



БЮРО ТЕХНИКИ

Россия, 191002; Санкт-Петербург
ул. Ломоносова, д. 9, лит. А; оф. 2101

тел.: (812) 336-38-17

тел.: (812) 336-38-18

тел.: (812) 336-38-19

факс: (812) 315-26-79

www.bt-comfort.ru

www.abxm.ru

Воздухораспределитель ГЕНЕРАТОР КОМФОРТА

Как известно, течения, которые образуют большинство воздухораспределительных устройств, относят к турбулентным стационарным струйным течениям. Но существует также большой класс течений представляющий собой нестационарные струи и следы. К ним относится течение, формируемое «генератором комфорта». Эффект возникновения автоколебаний в рассматриваемом устройстве связан с гидродинамической неустойчивостью течения. Малые возмущения, всегда имеющиеся в реальных потоках приводят к потере устойчивости и к дальнейшему развитию автоколебаний потока. Этот эффект аналогичен известной дорожке Кармана, состоящей из последовательно срывающихся вихрей с цилиндра.

Процесс начинается с потери устойчивости потоком в следе за цилиндром, неустойчивость передается вихрям, вызывая их колебания. Вихри по обе стороны цилиндра срываются попеременно, с четко определенной частотой, которая слабо зависит от Re , и в следе за цилиндром образуется красивая регулярная структура, известная как вихревая дорожка Кармана.

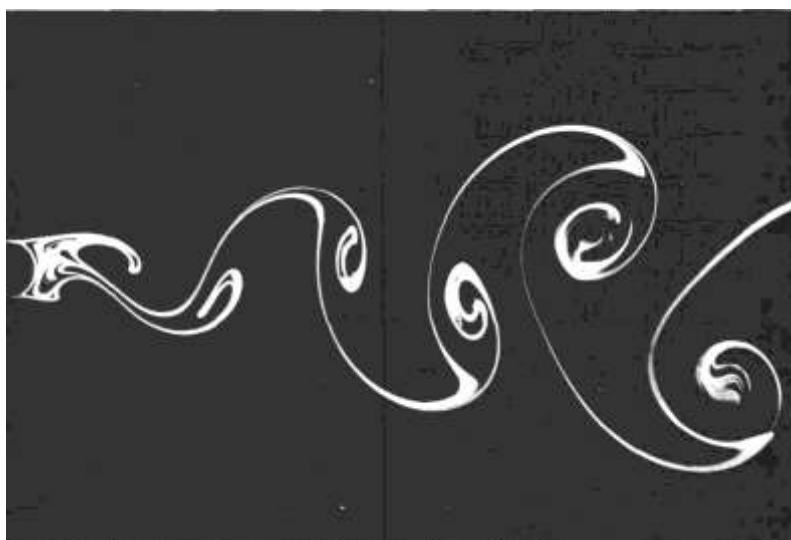


Рис.1. Вихревая дорожка Кармана за круговым цилиндром при $Re = 140$.

Вода обтекает цилиндр диаметром 1 см со скоростью 1,4 см/с. Визуализация движения осуществляется так: частицы метаются белым коллоидным дымом, создаваемым электролитическим способом и освещаются световым ножом. Видно, что по мере продвижения вниз по потоку на несколько диаметров ширина вихревой пелены возрастает.



