

Грачёв И.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Численный анализ позволяет моделировать температурные поля, воздухораспределение и т.п. для проектируемых зданий, но в проектной практике используется исключительно на крупных уникальных объектах, а также в научных исследованиях.

Произведено моделирование однопролетного одноэтажного производственного цеха габаритами 12х60х7(н) м. При расчете учтены реальные конструктивные характеристики здания с окнами и воротами. В помещении цеха равномерно симметрично установлено 6 единиц тепловыделяющего оборудования с температурой горизонтальной поверхности 150 °С. Удаление воздуха осуществляется открытыми местными отсосами над оборудованием, подача воздуха – сосредоточенными вертикальными струями вдоль продольных стен. Моделирование произведено для переходного периода при помощи расчетного программного комплекса с использованием модели турбулентности k-ε с учетом радиационного теплообмена.

При закрытых воротах обеспечиваются допустимые параметры микроклимата в рабочей зоне. Конвективные струи от нагретых поверхностей поднимаются вертикально вверх и удаляются вытяжными зонтами.

По результатам расчетов даже наличие незначительного ветра (0,5 м/с), направленного по нормали к открытым воротам приводит к снижению температуры воздуха в рабочей зоне ниже допустимых значений. При этом у первых двух рядов оборудования наблюдается снос конвективной струи под влиянием ветра. Это приводит к тому, что зонты удаляют поступающий холодный воздух, а нагретый воздух проходит мимо них и поднимается под кровлю, приводя к перегреву верхней зоны помещения и бесполезной трате электроэнергии на работу местных отсосов. При изменении направления ветра (45° к проему ворот) его влияние снижается. Снос конвективных струй наблюдается только у оборудования, расположенного ближе к открытому проему. При этом струи отклоняются в сторону проема и не выходят за пределы установленного зонта. Большее отклонение проявляется у струи, расположенной с наветренной стороны, что объясняется эжекцией воздуха ветровым потоком и влиянием обратного потока.

Как следует из результатов моделирования, открытые проемы существенно влияют на параметры микроклимата в помещении, а также на работу открытых местных отсосов. Расчеты производились для стационарных режимов.