МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Татарский государственный научно-исследовательский
и проектный институт нефтяной промышленности

И Н С Т Р У К Ц И Я

по предотвращению отложений карбонатных солей на установках подготовки нефти

РД 39-I-I33-79

I978

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Татарский государственный научно-исследовательский
и проектный институт нефтяной промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра
нефтяной промышленности

_____ Э.М.Халимов

"5" января 1979 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я

по предотвращению отложений карбонатных
солей на установках подготовки нефти

РД 39-I-I33-79

I978

А Н Н О Т А Ц И Я

Описана технология предотвращения отложения карбонатных солей на оборудовании установок подготовки нефти.

Механизм солеотложения заключается в том, что присутствующий в воде хорошо растворимый бикарбонат кальция при увеличении температуры переходит в труднорастворимый карбонат кальция, который затем откладывается на оборудовании.

Для предотвращения отложения карбонатных солей в воду вводится расчетное количество аммонийсодержащего реагента. При повышении температуры выше 36°С ионы аммония разлагают бикарбонат-ионы с выделением углекислого газа.

Разработчиками технологии предотвращения отложения карбонатных солей в системе водяного охлаждения теплообменной аппаратуры на установках подготовки нефти с применением солей аммония являются ТатНИПИнефть и НГДУ объединения "Татнефть".

Руководящий документ

И Н С Т Р У К Ц И Я

по предотвращению отложений карбонатных солей на установках подготовки нефти

РД 39-I-I33-79

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности
№ 71 от I февраля 1979 г.
срок введения установлен с 25.02.79г.

I. ВВЕДЕНИЕ

I.I. Отложение солей на оборудовании установок подготовки нефти увеличивает количество расходуемого топлива, приводит к значительным затратам по очистке труб и преждевременному выходу из строя дорогостоящего оборудования.

I.2. Причиной отложения карбонатных солей является нарушение равновесия между растворенным углекислым газом, бикарбонат- и карбонат-ионами при повышении температуры.

I.3. Интенсивность солеотложения на оборудовании установок подготовки нефти зависит от химического состава вод.

I.4. Настоящая технология предназначена для предотвращения отложения карбонатных солей из системы водяного охлаждения теплообменных аппаратов установок подготовки нефти на предприятиях Миннефтепрома.

I.5. Данная технология может быть применена для одновременного предотвращения выпадения карбонатных солей и удаления уже образовавшегося осадка.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

2.I. Согласно технологии подготовки нефти, применяемая на установке вода циркуляционной системы нагревается до температуры 45-50°С.

2.2. При повышении температуры воды нарушается карбонатное равновесие; часть бикарбонат-ионов переходит в карбонат-ионы, последние соединяясь с ионами кальция образуют труднорастворимый карбонат кальция, который осаждается на стенках оборудования.

2.3. Предотвращение отложения карбонатных солей происходит за счет разложения ионами аммония бикарбонат-ионов с выведением их из раствора в виде углекислого газа при температуре выше 36°С по уравнению реакции:

$$Ca(HCO_3)_2 + 2NH_4Cl \rightleftharpoons 2NH_4(HCO_3) + CaCl_2$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$2NH_3 + 2CO_2 + 2H_2O$$

2.4. Удаление отложившихся карбонатных солей происходит за счет разложения ионами аммония карбонат-ионов при температуре выше 59°С по уравнению реакции:

$$CaCO_3 + 2NH_4Cl \rightleftharpoons CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3$$

$$(NH_4)_2CO_3 \rightarrow 2NH_3\uparrow + CO_2\uparrow + H_2O$$

2.5. Для предотвращения выпадения карбонатных солей следует применять азотнокислый аммоний или хлористый аммоний. Допускается применение других солей аммония при условии, что они не образуют плохо растворимых в воде солей с ионами кальция, бария и др.

3. Содержание технологического процесса.

3.1. Для предотвращения отложения карбонатных солей из системы водяного охлаждения аммонийсодержащий реагент необходимо ввести насыпом в градирню на прием циркуляционного насоса порциями не превышающими 10 кг. Последующая порция вводится через 15 минут после предыдущей.

