



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина»

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г.Оренбурге

Курякова Т.А., Береговая Н.Г.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА СВОЙСТВА ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ, ЖИДКОСТИ ГЛУШЕНИЯ И ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА АППАРАТОВ В СХЕМЕ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

Учебно-методическое пособие

Новосибирск
2020

УДК 66.067.8.69

ББК 35.514

К939

Рецензенты:

Межуева Л.В., доктор технических наук, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет;

Быков А.В., кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет.

Курякова Т.А., Береговая Н.Г.

К939 «Влияние химических реагентов на свойства промывочной жидкости, жидкости глушения и пример технологического расчета аппаратов в схеме подготовки нефти» / Учебное пособие. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК», 2020. – 44 с.

ISBN 978-5-6044077-8-3

Целью учебно-методического пособия – помочь студенту направления «Нефтегазовое дело» более углубленно усвоить пройденный материал по дисциплинам «Поверхностные явления на границе раздела фаз», «Химия нефти и газа». В учебных программах данного направления существенное внимание уделяется вопросам теории и практики физико-химическим методам используемых для очистки углеводородного сырья от примесей различного состава. Понять какое практическое значение имеют применяемые на промыслах химические реагенты в технологических процессах нефтедобычи. В пособии рассмотрены основные методы определения устойчивости полидисперсных систем.

В работе приведен пример расчета основного и вспомогательного оборудования процесса подготовки нефти на промысле. Данное пособие может быть полезно и студентам направления «Химическая технология» при изучении ими курса «Коллоидная химия».

ББК 35.514

ISBN 978-5-6044077-8-3

© Курякова Т.А., Береговая Н.Г., 2020 г.

© ООО «СибАК», 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение	4
Определение	7
Глава 1. Определение растворимости ингибитора в пластовой воде, для предотвращения солеобразования	9
Глава 2. Подготовка и применение для закачки в пласт высокоминерализованных вод. Определение совместимости ингибиторов солеотложения с пластовыми водами	11
Глава 3. Определение массовой доли не растворимых в воде веществ	12
3.1. Расчёт параметров жидкости глушения	12
3.2. Расчет необходимого объема жидкости глушения	13
Глава 4. Характеристика сырой нефти Оренбургского и Копанского месторождений и требования к товарной нефти ..	14
Глава 5. Технологические расчеты	21
Глава 6. Рекомендации по выбору и конструированию оборудования	39
Глава 7. Сводные материальные балансы по нефти Ассельского и Копанского месторождения	41
Список использованной литературы	43

ВВЕДЕНИЕ

Динамика роста добычи нефти занимает лидерские позиции на мировом рынке добычи углеводородов. Это обуславливается тем, что нефть как ресурс является одним из главных источников получения энергии, важнейшим сырьем для большинства производств, в том числе топливно-энергетического комплекса.

Параметры и результаты технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии определяются качеством поступающего на переработку газа и нефти, что, в свою очередь, напрямую зависит от эффективности используемых методов подготовки сырья на промыслах. Проблема большинства месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, в том числе высокая вязкость нефти, большая неоднородность пластов и низким коэффициентом нефтеотдачи (КНО) эксплуатируются с малой рентабельностью.

Существуют методы для увеличения и повышения коэффициента нефтеотдачи:

1. Метод заводнения применим к любым месторождениям, и зависит от геологической структуры нефтяного коллектора, свойств жидкостей, пластовой воды, от давления нагнетания, но самое важное, эффективность этого метода зависит от качества закачиваемой воды в пласт.

2. Вытеснение нефти, метод при котором нефть смешивается с вытесняющей фазой (газ, растворитель) не образуя поверхность раздела между фазами.

3. Закачка в пласт воды с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ).

На нефтепромысловых скважинах вместе с нефтью выносятся:

- попутный нефтяной газ, который растворен в нефти и механически смешан с нею. Его количественное содержание колеблется в пределах от 10 до 300 $\text{м}^3/\text{т}$ нефти и называется газовым фактором скважины;
- вода в количестве от 5 до 90% на нефть, содержащая до 10 грамм на литр разнообразных минеральных солей; механические примеси, в том числе частички глины, песка до 1%, извлекаемых вместе с нефтью из пласта и другие примеси (кристаллы солей и др.).

Основной задачей промысловой подготовки нефти это отделение от нефти основной части содержащихся в ней примесей и доведение ее до требуемого качества.

Попутный газ отделяют в сепараторах высокого и низкого давления гравитационным разделением. Полного разделения при этом достичь не удается, и в нефти остается в растворенном состоянии 0,5-1,5% углеводородов до бутана включительно. Эту растворенную часть газа

извлекают после отделения на промысле остальных примесей на стадии стабилизации нефти.

