

Численное моделирование ветровых нагрузок на здание сложной конструкции

Жукова Ю.В.¹, Киреевко А.В.²

¹Белорусский национальный технический университет

²Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

Современные здания все чаще представляют конструкции сложной формы. Однако проблема определения различных нагрузок и воздействий на подобные здания стоит очень остро. Это связано, например, с выбором материала и крепежа облицовочных панелей, которые придают зданиям современный вид и способствуют энергосбережению.

Производители подобных материалов предоставляют инструкцию по допустимым нагрузкам и правила крепления в зависимости от величин нагрузок, но сама проблема определения нагрузок ложится на проектировщиков здания. В связи с тем, что стоимость проведения физических исследований в аэродинамических трубах постоянно возрастает, все большее широкое применение находят методы численного моделирования.

Для моделирования используется трехмерная модель здания. Решались уравнения движения (уравнения Навье-Стокса, осредненные по Рейнольдсу), для замыкания которых использовалась модель Спаларта-Аллмараса, а также уравнение неразрывности.

Расчетная область, окружающая исследуемый объект может иметь различную геометрическую форму, но при этом границы расчетной области должны отстоять от моделируемого объекта на расстоянии не менее 3 характерных высот объекта. С наветренной стороны задается профиль скорости, на поверхности земли и объектов – условия прилипания, на остальных границах расчетной области – мягкие граничные условия.

В настоящее время для описания ветровых нагрузок на здания используются коэффициенты лобового сопротивления и подъемной силы. Но это – осредненные характеристики, поэтому с их помощью нет возможности получить полную картину распределения давления по поверхности и поэтому основное внимание при выборе облицовки должно уделяться локальному давлению. В результате моделирования можно получить локальные зоны повышенного и пониженного давления на стенках здания, а так же линии тока вокруг здания. В зонах пониженного давления требуется усиленное крепление стеклопакетов и наружной облицовки здания, а карта ветров поможет выработать рекомендации для решения проблемы высушивания почвы для зеленых насаждений.