

Определение ветровых нагрузок на здание диспетчерской вышки АВК

Проведено математическое моделирование ветровой обстановки вокруг здания диспетчерской вышки АВК. Расчеты проведены путем численного решения трехмерных нестационарных уравнений газовой динамики с учетом турбулентности потока.

Общий вид геометрии модели представлен на рисунке 1.

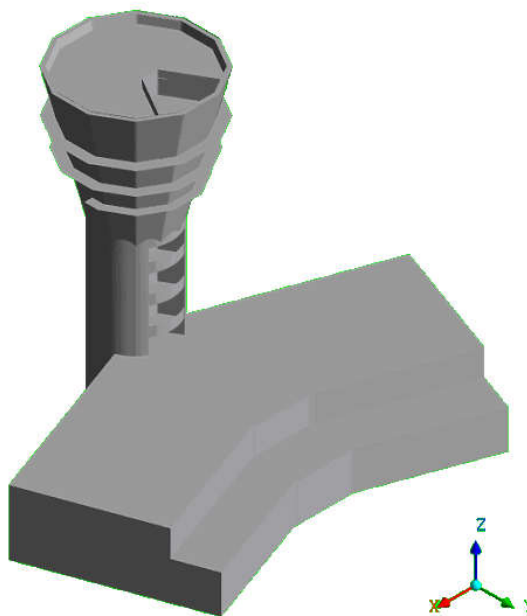


Рис. 1. Геометрия модели.

Исходными данными для построения профиля ветра были величины ветрового давления для ветрового района «1» и типа местности «А» (согласно СНиП 2.01.07-85). Пересчет величины давления

$w_m = w_0 k$ производился по формуле $v = \sqrt{\frac{w_m}{0.61}}$, величина «0.61» соответствует значению 0.5ρ для

атмосферного давления 101325 Па и температуры 15° С. Для использования в расчетах данный профиль не годится из-за наличия изломов и несогласованности с шероховатостью земной поверхности. Поэтому, был построен логарифмический профиль соответствующий данному (профилю

по СНиП) в приземном слое атмосферы. Выражение для профиля скорости имеет вид: $U = \frac{u_*}{\kappa} \ln \frac{z}{z_0}$, где

$z_0 = 0.03$ м – параметр шероховатости подстилающей поверхности, $u_* = U_{ref} \kappa / \ln(z_{ref} / z_0)$.

Характерная скорость ветра $U_{ref} = 19.4$ м/с (при $z_{ref} = 10$ м).

Для вычисления турбулентных напряжений Рейнольдса применен вариант *RNG* $k - \varepsilon$ модели турбулентности. Геометрия земной поверхности вокруг модели считалась плоской.

Поверхность здания предполагалась гладкой, поверхность окружающей местности предполагалась шероховатой с параметром шероховатости $z_0 = 0.03$ м.

Полное количество элементов расчетной сетки 4.7 миллиона.

Характерные элементы сетки показаны на рисунке 2.

