

Математическое моделирование течения воздуха в улицах на склоне холма с использованием OpenFoam

Волик Мария Владимировна

Финансовый университет при Правительстве РФ (Владикавказ), Россия
e-mail: volikmv@mail.ru

Михайлова Ульяна Алексеевна

Финансовый университет при Правительстве РФ (Владикавказ), Россия

В данной работе математическое моделирование течения воздуха в типичной городской застройке из двух параллельных улиц, расположенных на склоне холма, проводилось с помощью свободно распространяемого пакета OpenFoam и удаленного доступа к консоли на управляющем узле вычислительного кластера BL2x220 Cluster Console <https://unihub.ru/resources/bl2x220cc> Web-лаборатории Unihub (www.unihub.ru) по программе «Университетский кластер» (www.unicluster.ru).

Для проведения вычислительных экспериментов использовался стандартный решатель pimpleFoam. Система уравнений включала уравнение неразрывности и уравнение изменения импульса. Турбулентность моделировалась с использованием стандартной K-эпсилон модели [2].

Расчетная сетка представляет собой прямоугольную область с шагом по пространству 1м и включает в себя типичную конфигурацию городской застройки из трех домов, расположенных на склоне. Высота домов на подветренной стороне улиц (h) принималась в качестве масштаба длины и была равна 20м, а высота домов на наветренной стороне – 0.75 от масштаба длины. В работе исследуются три варианта ширины улиц.

Результаты расчетов для городской застройки, расположенной на склоне, в которой ширина каждой улицы принималась равной одному масштабу длины, показали, что внутри каждой улицы образуется вихрь, воздух в котором перемещается против часовой стрелки. В первой по потоку улице этот вихрь затекает на крышу второго дома на расстояние 0.5м, а во второй улице вихрь перемещается только внутри нее. Кроме того, в первой улице вблизи нижней границы на наветренной стороне образуется вторичный вихрь размером 5.5м×5м, в котором воздух перемещается против часовой стрелки. Центры основных вихрей в обеих улицах находятся на высоте 10м от проезжей части. Скорость возвратного течения в нижней части второй по потоку улицы немного выше, чем в первой, а над застройкой скорость потока выше над первой улицей.

Результаты расчетов показали, что ширина улиц оказывает значительное влияние на картину течения воздуха, а значит и на распространение газообразных загрязняющих веществ.

Список литературы

1. Волик М.В. Исследование влияния граничных условий на результаты математического моделирования аэродинамики уличных каньонов // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Материалы V Международной научно-практической конференции. Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2014. – с.14-18