

ГЛАВА 8

ЦИКЛОАЛКАНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ НЕФТИ (НАФТЕНЫ)

8.1. Содержание циклоалканов в нефтях

Циклоалканы относятся к основным компонентам нефти. Они находятся в нефти в преобладающем количестве. В некоторых нефтях их количество доходит до 75-80 %. Такими являются бакинские, некоторые американские нефти.

В Азербайджане на территории небольшого города Нафталан, расположенного в 45 километрах восточнее Гянджи, имеется месторождение уникальной нефти, состоящей в основном из нафтеновых углеводородов. Эта нефть обладает целебными свойствами и используется для лечения кожных заболеваний, лечения больных лучевой болезнью.

Циклоалканы содержатся во всех нефтях и во всех нефтяных фракциях. С увеличением температуры кипения нефтяной фракции их количество увеличивается. Но уже в высококипящих нефтяных остатках их становится меньше. В нефти содержатся в основном пяти- и шестичленные циклоалканы, которые названы нафтенами (слово «нафта» произошло от азербайджанского слова «нефт» и относилось к горючей жидкости, которая вытекала из земли; позже слово «нефт» видоизменилось в «нафта»).

В отличие от других углеводородов нафтены впервые обнаружены в самой нефти. В 80-х годах XX века В.В. Марковников и Н.Д. Зелинский выделили из бакинской нефти углеводороды ряда C_nH_{2n} , обладающие свойствами насыщенных соединений. В результате исследований было установлено, что основная масса нафтенов состоит из гомологов циклопентана и циклогексана. Число циклов в нафтенах может быть от 1 до 5. Они обычно содержат короткие или длинные алкильные радикалы. Моноциклические нафтены с длинной боковой цепью термодинамически менее устойчивы, чем замещённые двумя

или тремя более короткими радикалами.

Распределение их по фракциям определяется составом нефтей и температурами кипения фракций. Так моноциклические нафтены содержатся во фракциях до 350 °С, бициклические – во фракциях от 160 до 500 °С, причём количество их убывает после 400 °С. Трициклические нафтены находятся во фракциях выше 350-400 °С. Нафтеновые углеводороды составляют значительную часть высококипящих фракций нефти.

Относительное концентрационное распределение нафтенов в зависимости от числа циклов в молекуле называется нафтеновым паспортом. Характер нафтеновых паспортов нефтей разнообразен. Например, в нефтях Южного Каспия преобладают би- и тетрациклические нафтены, в отличие от нефтей других регионов. Общей закономерностью нафтеновых паспортов является преобладание моно- и бициклов над остальными нафтеновыми углеводородами. В среднем для большинства нефтей содержание моно- и бициклов составляет 50-60 % от суммы нафтенов, а доля пентациклических структур не превышает 10 %. Основное различие нафтеновых паспортов нефтей проявляется в соотношении моно- и бициклов. Есть нефти с примерно одинаковым содержанием этих углеводородов, а также с преобладанием моноциклов над бициклами. В нефтях с низким содержанием n-алканов обычно бициклы преобладают над моноциклами. Как правило, концентрация полициклических нафтенов снижается с увеличением числа циклов в молекуле.

Моноциклические нафтены, содержащие от пяти- до восьми атомов углерода в молекуле, сосредоточены в основном во фракции н.к.–125 °С. Содержание углеводородов ряда циклопентана в ней от 14,5 % до 53 % (сибирская нефть) 36,5 % (бакинская нефть) и циклогексанов – от 14 % (сургутская нефть) до 36,5 % (бакинская нефть).

Содержание самого циклопентана в нефтях незначительно: максимально 3 %, а содержание циклогексана составляет от 1 % до 18 %. В большем количестве представлены метилциклоалканы, обладающие меньшей свободной энергией и