

Термомодернизация ограждающих конструкций с использованием модулей ячеистой структуры

Хрусталеv Б.М., Сизов В.Д., Акельев В.Д., Золотарева И.М.
Белорусский национальный технический университет

У вертикальных, горизонтальных, наклонных внешних поверхностей ограждений отапливаемых зданий возникает естественная, вынужденная, смешенная конвекция (течение) воздуха.

Течение, обусловленное только разностью температур между поверхностью и наружным воздухом можно рассматривать как факел (одномерный, двумерный, осесимметричный) с образованием «следов» [Янь, Харувик, Лев и Джалурия и др.]. При этом наружный воздух у вертикальных поверхностей теплообмена в уравнениях тепло- и массопереноса можно рассматривать как стратифицированную жидкость.

Наличие у внешней поверхности модулей с микромодулями ячеистой, цилиндрической, прямоугольной конфигураций позволяет считать воздух в ограниченных контурах как нестратифицированную жидкость с использованием соответствующих уравнений и пренебречь вязкой диссипацией.

Расчеты при различных геометрических размерах микромодулей ячеистой формы показали, что их внутренняя область является изотермической и имеет стабильную завихренность.

При толщине модулей до 20 мм конвекция отсутствует, коэффициент теплоотдачи увеличивается с увеличением числа Грасгофа. Если число Рэлея мало – основным механизмом переноса теплоты является тепло-радиационный перенос.

Выявлено, что в зависимости от отношения характерных размеров, параллельных и перпендикулярных тепловому потоку влияние ограничивающих поверхностей на границы конвекции, структур переходных и турбулентных течений существенно.

Результаты проведенных исследований согласуются с классическими теориями, разработанными Бэтчелором, Муллем, Рейером, Уилксом, Гершуни, Карлсоном и др. и позволяют применить их для создания конструкции термомодернизированных внешних ограждений, выполненных из модулей ячеистой, цилиндрической, прямоугольной конфигураций с целью экономии тепловых ресурсов.