

***Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Национальный  
исследовательский Томский  
политехнический университет»***

**Относительная, удельная и характеристическая вязкость.  
Их определение.**

**Выполнил: студент группы 2Б5П Аникин И.В.**

# Вязкость.

*Вязкостью* или внутренним трением жидкости называется свойство, проявляющееся в сопротивлении, которое жидкость оказывает перемещению ее частиц под влиянием действующей на них силы. Внутреннее трение слоев данной жидкости – ее характерное физическое свойство, в котором проявляются силы межмолекулярного взаимодействия. Величина вязкости зависит от природы жидкости, т. е. от ее химического состава, химического строения и молекул



## Уравнение Пуазейля

$$V = \frac{\pi r^4 \Delta p t}{8 \eta l}$$

## Уравнение Стокса

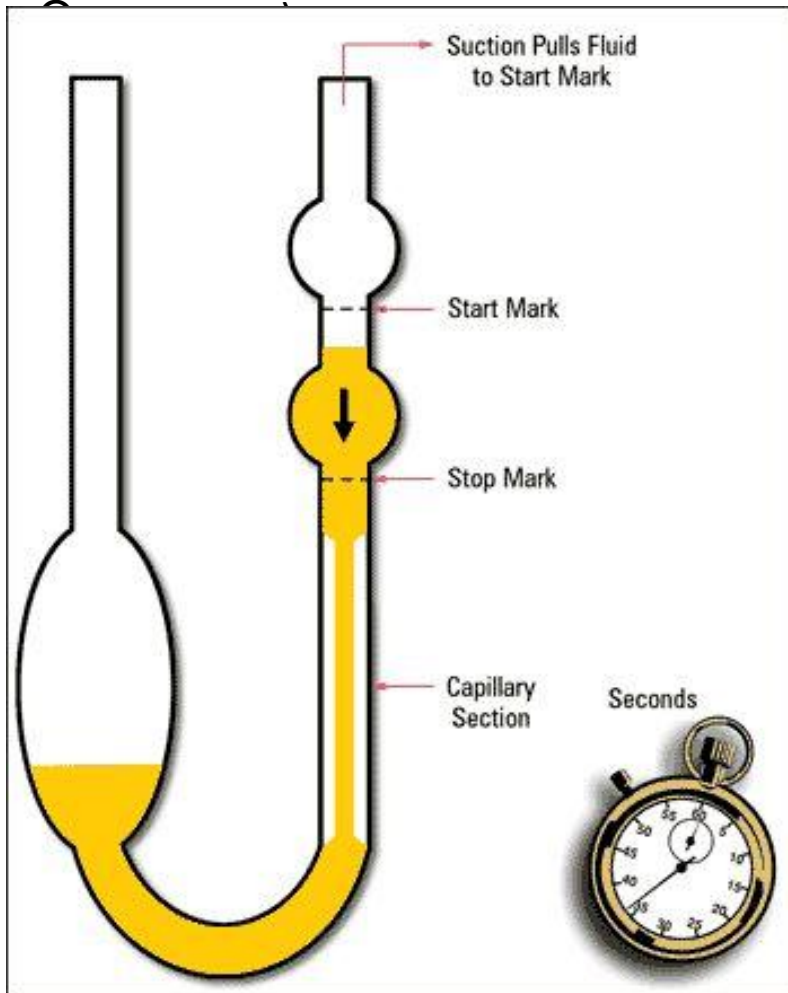
$$\eta = \frac{2(\rho - \rho_{\text{жс}})r^2 g}{9v_0}$$

