

Лабораторийн ажил 10

Дуслын аргаар шингэний гадаргын таталцлын коэффициент олох

Ажлын зорилго

Туршилтын аргаар шингэний гадаргын таталцлыг тодорхойлох

Хэрэглэгдэх зүйлс

Хуваарьт гуурсан хоолой, гадаргын таталцлын коэффициент нь өгөгдсөн болон гадаргын таталцлын коэффициентийг тодорхойлох шингэнүүд

Онолын хэсэг

Шингэний гадаргыг агшаах үйлчилгээтэй, уг гадаргад шүргэгчээр чиглэсэн хүчийг гадаргын таталцлын хүч гэнэ. Энэ хүч шингэнийг хязгаарлаж буй хүрээнд перпендикуляр, түүний урт l -д шууд пропорциональ байна.

$$f = \alpha \cdot l$$

Үүний: l -хүрээний урт, $l = 2\pi r$

Шингэний хүрээний нэгж уртад үйлчлэх гадарга таталцлын хүчтэй тоон утгаар тэнцүү хэмжигдэхүүнийг гадаргын таталцлын коэффициент гэнэ.

Босоо байрласан нарийн гуурсан хоолойгоор шингэнийг дусаахад хоолойн амсар болон дуслын хүзүү хоёрын хооронд гадарга таталцлын хүч үйлчилснээр дусал унахгүй тогтоно. Харин дусал томорсоор гадарга таталцлын хүч дуслын жинтэй тэнцэх агшинд дусал гуурсны амсраас тасарч унана.

$$f = 2\pi r\alpha = P = mg \quad (1)$$

Үүний: r -тасрах үеийн дуслын хүзүүний радиус, P -дуслын жин

Хэрэв r , P -г мэдвэл гадаргын таталцлын коэффициент хялбархан олдоно. Нэг дуслын жинг олохдоо V_1 эзлэхүүнтэй шинжлэх шингэнийг гуурсаар дусааж дуслын тоо n_1 -ийг тоолон авч, V_1/n_1 харьцааг шингэний нягтаар үржүүлнэ.

$$P_1 = m_1 g = \rho_1 \frac{V_1}{n_1} g$$

r -ийг шууд хэмжих боломжгүй учир гадаргын таталцлын коэффициент (α_2) нь мэдэгдэж байгаа хоёр дахь шингэнийг аваад дээрх аргаар нэг дуслын жинг олно.

$$P_2 = m_2 g = \rho_2 \frac{V_2}{n_2} g$$

Үүнийг 1 -р томъёонд орлуулж дуслын хүзүүний радиус r_2 -г олбол:

$$r_2 = \frac{P_2}{2\pi\alpha_2} = \frac{\rho_2 V_2 g}{2\pi\alpha_2 n_2} \quad (2)$$

Шинжлэх шингэний хувьд дуслын хүзүүний радиусыг бичвэл:

$$r_1 = \frac{P_1}{2\pi\alpha_1} = \frac{\rho_1 V_1 g}{2\pi\alpha_1 n_1} \quad (3)$$

Хэрэв нэг гуурсаар дусалж буй дуслын хүзүүний радиус шингэн бүхэнд ижил ($r_2 = r_1$) гэж үзвэл 2 ба 3 томъёоноос судлах шингэний гадаргын таталцлын коэффициент α_1 -ийг олж болно.

$$\alpha_1 = \frac{P_1}{2\pi r} = \frac{\rho_1 V_1 n_2}{\rho_2 V_2 n_1} \alpha_2 \quad (4)$$

Хэрэв ижилхэн эзлэхүүнтэй шингэн авбал $V_1 = V_2$ болж 4 томъёо нь:

$$\alpha_1 = \frac{P_1}{2\pi r} = \frac{\rho_1 n_2}{\rho_2 n_1} \alpha_2 \quad (5)$$

болно. 5 томъёогоор гадаргын таталцлын коэффициентийг бодож олно.

Бэлтгэх асуулт

1. Шингэний гадаргын таталцал гэж юу вэ? Түүний үүсэх шалтгааныг тайлбарлана уу.

