

Расчет приведенного
сопротивления теплопередаче
фрагмента теплозащитной
оболочки здания

Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания:

$$R_o^{np} = 1 / (1 / R_o^{усл} + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k \chi_k) = 1 / (\sum a_i U_i + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k \chi_k)$$

где $R_o^{усл}$ - осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания либо выделенной ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$;

l_i - протяженность линейной неоднородности j -го вида, приходящаяся на 1м^2 фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции, $\text{м}/\text{м}^2$; Ψ_j - удельные потери теплоты через линейную неоднородность j -го вида, $\text{Вт}/\text{м}^2\text{°C}$;

n_k – количество точечных неоднородностей k -го вида, приходящихся на 1 м^2 фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции,

χ_k – удельные потери теплоты через точечную неоднородность k -го вида, Вт/°С;

a_i – площадь плоского элемента конструкции i -го вида, приходящаяся на 1 м^2 фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции, $\text{м}^2/\text{м}^2$.

$$a_i = A_j / \sum A_i$$

где A_i - площадь i -ой части фрагмента, м².

Коэффициент теплопередачи однородной i -ой части фрагмента теплозащитной оболочки здания (удельные потери теплоты через плоский элемент i -ого вида), Вт/м²°С:

$$U_i = 1 / R_{o,i}^{усл}$$

Коэффициент теплотехнической однородности, r , вспомогательная величина, характеризующая эффективность утепления конструкции, определяется по формуле

$$r = R_o^{np} / R_o^{усл}$$

$R_o^{усл}$ - условное сопротивление теплопередаче одной части фрагмента теплозащитной оболочки здания i -ого вида, $\text{м}^2\text{°С/Вт}$, которое определяется либо экспериментально, либо расчетом по формуле

$$R_o^{усл} = 1/\alpha_{в} + \sum_s R_s + 1/\alpha_{н},$$

$\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\text{°С}$;

$\alpha_{н}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\text{°С}$;

R_s – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, м²°С/Вт, определяемое для неветилируемых воздушных прослоек по таблице Е.1 СП 50.13330.2012,
для материальных слоев по формуле

$$R_s = \delta_s / \lambda_s$$

δ_s - толщина слоя, м;

λ_s - теплопроводность материала слоя, Вт/м°С, принимаемая по результатам испытаний в аккредитованной лаборатории; при отсутствии таких данных величина оценивается по приложению С СП 50.13330.2012.

Удельные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность определяются по результатам расчета двумерного температурного поля узла конструкций

$$\Psi_j = \Delta Q_j^L / (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;
 $t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха, °С;

Q_j^L – дополнительные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность j -го вида, приходящаяся на 1 пог.м, Вт/м, определяемые по формуле

$$\Delta Q_j^L = Q_j^L - Q_{j,1} - Q_{j,2}$$

где Q_j^L – потери теплоты через расчетную область с линейной теплотехнической неоднородностью J – го вида, приходящиеся на 1 пог. м стыка, являющиеся результатом расчета температурного поля, Вт/м;

$Q_{j,1}, Q_{j,2}$ – потери теплоты через участки однородных частей фрагмента, вошедшие в расчетную область при расчете температурного поля области с линейной теплотехнической неоднородностью J – го вида, Вт/м, определяемые по формулам

$$Q_{j,1} = \frac{(t_в - t_н) S_{j,1}}{R_{o,j,1} \cdot 1n.м}$$

$$Q_{j,2} = \frac{(t_в - t_н) S_{j,2}}{R_{o,j,2} \cdot 1n.м}$$

Удельные потери теплоты через точечную теплотехническую неоднородность k -го вида определяются по результатам расчета трехмерного температурного поля участка конструкции, содержащего точечную теплотехническую неоднородность, по формуле

$$\chi_k = \Delta Q_k^K / (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}),$$

где ΔQ_k^K - дополнительные потери теплоты через точечную теплотехническую неоднородность k -го вида, Вт, определяемые по формуле

$$\Delta Q_k^K = Q_k - \tilde{Q}_k,$$

где \bar{Q}_k – потери теплоты через узел, содержащий точечную теплотехническую неоднородность k -го вида, являющиеся результатом расчета температурного поля, Вт;

\tilde{Q}_k – потери теплоты через тот же узел, не содержащий точечную теплотехническую неоднородность k -го вида, являющиеся результатом расчета температурного поля, Вт.