МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВНИИСПТнефть

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ СОЛЕЙ В АППАРАТАХ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

Инструкция по применению

РД 39-1-294-79

Уфа 1980

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО СБОРУ, ПОДГОТОВКЕ И ТРАНСПОРТУ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
(ВНИИСПТнефть)

УТВЕРЖДЕНА

Заместителем министра нефтяной промышленности

А.В.Валиханом

28 декабря 1979 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ СОЛЕЙ В АППАРАТАХ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

Инструкция по применению

РД 39-I-294-79

Уфа - 1980

Настоящая инструкция является руководством по технологии применения реагентного метода защиты технологического оборудования установок подготовки нефти от отложений карбоната кальция и гипса. В инструкции дается описание технологии приготовления рабочих растворов полиэлектролитов и их дозировки на установках подготовки нефти, приводится номенклатура и физико-химические свойства рекомендованных полиэлектролитов, методы анализа и контроля за ведением процесса.

Инструкция разработана в лаборатории подготовки нефти и воды на промыслах института ВНИИСПТнефть заведующим лабораторией, к.х.н. Г.Н.Поздышевым, заведующим сектором А.А.Емковым, старшим научным сотрудником В.А.Пановым и ведущим инженером Б.Д.Семеновым.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ СОЛЕЙ В АППАРАТАХ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ (ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ)

РД 39-I-294-79

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности от II.0I.1980г. № 2I срок введения установлен с 20.03.1980г.

Настоящая инструкция предназначена для предотвращения отложений солей жидкости на поверхностях теплообмена в трубопроводных коммуникациях и распределительных устройствах отстойных аппаратов установок промысловой подготовки нефти.

Инструкция основана на применении ингибиторов отложения неорганических солей, оказывающих комплексное воздействие на процессы подготовки нефти. Процесс очистки нефти от воды и солей совмещается с процессом, подавляющим образование отложений карбоната кальция и гипса на стенках аппаратов, в результате чего повышается надежность работы установок подготовки нефти.

Инструкция распространяется на термохимические и электрообессоливающие установки подготовки нефти, работа которых осложнена отложением карбоната кальция или гипса.

Применение полиэлектролитных ингибиторов отложений солей позволяет получать на действующем оборудовании товарную нефть по ГОСТ 9965-76, снижать расходы реагентов-деэмульгаторов.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Перед внедрением технологии применения полиэлектролитов для борьбы с отложениями солей в аппаратах подготовки нефти необходимо произвести очистку аппаратов от шламовых загрязнений. Это делается во избежание интенсивного "залпового" заполнения промежуточных слоев в аппаратах механическими примесями и смолопарафиновыми частицами. Очистка аппаратов производится в соответствии с "Временным руководством по применению способа очистки трубопроводов и аппаратов подготовки нефти от шламовых отложений", Уфа, ВНИИСПТнефть, 1978г.

2. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ СОЛЕЙ В АППАРАТАХ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

2.I. Технология основана на применении водных растворов полиэлектролитных ингибиторов, подаваемых в поток водонефтяной эмульсии.

2.2. Принцип действия ингибиторов заключается в адсорбции их на зародышевых центрах кристаллизации осадкообразующих солей, а также на металлических поверхностях оборудования, вследствие чего резко замедляется скорость образования солевых отложений.

2.3. Рабочий раствор ингибитора вводится перед аппаратом подготовки нефти, который подлежит защите от солевых отложений.

2.4. Варианты подачи ингибитора приведены в табл.I.

Таблица I

Точки подачи рабочего раствора ингибитора

Участок, на котором наблюдаются отложения	Вид отложений	Причина образования отложений	Точка подачи ингибитора
Жаровые трубы блочных аппаратов, теплообменники, трубопроводные коммуникации, отстойники и запорная арматура блока обезвоживания	Гипс или карбонат кальция	Перенасыщенность пластовой воды гипсом или карбонатом кальция	Прием сырьевого насоса
Распределительные устройства, трубопроводные коммуникации и запорная арматура блока обессоливания	Карбонат кальция	Высокая жесткость промывочной пресной воды	Линия промывочной пресной воды

Примечание: при отложении солей в оборудовании обоих блоков обезвоживания и обессоливания рабочий раствор ингибитора следует подавать одновременно в указанные точки.

