

Расчет теплообмена для ТДМ-ТШВ-664-М-FMR57

1. Исходные данные.

Размеры шкафа (ШхВхГ), м -0,6х0,6х0,4

Толщина стенок 0.05м

Материал стенок кроме верхней – минеральная вата.

Материал верхней стенки Ст3 двойная.

Выделяемая тепловая мощность оборудования – 30Вт

Температура наружная - +85 С⁰;

Температура в шкафу - +35 С⁰;

Коэффициент теплопроводности мин. Ваты 0,042 (Вт/(мС⁰))

Коэффициент теплопроводности воздуха -230 (Вт/(м² С⁰));

Коэффициент теплопередачи пустой стенки принимается 3,0 (Вт/(м² С⁰))

Площадь стенок с мин. Ватой 1,44м²

Площадь полой стенки 0,16м².

Коэффициент теплопередачи стенок с минеральной ватой вычитается по формуле

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{23} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{1}{23}} \approx 0,7828 \quad (1), \text{ где}$$

α_1, α_2 – коэффициент теплопроводности воздуха;

δ – толщина стенки с мин.ватой;

λ - коэффициент теплопроводности мин.ваты.

Плотность теплового потока для стенок с наполнением мин. ватой вычисляется по формуле:

$$q = k(T_2 - T_1) = 0,7828 \cdot (85 - 35) = 39,14 \text{Вт/м}^2, \text{ где} \quad (2)$$

k - коэффициент теплопередачи стенки;

T_1 - температура в шкафу;

T_2 - температура на улице;

Теплообмен через стенки с наполнением мин.ватой рассчитывается по формуле:

$$Q = qS = 39,14 \cdot 1,44 = 56,3616 \text{Вт, где (3)}$$

S- площадь стенок.

По формуле (2) плотность теплового потока для стенки без наполнителя составит 150Вт/м^2 .

Теплообмен через стенку без наполнителя, рассчитанный по формуле (3), составит 24Вт .

Суммарная мощность охлаждения вычисляется по формуле:

$$Q_o = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 30 + 56,36116 + 24 = 110,36116 \text{Вт} \approx 94,89347 \text{кКал/ч.}$$