



Определение содержания солей в нефти

Шаламберидзе О.В.

Сырая нефть жидкая природная ископаемая смесь углеводородов широкого физико-химического состава, которая содержит растворенный газ, воду, минеральные соли, механические примеси и служит основным сырьем для производства жидких энергоносителей (бензин, керосин, ДТ, мазут), смазочных масел, битумов, кокса.

Товарная

нефть –

нефть

подготовл

енная к

поставке

потребите

лю в

соответст

вии с

требовани

ями

действую

щих и

переработ

ке

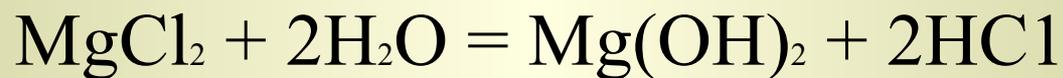
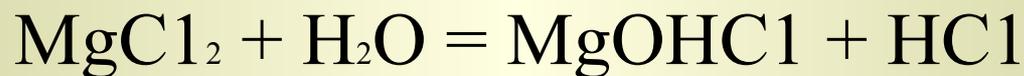
кристаллы солей), пластовую (буровую) воду. Продукция, добываемая из нефтяных скважин, содержит попутный (нефтяной) газ, механические примеси (частицы песка, глины, кристаллы солей), пластовую (буровую) воду.

В этой воде чаще всего растворены хлориды и бикарбонаты натрия, кальция, магния, реже – карбонаты и сульфаты.

Содержание солей в этих водах колеблется от незначительного до 30%.

Основным коррозирующим фактором является присутствие хлоридов в нефти. При подогреве нефти до 120 °С и выше в присутствии даже следов воды

Гидролиз хлоридов идет согласно следующим уравнениям :



С повышением температуры скорость гидролиза хлоридов значительно увеличивается. Из содержащихся в нефти хлоридов наиболее легко гидролизуется хлористый магний, за ним следует хлористый кальций и труднее всех гидролизуется хлористый натрий.



При перегонке сернистых нефтей сероводород реагирует с железом и образует не растворимый в воде сульфид железа, который в виде тонкой пленки покрывает стенки аппаратов и, таким образом, защищает аппаратуру от дальнейшего воздействия коррозии. Но выделившийся хлористый водород разлагает эту защитную пленку, при этом выделяются новые порции сероводорода и образуется нерастворимое в воде хлористое железо. В результате обнажается поверхность металла и протекает интенсивная сопряженная коррозия сероводородом и хлористым водородом.

0

мет

ода

опр

еде

лен

ия

содер

жан

ия

хло

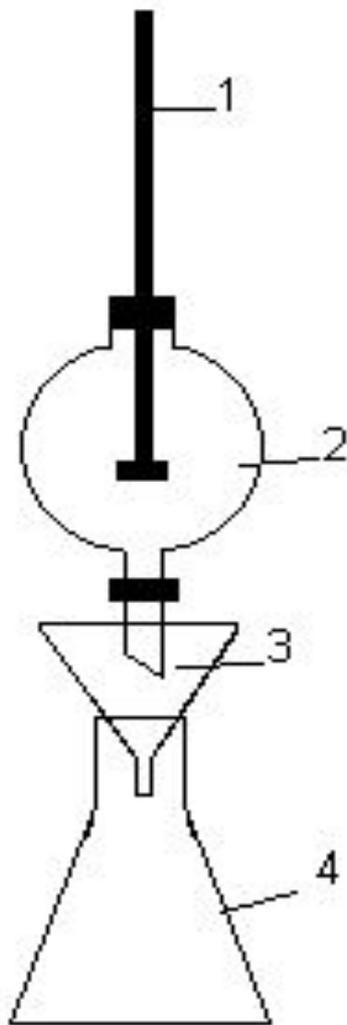
рис

тых

сол

заключается в извлечении
(экстракции) водой солей из нефти и
последующем титровании водного
экстракта (вытяжки)

УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СОЛЕЙ В НЕФТИ



- 1- винтовая мешалка
- 2- делительная воронка
- 3- химическая воронка
- 4- коническая колба

Испытуемую нефть тщательно встряхивают в течение 10 мин. в склянке, заполненной не более чем на $\frac{2}{3}$ ее объема.

Сразу после встряхивания отмеряют мерным цилиндром 25 мл нефти и переносят в делительную воронку с винтовой мешалкой (см.рис.), остаток нефти со стенок цилиндра смывают четырежды толуолом, расходуя на каждую промывку 5 мл.

Толуол, использованный для промывки цилиндра, выливают в ту же делительную воронку. Содержимое воронки перемешивают 1 – 2 мин.

Приливают 100 мл горячей дистиллированной воды и экстрагируют (извлекают) хлористые соли, перемешивая содержимое воронки в течение 10 мин.

После отстоя нижний водный слой через воронку с бумажным фильтром сливают в коническую колбу.

К содержимому делительной воронки добавляют 35 мл горячей дистиллированной воды, перемешивают в течение 5 мин. Отстоявшийся водный слой через воронку с бумажным фильтром сливают в ту же колбу. Фильтр промывают 15 мл горячей дистиллированной воды.

Охлажденную до комнатной температуры водную вытяжку титруют.

Процесс постепенного прибавления раствора реактива из бюретки к анализируемому раствору называют титрованием. Окончание реакции (точку эквивалентности) устанавливают с помощью индикаторов.

В колбу с водной вытяжкой приливают 2 мл раствора азотной кислоты и 10 капель индикатора и титруют раствором азотнокислой ртути до появления слабого розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Фиксируют объем азотнокислой ртути, пошедшей на титрование.

Параллельно проводят контрольный опыт с дистиллированной водой. Для этого в колбу наливают 150 мл дистиллированной воды, 2 мл раствора азотной кислоты, 10 капель индикатора и титруют раствором азотнокислой ртути до появления розового окрашивания. Объем азотнокислой ртути, пошедший на титрование в контрольном опыте фиксируют.

Содержание хлористых солей (X) в пересчете на хлористый натрий (в мг на 1 литр нефти) вычисляют по формуле

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot T \cdot 1000 \cdot A}{V_3}$$

V_1 – объем раствора азотнокислой ртути, пошедший на титрование водной вытяжки, мл;

V_2 – объем раствора азотнокислой ртути, пошедший на титрование в контрольном опыте, мл;

V_3 – объем нефти, взятой для анализа, мл;

T – титр раствора азотнокислой ртути в мг хлористого натрия на 1 мл раствора;

1000 – коэффициент для пересчета содержания хлористых солей в 1 л (1 дм³) нефти;

A – коэффициент, выражающий отношение объема, до которого была разбавлена водная вытяжка анализируемой нефти к объему раствора взятому из мерной колбы для титрования (при титровании всей водной вытяжки $A = 1$).