2.5. Приготовление рабочих растворов полиэлектролитных ингибиторов производится на оборудовании реагентных блоков установок подготовки нефти. Рекомендуемая аппаратура приведена в табл.2.

Таблица 2

Оборудование для приготовления рабочих растворов полиэлектролитов

Операция	Оборудование и его характеристика	Примечание
Приготовление рабочего раствора деэмульгатора	Горизонтальная или вертикальная емкость от I до 100 м^3	

Продолжение табл.2

I	2	3
Приготовление раствора ингибитора	Шнекотурбинный или вихревой диспергатор Электродвигатель типа ВАО-62-4 мощностью I квт I500 об/мин	Допускается растворение окисленных лигнинов непосредственно в емкостях от I до I00 м^3 путем подачи на перемешивание сжатого воздуха через смонтированные в емкостях распределительные устройства
Дозирование рабочих растворов в поток водонефтяной эмульсии	Дозировочные насосы марки НД	Марка дозировочного насоса подбирается в соответствии с данными табл.4

3. НОМЕНКЛАТУРА И ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ИНГИБИТОРОВ ОТЛОЖЕНИЙ СОЛЕЙ

3.I. В качестве ингибиторов отложения карбонатных и гипсовых солей рекомендуются следующие отечественные водорастворимые полиэлектролиты (табл.3).

Таблица 3

Номенклатура полиэлектролитных ингибиторов отложения солей

Наименование реагента	ГОСТ или ТУ	Завод-поставщик
I	2	3
Полиакриламид (ПАА)	ТУ 6-I6-I5-3-73 ТУ 6-I6-II80-67	Ленинск-Кузнецкий завод полукоксования
Гидролизованный полиакрилонитрил (гипан)	ТУ 6-0I-I66-74	Дзержинский химкомбинат "Оргстекло"

Продолжение табл.3

I	2	3
Триполифосфат натрия (ТПФН)	ГОСТ I3493-68	Пермский химзавод
Гексаметафосфат натрия (ГМФН)	МРТУ 6-09-745-63	Тольяттинский азотный з-д
Окисленные лигниты	ОСТ 59-I6-76	Андижанский гидролизный завод
Аминофосфонат (ПАФ-I)	-	Разработчик - Уральский лесотехнический институт, опытная партия выпущена Нижнетагильским заводом "Пластмасс"

3.2. Основные физико-химические свойства рекомендуемых ингибиторов приведены в табл.4.

Таблица 4

Физико-химические свойства ингибиторов

Наименование реагента	Внешний вид	Содержание основного вещества, %	Вязкость 1%-ного раствора ССТ	Растворимость %	Температура замерзания, °С	Температура кипения, °С
I	2	3	4	5	6	
Полиакриламид	серый порошок или вязкая жидкость	не менее 48 6-8	400-600	I00	-5	I00
Гипан	вязкая жидкость	I0-I6	I0-40	I00	-5	I00
Триполифосфат натрия	белый порошок	I00	3,5	I00	-	-
Гексаметафосфат	бесцветные прозрачные пластинки	I00	3-5	I00	-	-

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6	7
Окисленный лигнин	порошок темно-коричневого цвета	40-60	2-6	65	-	-

3.3. Тип ингибитора выбирается с учетом природы отложений ($CaCO_3$ или $CaSO_4$) и суммарного содержания ионов кальция и магния в сопутствующей пластовой или промывочной водах. Параметры, ограничивающие область применения ингибиторов, приведены в табл.5.