3.2. Расчет реагента (P_I), вводимого в систему водяного охлаждения производится по формуле:

$$P = 0{,}01\varepsilon\,(C_I - C_{50})\,K \cdot V_I\,, \qquad (I)$$

где: P_I - количество аммонийсодержащего реагента, кг,

C_I - первоначальная концентрация ионов кальция в свежеотобранной пробе воды, мг-экв/л (п.п. 4.I.3 и 4.I.5),

C_{50} - концентрация ионов кальция в воде при 50°С, мг-экв/л (п.п. 4.I.4. и 4.I.5),

К – коэффициент перевода NH_4 на аммонийсодержащий реагент:

для NH_4NO_3 К = 4,44

для NH_4Cl К = 2,97

V_I – объем циркуляционного потока, $м^3$

0,018 – коэффициент перевода NH_4^+ из мг-экв/л в г/л

3.3. Для компенсации потерь реагента, вследствии потерь воды в циркуляционной системе, необходимо вводить еженедельно в градирню на прием циркуляционного насоса дополнительное количество аммонийсодержащего реагента. Необходимое количество реагента (P_2) рассчитывается по формуле:

$$P_2 = 0,018\ (C_2 - C'_{50})\ K V_2, \qquad (2)$$

где: P_2 – количество аммонийсодержащего реагента, вводимого еженедельно, кг,

C_2 и C'_{50} – содержание ионов кальция в подпитываемой воде первоначальное и при 50 С, мг-экв/л (п.п. 4.I.3 и 4.I.4, 4.I.5),

К – коэффициент перевода NH_4^+ на аммонийсодержащий реагент (см. п.3.2),

V_2 – объем еженедельно подпитываемой воды, $м^3$.

3.4. Для одновременного предотвращения отложений карбонатных солей и удаления ранее образовавшегося осадка из системы водяного охлаждения количество вводимого реагента (P_3) рассчи-

тывается по формуле:

$$P_3 = \frac{S \cdot h \cdot d \cdot 2M}{100} + P_I \,, \qquad (3)$$

где: P_3 - количество аммонийсодержащего реагента, кг,

S - площадь оборудования, покрытая отложением карбонатных солей, $м^2$,

h - толщина карбонатных солей, м,

d - удельный вес карбонатных отложений, $кг/м^3$

M - молекулярный вес аммонийной соли:

для NH_4NO_3 равен 80,

для NH_4Cl равен 53,5

P_I - определяется в соответствии с п.3.2.

4. МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ.

4.1. Контроль за технологией предотвращения отложения карбонатных солей заключается в периодической проверке возможности отложения карбонатных солей из воды циркуляционной

системы и подпитки.

4.I.I. С этой целью проводится ежемесячный отбор проб воды и определение содержания иона кальция.

4.I.2. Отобрать пробу воды 0,5 литра.

4.I.3. Определить содержание ионов кальция в свеженабранной пробе.

4.I.4. Пробу воды из градирни и подпитки объемом I00-I50 мл поместить в термостат и периодически помешивая выдержать в нем не менее 4-х часов при температуре 50°С. Осадок отфильтровать, фильтрат охладить до комнатной температуры и определить в нем содержание ионов кальция (C_{50}) и (C'_{50}).

4.I.5. Определение содержания ионов кальция в пробах производится в соответствии с ГОСТ 4I5I-72.

4.2.I. При $C_I = C'_{50}$ солеотложения из воды циркуляционной системы не происходит. При $C_I > C'_{50}$ необходимо пересчитать количество вводимого реагента (P_I) по формуле (I).

4.2.2. При изменении ($C_2 - C'_{50}$) по сравнению с первоначальным или увеличении количества подпитываемой воды следует пересчитать (P_2) по формуле (2).

5.ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

5.I. При проведении работ по предотвращению отложения

карбонатных солей с применением аммонийсодержащего реагента необходимо руководствоваться следующими регламентирующими безопасное ведение работ документами:

5.I.I. "Правила безопасности в нефтедобывающей промышленности", утвержденные Госгортехнадзором СССР 3I января I974г., изданные в I975 г.

5.I.2. "Санитарные правила по хранению, транспортировке и применению минеральных удобрений в сельском хозяйстве №1049-73", утвержденные заместителем главного санитарного врача СССР I3 октября I973 г.

5.I.3. Правила хранения, транспортировки и применения согласно ГОСТ 2-75 на "Селитра аммиачная" и ГОСТ 2210-73 на "Аммоний хлористый технический".

Зам.директора ТатНИПИнефть /С.А.Султанов/

Руководитель разработки и исполнитель, ст.научный сотрудник ТатНИПИнефть /Ф.М.Саттарова/

Соисполнители:

Нач.смены ЦИТС по подготовке нефти НГДУ "Иркеннефть" /А.Х.Салимов/

Нач.ЦКПиОН НГДУ "Иркеннефть" /М.П.Кравцов/

gost.e-ecolog.ru