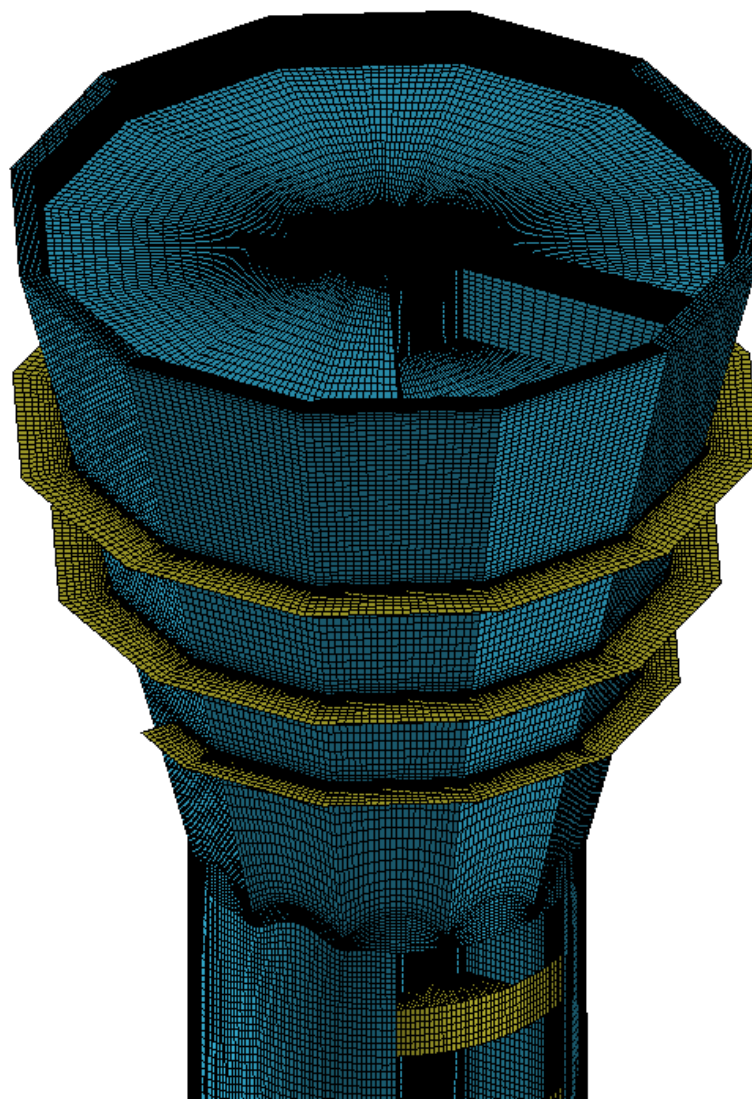


Рис. 2. Поверхностная сетка на элементе модели.

Задача решалась в нестационарной постановке.

Основным результатом работы являются поля давления по поверхности модели, поэтому при расчете проводилось статистическое усреднение поля давления по времени $T \sim 10-20c$, за это время массы воздуха преодолевают расстояние, втрое превышающее характерный размер объекта и таким образом гарантируется усреднение результата по времени превышающему характерное время жизни максимально крупных вихрей вокруг модели.

Результаты.

Примеры распределения осредненного давления по поверхности модели.

Для удобства восприятия и количественной оценки поля представляются в двух вариантах – давление положительное и давление отрицательное.

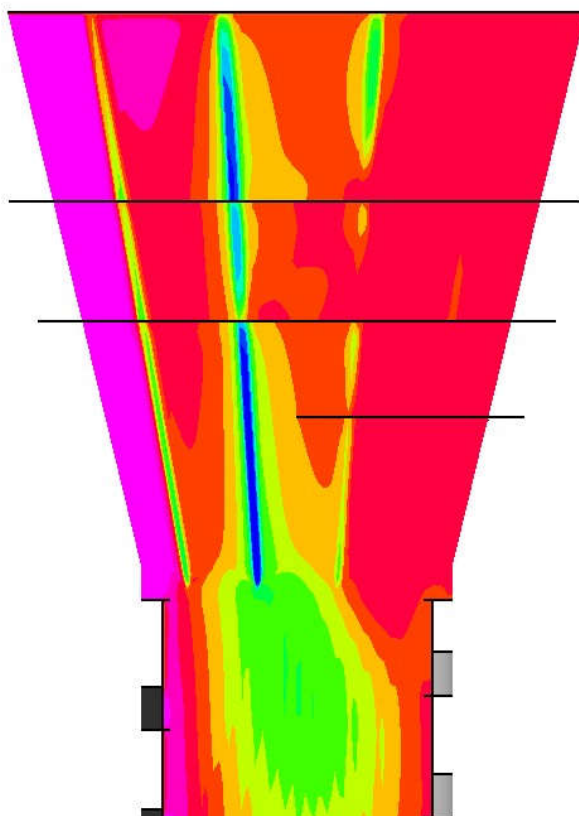


Рис. 3. Распределение среднего отрицательного давления.

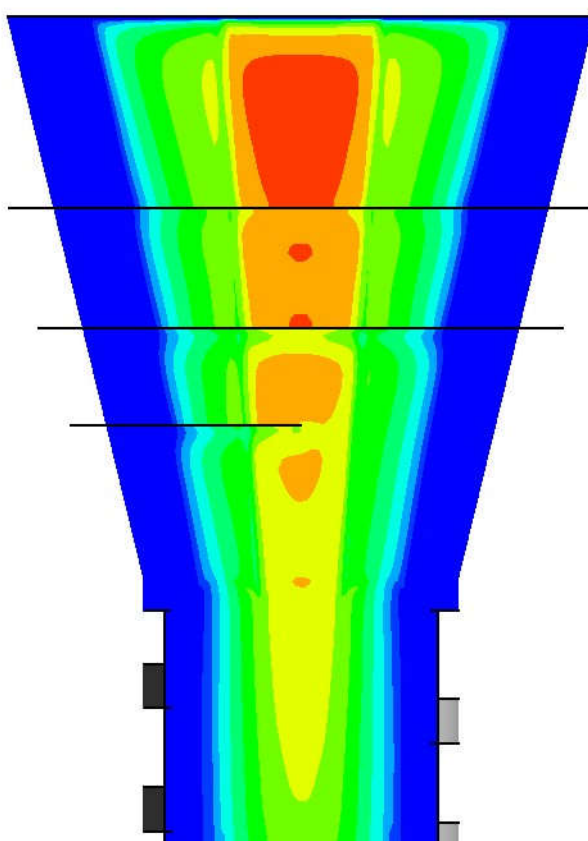


Рис. 4. Распределение среднего положительного давления.