Таблица 5

Области применения полиэлектролитных ингибиторов отложения солей

Наименование реагента	Содержание ионов Ca^{++} и Mg^{++} в воде в мг-экв/л при ингибировании	
	карбоната кальция	гипса
Полиакриламид	-	200
Гипан	I5	-
Триполифосфат натрия	I000	I000
Гексаметафосфат натрия	I000	I000
Окисленный лигнин	I000	I000x
ПАФ-I	I000	I000

Примечание: x) окисленный лигнин применяется с добавкой соды

4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ

4.I. Приготовление рабочего раствора окисленного лигнина

4.I.I. Для растворения используются мешалки импелерного либо турбинного типа. Мешалку заполняют на 2/3 объема пресной водой, нагретой до температуры 80-90°С. Нагрев воды может осуществляться в самой мешалке подачей пара. Далее мешалку запускают в работу и засыпают окисленный лигнин из расчета 50-I00 кг на I м^3 воды. Смесь перемешивают в течение 30 минут и откачивают насосом в 30-I00 м^3 емкость, оборудованную паровым подогревателем и устройством для подачи и равномерного распределения сжатого воздуха. Емкость оборудуется заборным устройством, представляющим собой трубчатый стояк высотой 0,8 - I м, приваренный к расходному патрубку. Верхний конец стояка оборудуется сеткой с диаметром отверстий I-I,5 мм.

4.I.2. Время перемешивания в емкости 5-I0 минут.

4.I.3. Количество циклов растворения определяется из условия получения необходимого объема I-3%-ного рабочего раствора окисленного лигнина.

4.I.4. Оптимальная концентрация и расход рабочего раствора окисленного лигнина устанавливается в зависимости от производительности установки, марки и производительности дозировочного насоса и процента обводненности нефти в точке подачи ингибитора (см.разд.5).

4.I.5. При отсутствии мешалки растворение окисленного лигнина может производиться непосредственно в емкости для хранения рабочего раствора, оборудованной барботирующим устройством. В этом случае вода в емкости подогревается до 80-90°С, а время перемешивания возрастает до 3-4 часов.

4.I.6. Длительное применение окисленного лигнина приводит к постепенному накоплению на дне емкости осадка не растворимой в воде части реагента. Осадок может быть переведен в раствор добавкой соды или щелочи. Для этого емкость с осадком окисленного лигнина заполняют на 2/3 водой (80-90°С) и вносят расчетное количество соды так, чтобы полученный раствор имел I,5% концентрацию (I5 кг на I м³ раствора). Необходимое количество воды рассчитывается по формуле

$$V = \frac{A}{C} \cdot \rho, \qquad (I)$$

где V – объем воды для приготовления I,5%-ного раствора соды, м³;

A – количество соды, необходимое для растворения I тонны окисленного лигнина, равное 0,2I т;

C – содержание соды в I,5%-ном растворе, т/м³;

ρ – количество окисленного лигнина, израсходованного для приготовления рабочих растворов в данной емкости, т.

4.I.7. Содовый раствор перемешивают в течение 5-6 часов, после чего емкость доливают водой и вновь перемешивают 30 минут. Полученный содовый раствор используют для ингибирования при удельном расходе в 2-3 раза меньше, чем при дозировке водного раствора (см.разд.5).

4.2. Приготовление рабочего раствора полиакриламида

4.2.I. Для приготовления растворов полиакриламида и аналогичных ему сополимеров используются мешалки (импелерные, шнеко-турбинные и др.). Мешалку заполняют на 2/3 ее объема пресной водой, нагретой до температуры 30-70°С. Туда же загружают расчетное количество полиакриламида. Мешалку запускают в работу

и смесь перемешивают до получения гомогенного раствора. Готовность раствора определяют визуально просмотром пробы в проходящем свете в стеклянной пробирке диаметром I3 мм. При наличии в пробе сгустков ПАА раствор вновь перемешивается. Количество циклов растворения определяется из условия получения объема 2-%-ного раствора ПАА.

4.2.2. 2-%-ный раствор ПАА (по основному веществу) далее откачивают центробежным насосом из мешалки в специальную емкость (мерник), где раствор разбавляют пресной водой при перемешивании сжатым воздухом или циркуляцией раствора насосом до концентрации 0,5-I% (5-I0 г/л).