.....

2. Усны дуслын хэлбэрийг тайлбарлана уу.

.....

3. Нэг дуслын жинг яаж олох вэ? Жин гадаргын таталцлын коэффициенттэй ямар хамааралтай болохыг тайлбарлана уу.

.....

4. Савтай усны дотоод диаметр нь $d=3\text{мм}$ босоо хоолойгоор дуслаар гоожно. Усыг 100°C -аас 20°C хүртэл хөргөөд дуслын хэмжээ $\Delta m=13.5\text{мг}$ -аар өөрчлөгдсөн. 200°C температуртай усны гадаргын таталцлын коэффициент мэдсэнээр 100°C үеийн гадаргын таталцлын коэффициентыг ол. Дуслын хүзүүний диаметр дусал хоолойноос тасрах үед хоолойн диаметртэй тэнцүү гэж үзнэ.

.....

5. $d=4\text{см}$ диаметртэй савангийн хөөсөн бөмбөлгийг үүсгэхийн тулд гадаргын таталцлын хүчний эсрэг ямар ажил хийх вэ? Савангийн уусмалын гадаргын таталцлын коэффициент $\alpha=0.043\text{Н/м}$.

.....

Хэмжилт хийх дараалал

1. Шинжлэх ба гадаргын таталцлын коэффициент нь мэдэгдэж байгаа шингэнээ ижил радиустай босоо байрласан хоолойнуудад хийж бэлтгэнэ.
2. Гадаргын таталцлын коэффициент нь мэдэгдэх шингэнд усыг авах бөгөөд ρ_1, ρ_2 -ийн утгыг хэмжилтийн хүснэгтийн дээд талд бичсэн.
3. Хоёр хоолойд байгаа шингэнээ $V_1 = V_2$ нөхцөлд дусааж тэдгээрийн дуслын тоо n_1, n_2 -ийг олно.
4. Олсон бүх утгаа (5) томъёонд тавьж α_i -ийг бодоод хүснэгтэд тэмдэглэнэ. Гадаргын таталцлын коэффициентийг (Н/м) нэгжээр илэрхийлнэ.

5. Эзлэхүүнийг өөрчлөн хэмжилтийг хэд хэдэн удаа давтан хийж, α_1 - ийн дундаж утга ба алдааг тодорхойлно.

Хүснэгт 1: Хэмжилт ба тооцооны хүснэгт

$\alpha_2=0.073\text{Н/м}$, $\rho_{\text{ус}}=1000\text{кг/м}^3$, $\rho_{\text{машины тос}}=850\text{кг/м}^3$, $\rho_{\text{глицерин}}=1200\text{кг/м}^3$

Хэмжилт				Тооцоо					
№	Зураасны тоо, N	Шингэний дуслын тоо, n_1	Усны дуслын тоо, n_2	α_i (Н/м)	$\langle \alpha \rangle$ (Н/м)	S_α (Н/м)	$\Delta\alpha$ (Н/м)	ε_α (%)	$\langle \alpha \rangle \pm \Delta\alpha$ (Н/м)
1	5								
2	5								
3	5								
4	10								
5	10								
6	10								

Хэмжилт хийсэн: ... он ... сар ... өдөр Багшийн гарын үсэг.....

Хэмжилтийн алдааг тооцоолох

n -хэмжилтийн тоо, $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$$\alpha_i = \frac{\rho_1 n_2}{\rho_2 n_1} \alpha_2 =$$

Арифметик дундаж утга: $\langle \alpha \rangle = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6}{6} =$

Стандарт итгэлт муж: $S_\alpha = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (\alpha_i - \langle \alpha \rangle)^2} =$

$p = \dots$ үед Абсолют алдаа: $\Delta\alpha = t(n, p) \cdot S_\alpha =$

Харьцангуй алдаа: $\varepsilon_\alpha = \frac{\Delta\alpha}{\langle \alpha \rangle} \cdot 100\% =$

Ажлын (тооцоололт ба хамгаалалтын) ерөнхий үнэлгээ...../ /