**Термины и обозначения способов выражения вязкости**

	Принятые или наиболее распространенные названия	Принятые или наиболее распространенные обозначения	Другие названия, встречающиеся в литературе	Другие обозначения, встречающиеся в литературе
$\eta$	Динамическая вязкость	$\eta$	—	$\mu$
$\frac{\eta}{e}$	Кинематическая вязкость	$\nu$	—	—
$\frac{\eta}{\eta_0}$	Относительная вязкость	$\eta_{отн}$	—	$\eta_{от}; \eta_r$
$\frac{\eta}{\eta_0} - 1$	Удельная вязкость . . .	$\eta_{уд}$	Специфическая вязкость	$\eta_{sp}; \eta_s$
$(\frac{\eta}{\eta_0} - 1) : C$	Приведенная вязкость <sup>1</sup> . .	$\frac{\eta_{уд}}{C}$	Приведенная удельная вязкость	$\frac{\eta_{sp}}{C}$
$[(\frac{\eta}{\eta_0} - 1) : C]_{C \rightarrow 0}$	Характеристическая вязкость <sup>1</sup> . . . .	$(\frac{\eta_{уд}}{C})_{C \rightarrow 0}$	Эффективная вязкость; внутренняя истинная вязкость	$(\frac{\eta_{sp}}{C})_{C \rightarrow 0}$
$\frac{\ln \frac{\eta}{\eta_0}}{C}$	Логарифмическая вязкость	$\frac{\ln \eta_{отн}}{C}$	—	—
$(\frac{\ln \frac{\eta}{\eta_0}}{C})_{C \rightarrow 0}$	Характеристическая вязкость <sup>1</sup> . . . .	$\frac{\ln \eta_{отн}}{C}$	—	—
$\eta V_M^{2/3}$	Молекулярная вязкость	$\eta_M$	—	—

# Три наиболее распространенных метода измерения

## 1. Капиллярный метод (вискозиметр)



Принцип действия данных вискозиметров основан на истечении жидкости из резервуара через капилляр. Определяется объем вытекшей жидкости за единицу времени.

$$V = \frac{P \cdot \pi \cdot r^4}{8\eta e} \tau$$

$$\eta_1 = \frac{\eta_{cm} \cdot \tau_1 \cdot \gamma_1}{\tau_{cm} \gamma_{cm}}$$

# Три наиболее распространенных метода измерения

## 2. Метод падающего шарика



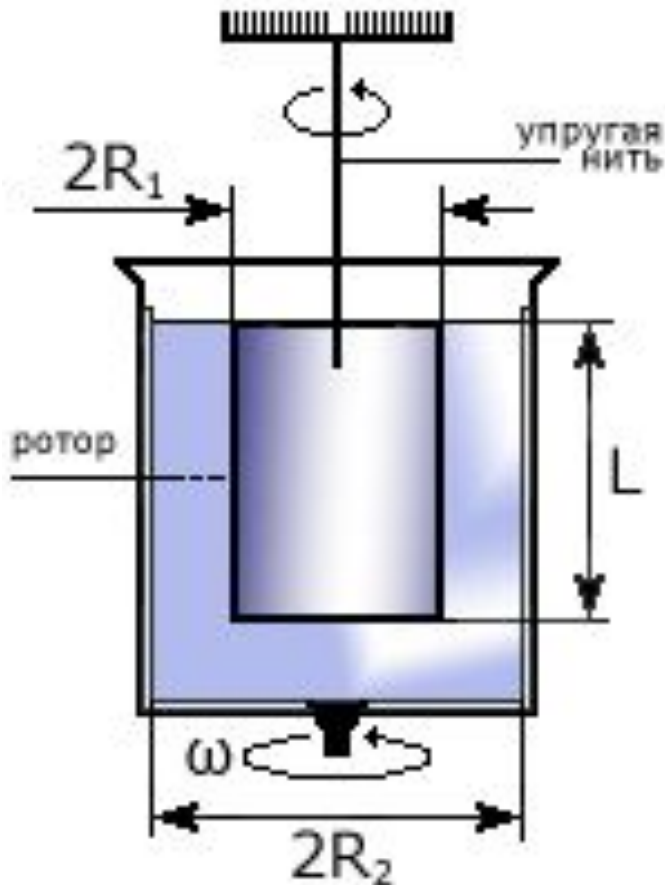
Принцип метода:  
Измеряется скорость  $v$ , с которой шарик из известного материала падает в вязкой среде.

$$v = \frac{2r^2(\rho_1 - \rho_2)g}{9\eta}$$

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 - \rho_3} \cdot \frac{\tau_1}{\tau_2}$$

# Три наиболее распространенных метода измерения

## 3. Метод вращающегося цилиндра.



Принцип метода:

Два цилиндра погружаются вертикально так, что между ними находится слой испытуемой жидкости. Если вращать внешний цилиндр с постоянной скоростью, то жидкость также начинает вращаться и передает это движение внутреннему цилиндру, подвешенному на проволоке.

$$\eta_x = \eta \frac{\alpha_x}{\alpha_{cm}} \cdot \frac{\omega_{cm}}{\omega_x}$$