4.3. Приготовление рабочего раствора гипана

4.3.I. Раствор готовится непосредственно на территории реагентного блока установки подготовки нефти с применением имеющегося оборудования. Для этого гипан с помощью опущенного в бочку шланга откачивается насосом из бочки в наполовину заполненную водой емкость для приготовления рабочего раствора. Одновременно на прием того же насоса подается пресная вода. После откачки гипана в емкость содержимое последней циркулируют с помощью насоса или барботируют сжатым воздухом до получения гомогенного раствора.

4.3.2. Концентрация рабочего раствора гипана составляет 0,5-I г/л. Рабочий раствор готовится из расчета его потребления за 7-I0 дней.

4.3.3. Если на установке используется водорастворимый деэмульгатор в виде водного раствора, последний может быть приготовлен в той же емкости в смеси с гипаном.

4.3.4. Застывший при отрицательных температурах и потерявший текучесть гипан перед приготовлением рабочего раствора необходимо оттаять и перемешать до однородного состояния. При использовании пара для отогрева гипана следить, чтобы температура раствора не поднималась выше 90°С.

4.4. Приготовление рабочего раствора неорганических полифосфатов

4.4.I. Полифосфаты засыпают в камеру с дырчатым дном и стенками (объем 50–200 л) и подвешенную в емкости для приготовления рабочего раствора таким образом, чтобы толщина слоя воды над полифосфатом не превышала 5 см. Сверху в камеру с реагентом подается струя воды, забираемая насосом снизу емкости. Температура воды в емкости 20–40°С. Концентрация рабочего раствора I0–50 г/л.

4.4.2. Для растворения полифосфатов могут применяться также мешалки, сжатый воздух или циркуляция раствора в емкости с помощью насоса. В этом случае технология приготовления рабочего раствора не отличается от описанной в п.п. 4.I.– 4.3.

5. ДОЗИРОВКА ИНГИБИТОРОВ ОТЛОЖЕНИЙ СОЛЕЙ

5.I. Приготовленные (см.разд.4) рабочие растворы того или иного ингибитора перекачиваются в расходные мерники, откуда дозировочным насосом ингибитор подается в защищаемые аппараты установки подготовки нефти (см.разд.2). Дозировка рабочих растворов производится в соответствии с данными табл.6.

Таблица 6

Концентрация рабочих растворов и удельные расходы ингибиторов

Наименование ингибиторов	Концентрация рабочего раствора, г/л	Начальный удельный расход, грамм на тонну воды
Полиакриламид	5-I0	I0-20
Гипан	0,5-I,0	I0-I5
Окисленный лигнин	I0-30	I0-20
Гексаметафосфат натрия	I0-50	2-I0
Триполифосфат натрия	I0-50	2-I0

5.2. Расход ингибитора определяется производительностью установки подготовки нефти и степенью обводненности нефти в точке подачи реагента. Удельный расход ингибитора определяется по формуле:

$$\rho = \frac{g \cdot П \cdot Q}{100 \cdot C}, \qquad (2)$$

где: ρ - расход рабочего раствора, л/сутки;

$П$ - производительность установки, т/сутки;

C - содержание воды в нефти, %

g - удельный расход ингибитора (по основному веществу), г/тонну воды;

I00 - переводной коэффициент;

C - концентрация рабочего раствора, г/л.

При подаче ингибитора в поток промывочной пресной воды коэффициент (Q) в формуле увеличивается на величину процента воды, подаваемой для промывки.

5.3. В процессе дозирования полиэлектролитных ингибиторов технология подачи реагента-деэмульгатора остается неизменной.

6. МЕТОДЫ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИНГИБИТОРОВ ОТЛОЖЕНИЙ СОЛЕЙ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

6.I. Применяемые ингибиторы должны удовлетворять требованиям стандартов и технических условий (см.табл.3).

