Министерство образования Российской Федерации

Южно-Уральский государственный университет

Кафедра физического металловедения и физики твёрдого тела

Реферат

На тему: Методы определения плотности металлов и сплавов

Выполнил: Студент группы ФМ-425

Коновалов И.В.

Проверил: Ильин

Челябинск 2010

Плотностью называют массу единицы объема вещества. Массу определяют путем взвешивания. Напомним, что численное значение плотности, выраженное в г/см3, совпадает с численным значением удельного веса, выраженным в гс/см3. Это позволяет при измерениях массы оперировать результатами взвешивания. Поэтому плотность вещества γ можно выразить как отношение веса в вакууме *P*0 к его объему *V*

γ = *P*0 /*V* (1)

Используя закон Архимеда, взвешивание в вакууме можно заменить

взвешиванием в воздухе

*P0=P1+V γ1* (2)

Здесь *P*1 – вес образца в воздухе, γ 1– плотность воздуха. Из уравнений

(1) и (2) находим

γ = *P1+V γ1 / V = P1 / V + γ1*  (3)

Определение объема образца путем вычисления по результатам измерения его размеров обычно не обеспечивает необходимой точности. По-этому объем образца находят косвенным путем, заменяя измерение размеров взвешиванием. Ниже рассмотрены два метода, в которых используется этот прием.

**1.1. Определение плотности методом трехкратного взвешивания**

Определяют вес образца в воздухе *P*1, вес пикнометра[[1]](#footnote-1) с жидкостью *P*2 и вес пикнометра с жидкостью и образцом, погруженным в жидкость, *P*3.

В двух последних случаях уровень жидкости в пикнометре устанавливают по метке на горловине сосуда. Очевидно, что

*P*3=*P*1+*P*2−*V*(γ2−γ1) . (4)

В этом уравнении γ2 – плотность жидкости, заливаемой в пикнометр, *V* (γ2−γ1) – вес жидкости, вытесненной образцом. Из последнего уравнения

*V= P*1+*P*2- *P*3 / γ2−γ1 (5)

Подставив найденное значение *V* в уравнение (3), получим

γ = *P*1 (γ2−γ1) / *P*1+*P*2- *P*3 (6)

Жидкость, заливаемая в пикнометр, должна хорошо смачивать его стенки и поверхность образа, чтобы не оставалось пузырьков воздуха, которые могли бы уменьшить величины *P*2 и *P*3 .

**1.2. Метод гидростатического взвешивания**

Как и в предыдущем случае, исходным соотношением для определения плотности служит уравнение (3). Для нахождения объема образца его взвешивают в воздухе и в жидкости (*P*1 и *P*2 соответственно). Вес образца в вакууме можно выразить через его вес в жидкости аналогично соотношению (2). Используя те же соотношения, что и в разделе 1.1, находим

*P*0=*P*2 + γ2*V*. (7)

Так как правые части уравнений (2) и (7) равны, то

*V* = *P*1 - *P*2 / γ2−γ1 (8)

Подставив найденное значение *V* в уравнение (3), получим

γ = *(P*1(γ2−γ1) / *P*1 - *P*2) + γ1 (9)

Для взвешивания образца в жидкости его привязывают тонкой проволочкой к чаше аналитических весов и погружают в сосуд с жидкостью. Далее взвешивание производится обычным образом. При этом определяют суммарный вес Р3 образца, находящегося в жидкости, и проволочки, частично погруженной в жидкость. Затем определяют вес ( *P*4 ) без образца проволочки, опущенной в жидкость на ту же глубину, что и при взвешивании образца. Очевидно, что *P*2=*P*3−*P*4.

1. Пикнометр – прибор для измерения плотности [↑](#footnote-ref-1)