Комплексные РЕШЕНИЯ
по созданию
энергоэффективных
зданий

Инженерные
разработки;
Проектирование
и поставка;
Инженерный надзор

Монтаж; наладка;
эксплуатационное
обслуживание;
энергоаудит

Соответствие
ГОСТ Р ИСО
9001-2001
ISO 14000

Коллективный член:
АВОК; СПП;
Союз энергетиков;
USGBC; ГУД

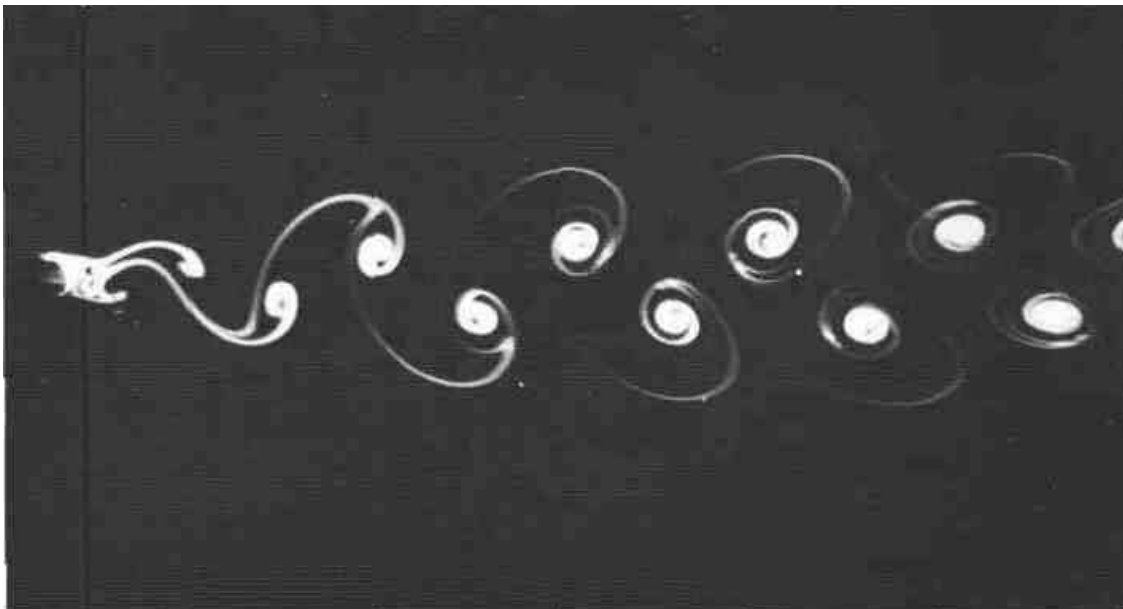


Рис. 2. Вихревая дорожка Кармана за круговым цилиндром при $Re=105$. Визуализация движения в воде осуществляется электролитическим способом.

Эмпирическим путем было обнаружено, что течения, формирующиеся при выходе воздуха из прямоугольных отверстий, перекрытых арками (в разных источниках именуемые «лунками»), затухают чрезвычайно быстро.

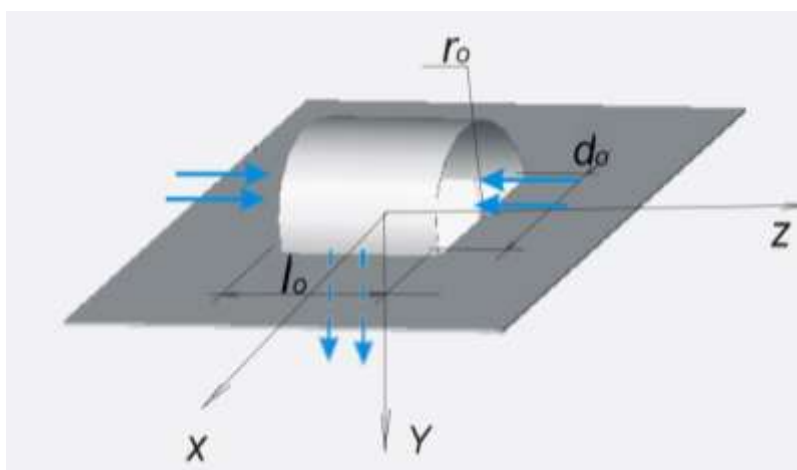


Рис.3. Принципиальная схема воздухоподводящего устройства (представлен вариант с полуцилиндрическим экраном, примыкающим к лицевой панели, корпус не показан)

Воздух затекает под арку и выходит через прямоугольное отверстие в стенке. При этом направленные навстречу друг другу потоки, казалось бы, соударяются. Этим ранее и объяснялось интенсивное затухание течения.

На самом деле, после обтекания кромок входных отверстий под экраном происходит поджатие одним течением другое и срыв вихревых структур, приводя к автоколебанию результирующего потока.



