

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОЛЕЙ В НЕФТИ

Основным источником солей в нефти является пластовая вода, так как сама нефть солей практически не содержит. Пластовые воды, выходящие из скважин при добычи нефти, могут содержать хлористые соли (NaCl , KCl , CaCl_2 , MgCl_2), сульфаты (CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4 , K_2SO_4), бикарбонаты (CaCO_3 , MgCO_3 , NaCO_3 , K_2CO_3 , NaHCO_3 , KHCO_3). Основными составляющими солей являются анионы Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} и катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ . Ионы остальных солей встречаются в малых количествах.

Кондуктометрический метод основан на электропроводности (кондуктометрии), измерения которой проводят на постоянном или переменном токе. Для определения солей применяют как контактный, так и бесконтактный кондуктометрический метод.

При контактном (в отличие от бесконтактного) методе измерения электропроводности анализируемый продукт находится в непосредственном гальваническом контакте с электродами ячейки. Измерительные электролитические ячейки, состоящие из двух электродов, которые располагают в сосуде с исследуемым раствором. Измерительная ячейка характеризуется своим электрическим сопротивлением.

Бесконтактные кондуктометрические приборы делятся на низкочастотные (до 1000 Гц) и высокочастотные (частоты до сотен мегагерц). Принцип действия низкочастотных приборов основан на зависимости между концентрацией и электропроводностью раствора, который находится в так называемом "витке связи", соединяющего между собой обмотки питающего и измерительного трансформатора. В результате измеряют величину тока, наведенного в жидкостном витке, и судят о концентрации солей в анализируемом продукте. При измерении электропроводности высокочастотными кондуктометрическими приборами используют емкостные или индуктивные преобразователи.

В качестве спектрального метода анализа используется метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Метод основан на эффекте взаимодействия электромагнитного излучения с молекулами и атомами вещества, в результате чего возникают спектры поглощения (абсорбции) или испускания. В результате превращения энергии излучения в энергию частиц вещества образуется спектр поглощения, в результате обратного процесса - спектр испускания. В процессе проведения эксперимента пробу вещества оптимизируют и пропускают через нее световой луч от источника излучения.

Диэлькометрический метод измерения солей основан на зависимости потерь диэлектрической проницаемости от частоты. Частота, определяющая максимум потерь в дисперсной фазе, может служить мерой ее проводимости.

Наибольшее распространение из разновидностей радиоактивного метода получили радиоизотопный и рентгенофлуоресцентный методы.

Радиоизотопный метод (нейтроноактивационный анализ) основан на том, что облучение анализируемой пробы нейтронами вызывает ядерные превращения у атомов тех элементов, содержание которых необходимо определить. В результате часть ядер атомов определяемого элемента становится радиоактивной с определенным периодом полураспада, видом излучения и другими характерными физическими свойствами.

В процессе рентгенофлуоресцентного анализа характеристическим рентгеновским излучением возбуждают элементы анализируемой пробы, которые подлежат определению. Прошедшее через вещество излучение разлагает в спектр и по нему осуществляют идентификацию элементов в пробе и количественное определение этих элементов по интенсивности спектральных линий.

Ионометрический метод основан на избирательном определении концентрации (активности) ионов ионоселективными электродами.

Хроматографический метод основан на разделении исходной смеси на определенные компоненты и последующем определении содержания исходного компонента. Для определения солей используют газожидкостную хроматографию.

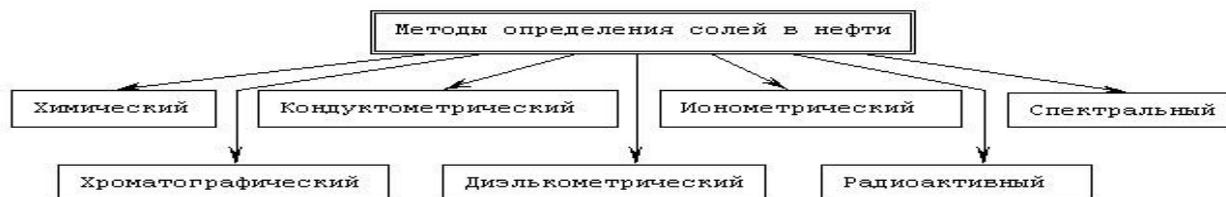


Рис. 6.1. Методы определения солей в нефти.