от уноса на 20-30 от потерь с водой, т.е. на 0,04-0,06 % общей величины потерь.

СНИЖЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ, УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ВНУТРИПРОМЫСЛОВОГО ТРАНСПОРТА

Обработка водонефтяных эмульсий реагентами - деэмульгаторами приводит к снижению эффективной вязкости жидкости за счет разрушения эмульсии.

Этот эффект часто используется при транспортировке обводненных нефтей, когда необходимо снизить давление в трубопроводах, повысить количество перекачиваемой жидкости и т. д. Как правило, такие проблемы возникают при транспортировке на большие расстояния тяжелых и вязких нефтей.

Для оценки возможности снижения эффективной вязкости перекачиваемой жидкости выполняются серии экспериментов на эмульсиях, отбираемых на месторождении.



Определяется вязкость эмульсии без реагента и с добавлением реагентов, показавших наилучшие результаты при деэмульсации.

Анализ получаемых результатов показывает, что введение в эмульсию деэмульгаторов в количестве 15 г/т как правило, позволяет понизить среднюю эффективную вязкость эмульсии даже при низких температурах (5°C) на 5-8 %.

По мере роста температуры эффект от добавки деэмульгаторов возрастает, средняя эффективная вязкость снижается по сравнению с эмульсией без деэмульгатора при 25°C на 10-30 %.

Устойчивость нефтяных эмульсий со временем возрастает, что связано с адсорбцией стабилизаторов на поверхности глобул воды. Обработка эмульсии деэмульгатором прекращает процесс их "старения". Следовательно, чем меньше продолжительность существования эмульсии до момента воздействия деэмульгатора, тем легче она разрушается. Введение деэмульгатора в систему сбора увеличивает время обработки эмульсии деэмульгатором и обеспечивает ее разрушение в системе транспорта нефти (путевая деэмульсация), что облегчает подготовку нефти на УПСВ и ЦПС.

ОЦЕНКА СОВМЕСТИМОСТИ ДЕЭМУЛЬГАТОРА С ДРУГИМИ ХИМРЕАГЕНТАМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ

Прежде, чем приступить к проведению исследований необходимо оценить технологичность продукта для условий его использования. Температура застывания, указанная в документации, должна соответствовать климатическим условиям нефтяного региона, характеризуемым прежде всего абсолютными минимальными температурами воздуха.



При выборе типа деэмульгатора необходимо учитывать его свойства, характеризующие средство активного начала к полярной фазе, степень гидрофильности и гидрофобности молекул.

Реагент должен обеспечивать не только требуемое качество подготовленной нефти по

содержанию воды, но и отделяемой воды по содержанию в ней нефти и твердых примесей. Деэмульгатор не должен ухудшать качество товарной нефти, в частности недопустимо присутствие в его составе хлорорганических соединений и других вредных веществ отрицательно влияющих на дальнейшую переработку нефти, реагент не должен вызывать коррозию труб и оборудования.

Применяемый деэмульгатор не должен вызывать осложнений при превышении дозировок по сравнению с рабочими, а также при его взаимодействии с другими реагентами, используемыми в нефтедобыче. Идеальным случаем является синергетический эффект, сущность которого состоит в усилении деэмульгирующей активности при совместном действии нескольких реагентов по сравнению с их действием в отдельности.

В этой связи проводятся сравнительные испытания образцов реагентов в чистом виде и в смеси с другими реагентами по образцам, предоставляемым заказчиком, с номенклатурой и дозировками, применяемыми на конкретном месторождении.

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ДЕЭМУЛЬГАТОРА ИЗ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАРТИИ ПО СРАВНЕНИЮ С ОБРАЗЦАМИ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Зачастую, при применении поступившего в рамках промышленной партии реагента, без изменения параметров работы объектов подготовки необходимые качественные показатели товарной нефти достигаются при более высоких удельных расходах деэмульгатора, чем было установлено в ходе испытаний лабораторных образцов или при опытно-промышленных испытаниях.

При этом по основным показателям, приведенным в инструкции по применению (внешний вид, температура застывания, кинематическая вязкость реагента в товарной форме и др.), все полученные партии соответствуют предъявляемым требованиям, отличается только деэмульгирующая активность.

При возникновении подобных ситуаций, целесообразно провести сравнительную проверку работоспособности реагента, поставленного в промышленном объеме с реагентом, поставленным в виде лабораторного образца или с реагентом из опытно-промышленной партии.

Целесообразно для каждого объекта подобрать два-три альтернативных деэмульгатора разных фирм-поставщиков с целью определения ассортимента взаимозаменяемых деэмульгаторов, что необходимо для снижения их стоимости при проведении тендеров и обеспечения технологической независимости.



На практике, следует всегда иметь

деэмульгаторы от двух-трех поставщиков с тем, чтобы в случае проблем с одним из них не возникли осложнения в технологическом процессе подготовки нефти. В этой связи, рекомендуется провести опытно-промышленные испытания, как минимум трех лучших реагентов от разных поставщиков.

ВЫБОР МЕТОДОВ РАЗРУШЕНИЯ ВЫСОКОУСТОЙЧИВЫХ (ЛОВУШЕЧНЫХ) ЭМУЛЬСИЙ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

На многих месторождениях продукция скважин характеризуется повышенным содержанием механических примесей. Форсирование темпов отбора жидкостей из пласта приводит к повышенному выносу на поверхность вместе с нефтью, газом и водой мельчайших частиц породы (песка, глины, кальцита, гипса и т. п.). Заметное количество механических примесей может появиться в продукции нефтяных скважин при нарушении ионного равновесия пластовых вод, например в результате совместной добычи, сбора и подготовки продукции различных горизонтов. Наиболее типичные примеры - это появление в продукции нефтяных скважин повышенного содержания гидрофобного коллоидизированного золя сульфида железа (продукта сульфат-редукции, взаимодействия сероводорода с ионами Fe^{2+} и Fe^{3+} пластовых вод) или тонкодисперсной взвеси карбоната кальция, сульфата бария и т.п.

Накапливаясь на границе раздела фаз в аппаратах подготовки нефти, механические примеси, ассоциируемые с асфальтосмолистыми и парафиновыми компонентами, образуют стойкие промежуточные эмульсионные слои. Это приводит к необходимости осуществлять сброс (подрезку) промежуточных слоев из аппаратов подготовки нефти.

Последнее, в свою очередь, является основным источником формирования ловушечных эмульсий на установках подготовки нефти.

Существует много разнообразных методов обработки стойких эмульсий. Условно их можно разделить на следующие группы:

химические,
механические,
физические, электрические и комбинированные.



Подбирать методы разрушения следует индивидуально, после анализа состава стойких эмульсий и выявления причин их образования. То же относится и к превентивным мерам по недопущению образования anomalously устойчивых эмульсий.