

Вискозиметрия жидких электроизоляционных материалов

Сычик В.А., Уласюк Н.Н., Бабунько А.В.

Белорусский национальный технический университет

Одним из перспективных устройств контроля вязкости используемых жидких и вязко-текучих сред является измерительный преобразователь вязкости, функционирующий на базе ротационных методов, математически описываемых зависимостью

$$M = K\omega\eta, \quad (1)$$

где K – постоянная прибора; ω – угловая скорость; η – динамическая вязкость.

При разработке высокочувствительных и надежных преобразователей этого вида следует учитывать факторы, влияющие на стабильность и точность преобразований. К числу основных факторов такого типа относятся конфигурация (размеры, форма) насадки первичного преобразователя и скорость ее вращения. Обычно в ротационных вискозиметрах используются насадки цилиндрического и конического типов. Для получения устойчивого кругового движения в системе неподвижный - вращающийся цилиндр необходимо соблюдение условия

$$\omega_{cr}/v = 10(\text{см}^2), \quad (2)$$

в связи с чем критическая угловая скорость должна составлять

$$\omega_{cr}^2 (\text{К}) = 1900 \frac{v}{R_z (1 - R_z/R_H)}, \quad (3)$$

На точность системы преобразования существенное влияние оказывают тепловые эффекты. Как известно (3), зависимость вязкости от температуры определяется степенью изменения сил межмолекулярного взаимодействия частиц

$$\eta_{T=0} = \eta_m \frac{1}{1 + w^2 (T - T_m)}, \quad (4)$$

Измерение вязкости материалов может производиться по величине установившейся угловой скорости при заданном моменте M . Измеряя на выходе преобразователя обратную числу импульсов величину, можно в широком динамическом диапазоне контролировать вязкость жидких электроизоляционных материалов с заданной точностью.