

ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ ДИАМЕТР И ФАКТОР ФОРМЫ НЕРЕГУЛЯРНОЙ НАСАДКИ

Бураченко М.А.

Научный руководитель – Киркор А.В., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

При определении гидравлического сопротивления слоя нерегулярной насадки образованного из коротких пружин можно пользоваться известным уравнением Дарси–Вейсбаха, а с учетом геометрических и конструктивных особенностей контактных элементов это уравнение приобретает вид:

$$\Delta p = \lambda \frac{H}{d_3 \psi} \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

где d_3 и ψ – соответственно эквивалентный диаметр слоя насадки и фактор формы для контактных элементов, образующих насадку.

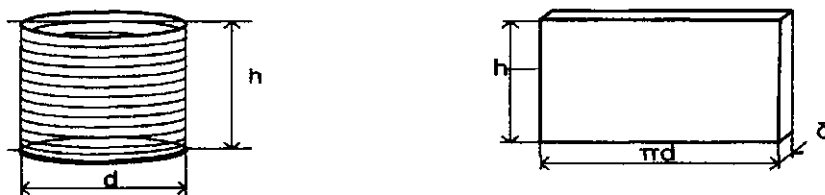
Эквивалентный диаметр для слоя насадки определим из выражения для эквивалентного диаметра домножив его на высоту слоя. Тогда $d_3 = 4(F_n/P_n) \times (h_n/h_n) = 4V_n/F_n$ в этой зависимости V_n – объем пустот, m^3 ; F_n – площадь поверхности элементов в слое, m^2/m^3 . Для слоя объемом равном 1 из определения порозности $\varepsilon = V_n/V_c$ вытекает, что $V_n = \varepsilon$, а объем контактных элементов $V_3 = 1 - \varepsilon$. Поверхность образуемая контактными элементами определится как произведение площади поверхности одного элемента на число элементов заключенных в объеме V_3 , т.е. $F_n = 2\pi dh \cdot (4(1 - \varepsilon)/\pi d^2 h) = 8(1 - \varepsilon)/d$. В результате подстановок получим уравнение для расчета эквивалентного диаметра насадки

$$d_3 = \varepsilon d / (1 - \varepsilon).$$

Фактор формы ψ для элементов, форма которых отличается от формы шара, равен отношению площади поверхности шара с объемом равным объему элемента к площади поверхности самого элемента, т.е. $\psi = F_{ш}/F_3$. Объем единичного элемента $\vartheta_3 = \pi dh\delta$, а диаметр шара равного объему элемента будет равен $d_{ш} = \sqrt[3]{6dh\delta}$. Величина площади поверхности шара составит $F_{ш} = \pi(\sqrt[3]{6dh\delta})^2$, а элемента $F_3 = 2\pi dh$. В результате несложных преобразований, фактор формы для таких элементов составит

$$\psi = \left(\frac{9}{2} \cdot \frac{\delta^2}{d \cdot h} \right)^{1/3}.$$

Обозначение геометрических размеров контактных элементов, а также схему элемента и развертка боковой поверхности представлена на рисунке 1.



d – диаметр пружины; h – высота пружины; δ – диаметр проволоки пружины.

Рисунок 1 – Схема и развертка боковой поверхности контактного элемента.