

УДК 665.6.035.6

Сивкова Г.А.

кандидат химических наук

доцент кафедры «Биологии, экологии и химии»

Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий

Россия, г. Бирск

Хаяхова И.И.

Студентка

2 курса, факультета Биологии и химии

Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий

Россия, г. Бирск

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИСТЫХ СОЛЕЙ В НЕФТИ ЧЕКМАГУШЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация: Добытая из промысловых скважин нефть всегда содержит воду, в которой растворены соли, преимущественно хлориды натрия, кальция и т.д. Соли оказывают негативное влияние при транспортировке нефти, так как отложение солей в трубах оборудования и аппаратов требует их частой очистки, уменьшает коэффициент теплопередачи, вызывает сильную коррозию. Поэтому возникает проблема очистки нефти от хлористых солей, их вредного воздействия на переработку нефти. Систематический контроль содержания хлористых солей в нефти является актуальной задачей.

Ключевые слова: нефть, хлористые соли, метод титрования, массовая концентрация хлористых солей, Чекмагушевское месторождение.

Annotation: Oil extracted from production wells always contains water in which salts are dissolved, exclusively sodium chlorides, formations, etc. Salts have a negative impact during oil transportation, since the deposition of salts in equipment

pipes and apparatus requires frequent cleaning, reduces the heat transfer coefficient, and causes severe corrosion. Therefore, the emergence of the problem of purifying oil from chloride salts, their harmful effects on oil refining and systematic control of the content of chloride salts in oil is very urgent.

Key words: oil, chloride salts, titration method, mass concentration of chloride salts, Chekmagushevskoye field.

Хлористые соли оказывают негативное воздействие на аппаратуру и оборудование при транспортировке, тем самым затрудняя процесс нефтепереработки. Сама нефть не содержит хлористых солей, они попадают в нефть вместе с эмульгированной водой. При гидролизе солей хлоридов кальция и магния образуется соляная кислота, даже не смотря на низкие температуры. Соляная кислота приводит к коррозии и разрушению металла технологического оборудования. Основными причинами появления солей в нефти являются минерализация пластовой воды и неорганических веществ в нефти. Пластовая вода, которая добывается с нефтью и нефтепродуктами образует дисперсную систему (эмульсии). Она содержит в себе большое количество минеральных солей, которые хорошо растворяются [1, с. 43].

Содержание солей в нефти может достигать до 2000-3000 мг/дм³. Переработать такую нефть затруднительно и нерентабельно [2, с. 261].

Объектами исследования взяты образцы сырьевой нефти, которая частично прошла переработку и контрольной – после предварительной обработки (обезвоживания и обессоливания).

Анализ и определение массовой концентрации хлористых солей в образцах нефти в мг/дм³ проводили по ГОСТ 21534-2021 «Нефть. Методы определения хлористых солей» [3, с. 13].

Использовали метод титрования. Сущность метода заключается в извлечении хлористых солей из нефти индикаторным титрованием их водной вытяжки.

Массовую концентрацию хлористых солей (X_1) в миллиграммах хлористого натрия на 1 дм³ нефти, вычисляли по формуле:

$$X_1 = \frac{(V_1 - V_2) \cdot T \cdot 1000 \cdot A}{V_3},$$

где V_1 - объём раствора азотнокислой ртути, израсходованный на титрование водной вытяжки, см³;

V_2 - объём раствора азотнокислой ртути, израсходованный на титрование в контрольном опыте (без пробы нефти), см³;

V_3 - объём нефти, взятой для анализа, см³;

T - титр раствора азотнокислой ртути, в миллиграммах хлористого натрия на 1 см³;

1000 - коэффициент для пересчёта массовой концентрации хлористых солей в 1 дм³ нефти;

A - коэффициент, выражающий отношение объёма, до которого была разбавлена водная вытяжка анализируемой нефти, к объёму раствора, взятому из мерной колбы для титрования.

Массовую долю хлористых солей в нефти (X_2) в процентах (в пересчёте на NaCl) вычисляли по формуле:

$$X_2 = \frac{X_1 \cdot 100}{B \cdot C \cdot \rho},$$

где X_1 - массовая концентрация хлористых солей в нефти в миллиграммах хлористого натрия на 1 дм³ нефти;

B и C - коэффициенты пересчёта кубических дециметров в кубические сантиметры (1000) и граммов в миллиграммы (1000);

ρ - плотность анализируемой нефти, г/см³ [3, с. 13].

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение двух определений.

В таблице 1 представлены результаты определения содержания массовой концентрации хлористых солей в нефти Чекмагушевского месторождения РБ до обработки и после предварительной подготовки.

**Результаты определения массовой концентрации хлористых солей
в нефти**

№ пробы	Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм³
1. Сырьевая нефть	3216,8
2. Нефть после предварительной подготовки	38,2

Анализ нефти Чекмагушевского месторождения РБ показал высокое содержание хлористых солей в сырьевой нефти, данная нефть относится к 3 группе, показатель значительно превышает норму. После предварительной подготовки нефти содержание массовой концентрации хлористых солей значительно уменьшилось и отвечает требованиям товарной нефти 1 группы в соответствии с ГОСТ 21534-2021 «Нефть. Методы определения содержания хлористых солей». Таким образом, нефть, добываемая в Чекмагушевском месторождении Республики Башкортостан, пригодна для дальнейшего использования после предварительной подготовки.

Использованные источники:

1. Бакирова, А.А. Геология и геохимия нефти и газа. Под редакцией засл / А.А. Бакирова, З.А. Табасаранский. – М.: Недра, 1982. – 43 с.
2. Байков, Н.Н. Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды / Н.Н. Байков, Т.Н. Позднышев, Р.И. Мансуров - М.: Недра, 1981. – 261 с.
3. ГОСТ 21534-2021. Нефть. Методы определения содержания хлористых солей. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2021 г. № 1663-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 21534-2021 введен в действие в качестве

национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2023 г. / Москва:
Росстандарт, 2023. – 13 с.