

Teorētiskais pamatojums

Par materiāla blīvumu (tilpummasu) ρ_0 sauc sausa materiāla (izstrādājuma) tilpuma vienības masu dabiskā stāvoklī (ar porām un tukšumiem): $\rho_0 = \frac{m_1}{V_1}$,

kur m_1 - sausa materiāla masa, kg;

V_1 - materiāla tilpums dabiskā stāvoklī, m^3 .

Blīvumam izmanto SI sistēmas mērvienību kg/m^3 , praksē bieži izmanto arī šādas mērvienības: g/cm^3 , t/m^3 , kg/l (vai kg/dm^3).

Materiāla blīvums (tilpummasa) lielākajam vairumam būvmateriālu ir mazāks nekā vielas blīvums, t.i., $\rho < \rho_0$. Tikai tā saucamajiem absolūti blīvajiem materiāliem (tēraudam, stiklam, bitumenam, šķidrājiem materiāliem) praktiski $\rho = \rho_0$. Materiāla blīvums (tilpummasa) mainās atkarībā no materiāla porainības. Materiāla blīvuma (tilpummasas) noteikšanai izmanto hidrostatiskās svēršanas metodi, piknometra metodi un tilpummērīšanas metodi. Vienāda tilpuma ķermeņiem, kas sastāv no dažādām vielām, masa nav vienāda. Lai raksturotu šo ķermeņu masas atšķirību, ir ieviesti jēdziens materiāla blīvums (tilpummasa).

Regulāras ģeometriskas formas materiāla blīvuma (tilpummasas) noteikšanas metode.

Parauga tilpumu aprēķina, nosakot nepieciešamos ģeometriskos izmērus ar precizitāti līdz 0,1 mm. Paralēlskaldņa formas parauga katru lineāro izmēru izskaitļo kā vidējo aritmētisko no trim mērījumiem - pa divām savstarpēji paralēlām paraugu šķautnēm un vidū starp tām.

Kuba vai paralēlskaldņa tilpumu izskaitļo pēc formulas: $V_1 = a \cdot b \cdot c$,

kur a - garums, cm;

b - platums, cm;

c - augstums, cm.

Cilindriskās formas paraugiem vidējo diametru izskaitļo no četriem mērījumiem - pa diviem savstarpēji perpendikulāriem mērījumiem abās cilindra galu plaknes. Tāpat no četriem mērījumiem izskaitļo cilindra augstumu.

Cilindra tilpumu (cm^3) izskaitļo pēc formulas: $V_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$,

kur d - cilindra diametrs, cm;

h - cilindra augstums, cm;

$\pi = 3,14$.

Testēšanas parauga materiāla blīvumu (g/cm^3) izskaitļo pēc formulas: $\rho_0 = \frac{m_1}{V_1}$,

kur m_1 - parauga masa, g;

V_1 - parauga tilpums, cm^3 .

Neregulāras formas materiāla blīvuma (tilpummasas) noteikšanas metodes.

1) Hidrostatiskās svēršanas metode

Metodes pamatā ir *Arhimēda* likums, saskaņā ar kuru ķermenis, kas iegremdēts šķidrumā, zaudē no sava svara tik, cik liels svars ir ķermeņa izspiestajam šķidrumam.

Tā kā 1 cm^3 ūdens masa ir 1 g, masu starpība ūdenī un gaisā, gramos, skaitliski vienāda ar parauga tilpumu, cm^3 . Šo metodi pielieto materiāliem, kuri praktiski nepalielinās tilpumā, uzsūcot ūdeni.

a) Paraugu piesūcināšanas metode

Lai novērstu parauga ūdens uzsūci, nosakot materiāla blīvumu (tilpummasu), to pirms svēršanas 36 stundu laikā piesūcina ar ūdeni, vai arī vāra 4 stundas ūdenī. Tādā gadījumā tilpumu raksturo ar ūdeni piesūcināta parauga masas starpība, sverot materiālu gaisā (m_u) un ūdenī (m_u^1). Materiāla

blīvumu tilpummasu ρ_0 (g/cm^3) aprēķina pēc formulas: $\rho_0 = \frac{m_1}{m_u - m_u^1}$,

kur m_1 - sausa parauga masa gaisā, g;

m_u - ar ūdeni piesūcināta parauga masa gaisā, g;

m_u^1 - ar ūdeni piesūcināta parauga masa ūdenī, g.

b) Paraugu rafinēšanas paņēmiena metode

Sausu paraugu vispirms nosver gaisā (m_1), pēc tam, lai novērstu ūdens uzsūci, pārklāj ar parafīnu un atkal nosver gaisā (m_p) un ūdenī (m_p^1). Zinot parafīna blīvumu (ρ_p), materiāla blīvumu

(tilpummasu) ρ_0 aprēķina pēc formulas: $\rho_0 = \frac{m_1}{\frac{m_p - m_p^1}{\rho_{sk}} - \frac{m_p - m_1}{\rho_p}}$,

Kur m_1 - sausa parauga masa gaisā, g;

m_p - ar parafīnu pārklāta parauga masa gaisā, g;

m_p^1 - ar parafīnu pārklāta parauga masa ūdenī, g;

ρ_{sk} - izmantotā šķīduma blīvums, g/cm^3 ;

ρ_p - parafīna blīvums, g/cm^3 ; $\rho_p = 0,93 \text{ g/cm}^3$.

2) Tilpummērīšanas metode

Graudaina materiāla blīvumu (tilpummasu) nosaka ar noteikta ūdens tilpuma izspiešanu, izmantojot mērcilindru. Katram testam vajag apmēram 500 g izžāvēta materiāla. Paraugu sver ar precizitāti līdz ± 1 g un vismaz 0,5 stundas tur ūdenī, ja graudu lielums līdz 20 mm, lai tas vairs neuzņemtu ūdeni pie pārbaudes.

Pēc graudu virspuses nosusināšanas pildvielu ieber 1000 cm³ stikla mērcilindrā, kurā līdz 500 cm³ atzīmei ieliets ūdens. Gaisa pūslīšus uz graudiem novērš, cilindru vairākas reizes griežot ap savu asi mazliet slīpā stāvoklī. Pēc šīs procedūras mērcilindru noliek uz horizontālas virsmas un nosaka ūdens ieņemto tilpumu. Testēšanu veic trīs paraugu porcijām.

Graudaina materiāla blīvumu (g/cm³) rēķina pēc formulas: $\rho_0 = \frac{m_1}{V_1^1 - 500}$,

kur m_1 - sausa materiāla masa, g;

V_1^1 - ūdens tilpums kopā ar paraugu, cm³.

3) Piknometra metode

Piknometra metodi lieto minerālmateriāla daļiņām no 4 līdz 31,5 mm.

Materiāla blīvumu (g/cm³) aprēķina sekojoši: $\rho_0 = \frac{m_1}{m - (m_2 - m_3)}$,

kur m_1 – piesūcināta minerālmateriāla masa gaisā, g;

m_2 – piesūcināta minerālmateriāla paraugu saturoša piknometra masa, g;

m_3 – tikai ar ūdeni piepildītā piknometra masa, g.