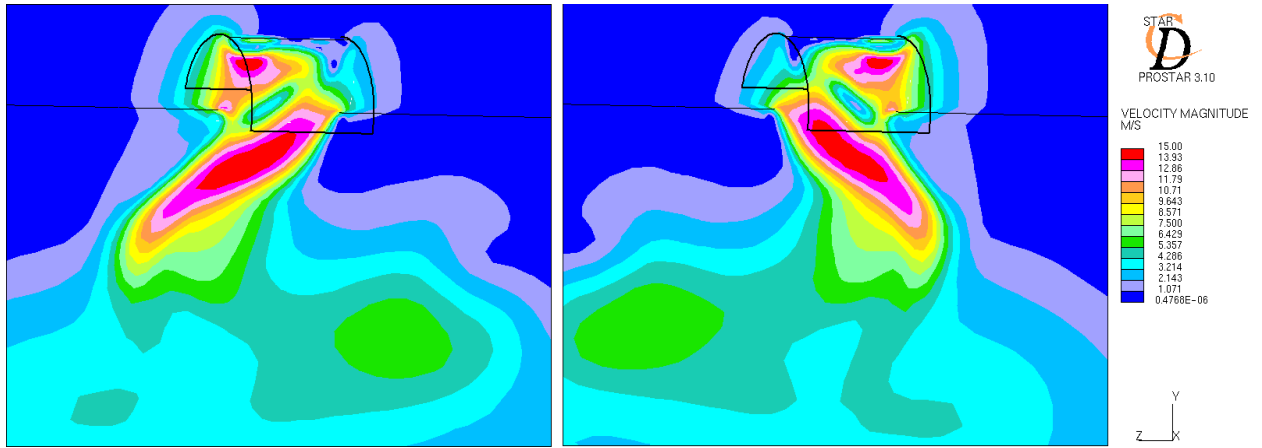


Рис.4. Поле модуля скорости в моменты времени, соответствующие двум характерным фазам автоколебаний струи, $l=50$ мм, $V_0=6$ м/с.

В отличие от обычной струи в рассматриваемом автоколебательном течении наблюдается отсутствие основного участка, т.е. участка с постоянными максимальными скоростями (рис.5).

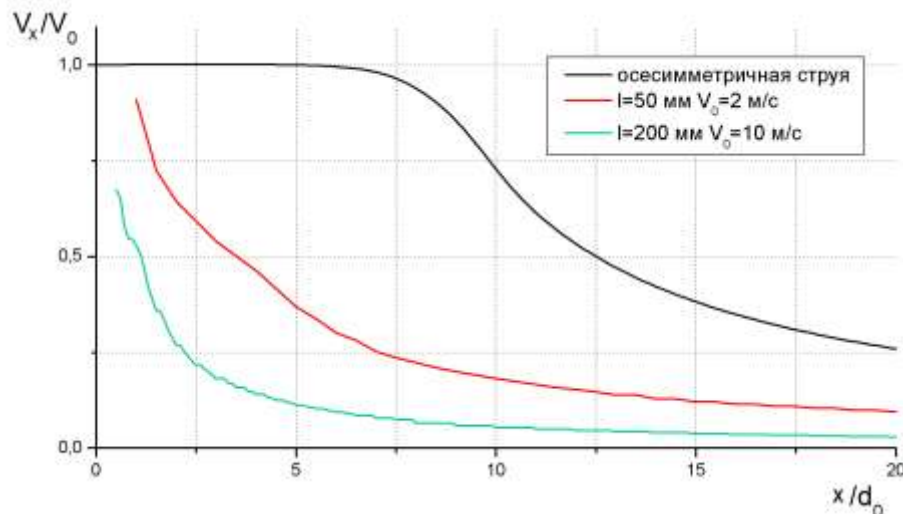


Рис.5. Изменение максимальной продольной скорости с расстоянием до воздухораспределителя

«Генератор комфорта» реализует «динамический микроклимат» в помещении, и создаёт комфортную воздушную среду. Циклически изменяющееся положение оси приточной струи на практике (с инженерных и потребительских позиций) воспринимается как единый воздушный поток, поступающий в помещение с большим углом его расширения. Угол, образованный его условными границами, на которых скорость равна половине максимальной, значительно (в 2÷5 раз) превышает аналогичный угол турбулентного расширения классической компактной струи, равный $\approx 22^{\circ}$ - 24° .

При этом приточная струя быстрее утрачивает свою начальную кинетическую энергию, турбулизируя воздух в помещении.

Все это, несомненно, будет способствовать интенсификации процессов теплообмена между воздухом и человеком, воздухом и всеми поверхностями помещения и оборудования и снизит вероятность появления «опасных точек», в которых температура и подвижность воздуха выше нормируемых значений.

