

**Тепло- и массоперенос в вертикальных стержнях (колоннах),  
проходящих в помещениях с различными  
микrokлиматическими характеристиками**

Нестеров Л.В., Грачев И. Ю., Григорьев С. А.

Белорусский национальный технический университет

Цель приведенной задачи – произвести теплотехнический расчет геометрических характеристик теплоизоляции колонн здания, необходимой для исключения выпадения конденсата на их поверхности в отапливаемых помещениях. Для расчета выбрано административное здание с двухуровневой автостоянкой на первом и втором этажах, помещением ресторана в подвальном этаже и офисными помещениями на четвертом и последующих этажах.

В соответствии с таблицами 4.1 и 4.3 ТКП 45-2.04-43-2006 определяем теплофизические параметры воздуха в офисах, ресторане и на автостоянке; характеристики колонны и теплоизоляционных материалов.

Температурное поле стержня прямоугольного сечения конечных размеров описывается дифференциальным уравнением изменения температуры стержня по длине. Для решения задачи используем уравнение, связывающее избыточную температуру торца стержня с теплофизическими параметрами колонны и теплоизоляционной детали:

$$\vartheta_{x=h} = \vartheta_0 \frac{1}{ch(mh) + \frac{\alpha_2}{m\lambda} sh(mh)}$$

Для теплоизоляционной детали характерны два геометрических параметра: высота и толщина. Для участка колонны над потолком ресторана конструктивно задана высота, под офисными помещениями – толщина. Применяя расчетную формулу для участка колонны между потолком ресторана и конечной точкой теплоизоляционной детали, получим искомое температурное поле. Дальнейший расчет производится с помощью электронных таблиц Microsoft Office Excel. Подставляя значения теплофизических параметров колонны, теплоизоляционной детали, а также искомой толщины детали, входящей в приведенный коэффициент теплопроводности (по ТКП 45-2.04-43-2006 при наличии в слое теплоизоляции сквозных включений из материалов с другим, чем у материала этого слоя, коэффициентом теплопроводности принимаем приведенный коэффициент теплопроводности), находим толщину, при которой избыточная температура торца близка к нулю.

Расчет высоты теплоизоляционной детали под помещениями офисов при заданной толщине выполняется аналогично. При этом толщина теплоизоляции задана конструктивно, а высоту необходимо рассчитать.