

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЛОСКИХ ВСТРЕЧНО-СОСНЫХ СТРУЙ

Пенза, Пензенский государственный университет

Анализ литературы, проведенный по вопросам формирования результирующих струй, образующихся при встречном взаимодействии, позволил выявить сложные свойства и аэродинамические характеристики. Существующее представление о слиянии потоков полностью искажает процесс взаимодействия встречных струй и характер результирующего потока. Используемые методы расчета не учитывают физических явлений, сопровождающих процесс соударения потоков.

По сравнению с обычными турбулентными струями результирующие струи обладают повышенной способностью к изменению общей структуры потока от условий взаимодействия и геометрических параметров выпускных устройств. Принципиально важное для вентиляции помещений свойство интенсивного затухания результирующего потока характерно для различных вариантов соударения.

Одним из способов формирования результирующего течения применительно к вопросам воздухораспределения является взаимодействие полуограниченных плоских струй. Для их организации может быть использовано технически простое решение, требующее минимальных затрат и обеспечивающее простоту конструкции, основанное на использовании одной из стенок или всех стенок воздуховода.

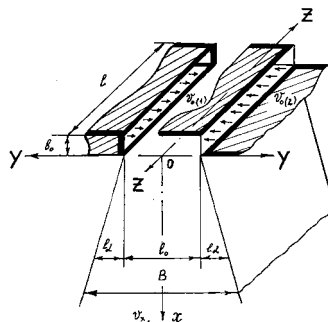


Схема взаимодействия
плоских встречно-сосных струй.

За определяющий размер принято расстояние между встречными струями - l_0 . Исследование процессов взаимодействия струй сводилось к нахождению траекторий движения, измерению скоростей и температур вдоль их осей и в поперечном сечении, а также к изучению процессов перемешивания, происходящих в результирующем потоке.

Взаимодействие плоских полуограниченных встречно-сосных струй сопровождается формированием сложного динамического течения.

Структура потока и его свойства определяются расстоянием между встречными струями $l_n = l_0/b_0$. При наименьшем расстоянии поток по своей форме совпадает со струями, натекающими на вертикальную стенку. С увеличением расстояния между струями на профиле скоростей обнаруживаются два максимальных направления, которые постепенно вырождаются.

Структура результирующего течения отличается отсутствием начального участка. Формирование поля скорости сопровождается постепенным падением осевых скоростей непосредственно от зоны соударения струй.

Безразмерный профиль скоростей для результирующего течения при изменении расстояния между струями не подобен. При наименьших расстояниях между струями отмечается увеличение размеров профиля вдоль поперечного сечения.

С увеличением расстояния между струями экспериментальные точки не укладываются на одну линию. Особенно это выражено при взаимодействии встречных струй $l_n = 13$.

Безразмерный профиль избыточных температур в поперечных сечениях пограничного слоя результирующего течения претерпевает меньшее изменение в зависимости от расстояния.

Особенности структуры результирующего течения, возникающего при изменении расстояния между встречными струями, препятствует формированию общей динамической схемы. Угол бокового

расширения изменяется от 14 до 40°. При увеличении ℓ_n характер течения не изменяется. Угол бокового расширения потоков остается постоянным и составляет 10°.

Затухание скоростей и избыточных температур происходит более интенсивно по сравнению с обычными плоскими струями.

Перенос теплоты в результирующем течении менее интенсивен по сравнению с переносом импульса.

Интенсивность турбулентного переноса в результирующем течении несколько больше по сравнению с осесимметричными и плоскими струями. Турбулентное число Прандтля, рассчитанное для всех исследованных вариантов течений, составляет 0,9.

Анализ модуля вектора скорости в поперечных сечениях результирующего потока позволил определить наличие радиальной составляющей скорости. Это явление особенно выражено в зоне взаимодействия струй и сохраняется вдоль всего течения. На основании этого появилось предположение, что в результирующем течении происходит упорядоченный динамический процесс, который служит причиной интенсивного затухания результирующей струи.

Интенсивное затухание результирующего течения и повышенные свойства турбулентного переноса послужили основанием дальнейшего исследования с позиции изучения влияния динамически неустойчивого течения на распределения приточного воздуха в помещении.