

$^{\circ}\text{C}$ и 100°C к вязкости при этих температурах эталонных масел, вязкость которых при 100°C была бы равна вязкости испытуемого масла в условных единицах (секундах Сейболта). Индекс вязкости Дина и Девиса определяется по формуле:

$$\text{ИВ} = \frac{v - v_1}{v_3} \cdot 100,$$

где v - кинематическая вязкость масла при 40°C с индексом вязкости, равным 0 и имеющим при 100°C такую же кинематическую вязкость, как испытуемое масло, $\text{мм}^2/\text{с}$.

v_1 - кинематическая вязкость испытуемого масла при 40°C , $\text{мм}^2/\text{с}$.

$$v_3 = v - v_2$$

v_2 - кинематическая вязкость масла при 40°C с индексом вязкости, равным 100 и имеющим при 100°C такую же кинематическую вязкость, как испытуемое масло, $\text{мм}^2/\text{с}$ (сСт).

Определение вязкости проводится в приборах — вискозиметрах различных конструкций (Освальда, Пинкевича и др.). Метод основан на измерении времени истечения определённого объёма жидкости через калиброванный капилляр стеклянного вискозиметра.

Для многих нефтепродуктов нормируется условная вязкость, определяемая в вискозиметре типа Энглера. Условной вязкостью называется отношение времени истечения 200 мл нефтепродукта ко времени истечения 200 мл воды при 20°C . Условная вязкость величина безразмерная и выражается в градусах.

Важным эксплуатационным показателем в химмотологии топлив и масел является прокачиваемость. Прокачиваемость моторных топлив и топлив для газотурбинных и котельных установок существенно зависит от их вязкости. Например, количество бензина вязкостью $0,65 \text{ мм}^2/\text{с}$, поступающего в двигатель за одну минуту, составляет 100 г, а бензина вязкостью $1,0 \text{ мм}^2/\text{с}$ — 95 г. В технических требованиях на товарные топлива и смазочные масла предусмотрены соответствующие ограничения значения вязкости. Так, топлива для быстроходных дизелей должны иметь кинематическую вязкость при 29°C в

пределах $1,5-6,0 \text{ мм}^2/\text{с}$.

С понижением температуры высоковязкие нефти, природные битумы и остаточные нефтепродукты (мазут, гудрон) могут проявлять аномалию вязкости, так называемую структурную вязкость. При этом их течение перестаёт быть пропорциональным приложенному напряжению, т. е. они становятся неньютоновскими жидкостями. Причиной структурной вязкости является содержание в нефти и нефтепродукте смолисто-асфальтеновых веществ и парафинов. При определённой температуре эти компоненты приводят к образованию дисперсных систем (надмолекулярных структур). Усилие, которое необходимо для разрушения надмолекулярной структуры неньютоновских жидкостей, называется пределом упругости.

4.3. Молекулярная масса

Молекулярная масса — одна из важных характеристик нефти и нефтепродуктов. Знание молекулярной массы необходимо при различных технологических расчётах, при структурно-групповом анализе масляных фракций.

Для нефти определяют среднюю молекулярную массу, которая изменяется в широких пределах, но в основном от 220 до 300. Молекулярная масса увеличивается с повышением температуры кипения нефтяной фракции.

Для расчёта молекулярной массы нефтяных фракций предложена формула Войнова

$$M_{\text{ср.}} = a + bt_{\text{ср.}} + ct_{\text{ср.}}^2,$$

где M — молекулярная масса, a , b , c — константы, различные для каждого класса углеводородов; $t_{\text{ср.}}$ — средняя температура кипения нефтепродукта ($^{\circ}\text{C}$), которая определяется по данным стандартной разгонки и по специальным графикам.

Молекулярную массу нефти и нефтепродуктов определяют криоскопическим и эбулиоскопическим методами. При криоскопическом методе определяют понижение температуры замерзания раствора нефтепродукта в растворителе по сравнению с температурой замерзания чистого рас-