

УДК 662.642: 621.926.7

Д.М.Кассирова (6 курс, каф.гидраэродинамики),
С.И.Бурцев, д.т.н., проф. (СПбГУНТиПТ)

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАНИЙ СТРУИ, ВЫХОДЯЩЕЙ ИЗ ВОЗДУХОРАСПЕДЕЛИТЕЛЯ

Одна из проблем техники вентиляции и кондиционирования воздуха связана с обеспечением максимальных значений скоростей потока ниже их требуемых нормативных значений. Для достижения этого при распределении приточного воздуха используются различные инженерные решения – устанавливаются многодиффузорные плафоны, применяют перфорированные панели, закручивают приточные струи и др. [1].

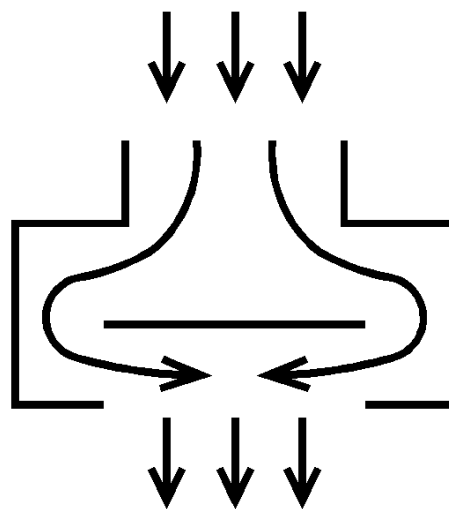
В [2] описан воздухоораспределитель, работа которого основана на новом аэродинамическом эффекте, состоящем в автоколебании выходящей струи. Этот эффект имеет интересные приложения во многих областях техники комфортного и технологического кондиционирования. В связи с этим представляется важным детальное его изучение, а также выработка более подходящего объяснения его гидродинамической природы, нежели представленное в [2].

Для изучения скоростных полей в воздухоораспределителе, аэродинамическая схема которого показана на рисунке, и структуры потока за ним был проведен численный эксперимент с применением пакета STAR-CD.

Анализ полученного численного решения показал, что перераспределение вихрей под пластиной является ведущим процессом в формировании результирующего потока. Вследствие неустойчивости течения при обтекании пластины один из вихрей становится более интенсивным, давление в канале рядом с ним повышается. Из-за этого большая часть основного потока течет в соседний канал, повышая интенсивность второго вихря. В это время первый вихрь, не получая достаточной подпитки начинает диссипировать. Теперь повышается давления во втором канале и т.д. В результате в выходном сечении наблюдается периодическое регулярное изменение направления потока.

Таким образом, устройство в автоколебательном процессе генерирует систему вихрей, позволяющую обеспечить, в сравнении с осесимметричной струей, аномально быстрое затухание результирующего течения.

Вместе с тем базовые возможности STAR-CD не позволяют изучить тонкую структуру течения, связанную с развитием и диссипацией отдельных вихрей в потоке за распределителем. Здесь мы видим перспективы в использовании современного подхода к моделированию турбулентных течений, известного как Detached Eddy Simulation (DES), которым собираемся дополнить стандартный код STAR-CD. Это в последующем позволит либо подтвердить, либо опровергнуть нашу гипотезу о фрактальном развитии вихревого течения.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. М.: Стройиздат. 1982.
2. Авдеева Т.П. Воздухораспределение динамически неустойчивыми течениями / Дис. ... докт. техн. наук. СПбГАСУ, СПб.- 2001.