6.2. Перед применением ингибитора последний должен быть проверен на совместимость с используемым на установке деэмульгатором. Для этого в нагретую до 60–80°С пробу нефти вводится 5% воды, содержащей оптимальное для данной нефти количество деэмульгатора и расчетное количество ингибитора. Смесь перемешивается в мешалке при 2000 об/мин в течение 20 мин. Затем число оборотов снижается до 500 об/мин и производится дополнительное перемешивание в течение 30 мин. После окончания перемешивания проба нефти переливается в делительную воронку и помещается в термостат при 60–80°С на 0,5–I час. Затем вода сливается и из нефтяной фазы отбирается проба нефти на содержание хлористых солей и воды. Считается, что ингибитор отложения солей совместим с деэмульгатором, если при обработке пробы нефти смесью ингибитора и деэмульгатора содержание солей и воды в пробе не превышает содержания солей и воды при обработке пробы одним деэмульгатором.

6.3. Эффективность применения полиэлектролитного ингибитора отложения солей проверяется:

а) осмотром образцов свидетелей, установленных в местах наибольшего отложения солей;

б) осмотром поверхностей вскрытых аппаратов (теплообменники, печи, распределительные устройства и т.д.);

в) по замерам температур и давлений до и после теплообменников;

г) по качеству подготовки нефти из результатов анализа ходовых проб.

7. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ ИНГИБИТОРОВ

7.I. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах с полиэлектролитными реагентами необходимо соблюдать осторожность при обращении с тарой во избежание поломки бочек, ящиков и разрыва мешков.

7.2. Порошкообразные полиэлектролитные ингибиторы следует хранить под навесом. Гелеобразные ингибиторы (полиакриламид, гипан) следует хранить в закрытом помещении при температуре не ниже 0^{o}C.

7.3. При температуре окружающей среды ниже 0^{o}C рабочие растворы полиэлектролитов должны храниться в емкостях с подогревом.

8. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫМИ ИНГИБИТОРАМИ

8.I. Полиэлектролитные ингибиторы как в порошковом виде, так и в состоянии гелей или готовых водных рабочих растворов не являются токсичными пожароопасными веществами. Попадание их на открытые участки тела не вызывает раздражений и опасных последствий. Попавшие на тело или в глаза брызги от растворов легко удаляются пресной водой.

8.2. Разлитые на пол полиакрилатные ингибиторы необходимо смыть большим количеством пресной воды во избежание скольжения и возможных падений людей.

8.3. Приготовление рабочих растворов необходимо производить в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

8.4. Во время работы со щелочью или кальцинированной содой необходимо соблюдать требования безопасности при работе со щелочью в соответствии с "Правилами безопасности при эксплуатации установок подготовки нефти на предприятиях нефтяной промышленности".

8.5. Эксплуатация мешалок и насосных агрегатов для перекачки и дозирования рабочих растворов полиэлектролитов должна производиться в соответствии с требованиями "Правил безопасности при эксплуатации установок подготовки нефти на предприятиях нефтяной промышленности", и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями".

8.6. Транспортирование, погрузка и разгрузка полиэлектролитных ингибиторов должны производиться в соответствии с требованиями типовых инструкций по безопасному ведению указанных работ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общие положения	
2. Описание технологии применения полиэлектролитов для борьбы с отложениями солей в аппаратах подготовки нефти	4
3. Номенклатура и основные свойства ингибиторов отложений солей	6
4. Технология приготовления рабочих растворов	9
4.I. Приготовление рабочего раствора окисленного лигнина	9
4.2. Приготовление рабочего раствора полиакриламида	I0
4.3. Приготовление рабочего раствора гипана	II
4.4. Приготовление рабочего раствора неорганических полифосфатов	I2
5. Дозировка ингибиторов отложений солей	I2
6. Методы анализа и контроля качества ингибиторов отложений солей и эффективности их применения	I4
7. Правила транспортировки и хранения ингибиторов	I5
8. Правила безопасности при работе с полиэлектролитными ингибиторами	I5

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ
ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ
СОЛЕЙ В АППАРАТАХ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ
(Инструкция по применению)

РД 39-I-294-79

ВНИИСПТнефть
(г.Уфа-55,пр.Октября,I44/3)

Редактор В.А.Напольский
Техн.редактор Л.В.Батурина

Подписано в печать 3I.03.80 П02249
Формат 60х84/I6. Уч.-изд.л. 0.9. Тираж 270 экз.
Заказ 70
Ротапринт ВНИИСПТнефти

gost.e-ecolog.ru