Присутствие в нефти механических примесей затрудняет ее транспортирование по трубопроводам и переработку, вызывает эрозию внутренних поверхностей труб нефтепроводов и образование отложений в теплообменниках, печах и холодильниках, что приводит к снижению коэффициента теплопередачи, повышает зольность остатков от перегонки углеводородов, способствуют образованию стойких эмульсий. На промыслах с помощью седиментационного метода (отстоя в сепараторах) удаляют механические примеси из нефти.

В зависимости от количества растворенных солей в воде и солей находящиеся в виде кристаллов в нефти, по-разному проявляют свои свойства:

- хлористый натрий (NaCl) почти не гидролизуется,
- при определенных условиях, хлористый кальций (CaCl_2) гидролизуется в количестве до 10% с образованием соляной кислоты (HCl).
- хлористый магний гидролизуется до 90%, причем гидролиз протекает при низких температурах, и эта одна из причин коррозии оборудования.

В результате реакции разложения сернистых соединений, при перегонке нефти образуется сероводород, он не только является причиной наиболее сильной коррозии аппаратуры, но и оказывает пагубное воздействие на окружающую среду и на здоровье человека

В середине прошлого века обессоливание нефти проводилось до остаточного содержания солей 40-50 мг/л и как следствие, ремонт установок дистилляции нефти проводился каждые 90-100 суток из-за коррозии оборудования и отложения в нем солей. На сегодняшний день требование к остаточному содержанию минеральных солей составляет 3-5 мг/л, это в разы увеличивает межремонтный пробег установки.

В добываемой из скважин нефти общее содержание минеральных солей составляет от 3000 до 12000 мг/л нефти. После промышленной подготовки в зависимости от категории нефти, содержание солей снижается до 40 – 3600 мг/л при остаточном содержании воды 0,2 – 1,0% (мас.). Заключительный этап по обезвоживанию и обессоливанию нефти проводится непосредственно на нефтеперерабатывающих предприятиях до содержания солей не более 5 мг/л и воды не более 0,2 (мас.).

Для решения проблемы подготовки скважинной продукции разрабатываются и внедряются высокоэффективные технологии, проводятся лабораторные исследования, направленные на снижение капитальных вложений и эксплуатационных затрат. На эффективность подготовки скважинной продукции влияет много факторов, в частности методы

разработки, удаленность месторождений от центральных пунктов сбора, расположение объектов подготовки нефти и головных сооружений, физические, реологические и деэмульсионные свойства нефти.

Одной из причин высокой устойчивости эмульсии может быть попадание в нефтяную фазу механических примесей, в том числе не растворимых в воде неорганических солей, а также составов, применяемых для обработки скважин. Для разрушения эмульсий применяются специальные способы и технологии, в том числе с помощью сульфата натрия и серной кислоты, данные реагенты позволяют осуществить процесс обезвоживания и обессоливания эмульсии до требуемых кондиций. Установки подготовки нефти размещают в любом пункте, начиная от скважин до головных сооружений магистральных трубопроводов. Однако целесообразность их размещения в одном из пунктов (скважина, сборный пункт, товарный парк и др.) следует определять сравнительной стоимостью процесса подготовки нефти в каждом конкретном случае.

В решении вопросов о размещении комплексных установок подготовки нефти следует учитывать принятые схемы промыслового сбора, транспорта и хранения, которые во многом определяют последующие процессы стабилизации.

При совмещении процессов обезвоживания, обессоливания и стабилизации принимают следующую последовательность их проведения:

1. Обезвоживание, проводимое при температурах порядка 50-100 °С.
2. Обессоливание при тех же температурах в одну или две ступени в зависимости от физико-химической характеристике нефти и особенности эмульсии.

3. Стабилизация, проводимая при температуре, установленной в зависимости от поставленной цели (и, следовательно, от принятого способа), характеристики нефти, степени герметизации пути движения и др.

Следует заметить, что эти процессы могут быть дополнены таким процессом промысловой подготовки нефти, как предварительный сброс основного количества пластовых вод.

В первый момент начала освоения скважины возможно совместное нахождение в стволе скважины и жидкости глушения и пластовой жидкости. Если эти жидкости конфликтуют, неизбежно отложение солей на скважинном оборудовании в течении первых дней его работы. В данном случае необходимо обязательное ингибирование, т.е. добавление в жидкость глушения ингибиторов от солеотложений. При проникновении жидкости глушения в пласт возможен ее контакт с пластовыми водами, если имеется конфликт в солевом составе пластовых вод и жидкости глушения, произойдет выпадение солей в виде осадка. Предотвращение осадкообразования при контакте с пластовыми водами производится путем добавок в раствор различных ингибиторов.

*Курякова Татьяна Анатольевна,
Береговая Наталья Геннадьевна*

Учебно-методическое пособие

**ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ
НА СВОЙСТВА ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ,
ЖИДКОСТИ ГЛУШЕНИЯ И ПРИМЕР
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
АППАРАТОВ В СХЕМЕ ПОДГОТОВКИ
НЕФТИ**

Подписано в печать 28.06.20. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,75. Тираж 550 экз.

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, оф. 4.
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3.

16+