

Прохождение воздуха в вентиляторах поперечного потока

И. Я. Хюлла,
главный инженер компании Punker GmbH

Вентиляторные колеса поперечного потока, их называют еще тангенциальными или диаметрными вентиляторными колесами, впервые были изучены и детально описаны в 1892 году французским ученым Полем Мортье. Особенностью этих вентиляторных колес является то, что всасывание воздуха и его нагнетание осуществляются в поперечном направлении.

Такое перемещение воздуха обеспечивается центробежной и центробежной силами. Это означает, что поток проходит через колесо двукратно, снаружи вовнутрь (1) и во второй ступени изнутри наружу (2-4). Для того, чтобы при двукратном прохождении воздушного потока обеспечивалось вращение колеса без биений, необходим очень точный подбор геометрии лопаток. Основная задача, которую необходимо решить при проектировании геометрии лопаток,

заключается в замедлении относительной скорости (1-2) и последующем ускорении потока при его повторном прохождении через лопаточную решетку (2-4). Геометрические параметры лопаток необходимо рассматривать во взаимосвязи с диаметром самого колеса, а также конструктивным исполнением корпуса вентилятора, что дополнительно затрудняет получение расчетных данных. Для точного определения геометрии лопаток требуется проведение испытаний и применение методов моделирования потока.

Такое двукратное прохождение потока через решетку тангенциального колеса происходит по всей осевой протяженности колеса, вследствие чего образуется равномерный профиль всасывания и нагнетания. Это является одним из основных преимуществ данного типа вентиляторов. На

практике удается осуществлять как одноколесные, так и многоколесные конструкции, с длинами до 1200 мм. Более длинные поперечные сечения выпускного отверстия достигаются путем различных схем состыковки (например, двигатель между колесами или последовательное соединение колес с опорами между ними, а также комбинация обоих вариантов).

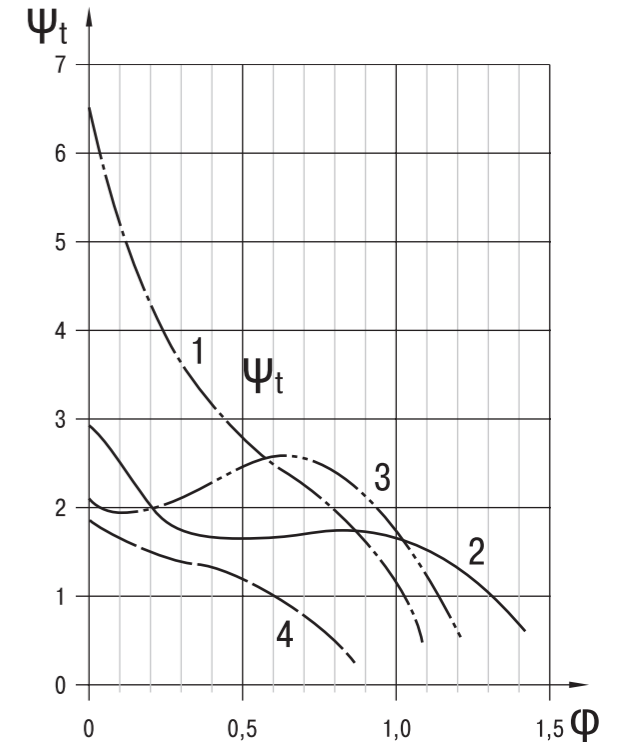
Для того чтобы создать направленный поток воздуха, необходим корпус, который состоит из языка и направляющей спирали. Путем изменения взаимного расположения, а также формы входного и выходного патрубков улитки можно производить вентиляторы с углами отклонения потока от 90° до 180°. Такая гибкость в выборе направлений потоков на входе и выходе позволяет оптимально подобрать тангенциальный вентилятор под любые конкретные условия.

Ввиду наличия разности давлений (со стороны всасывания-пониженное давление, со стороны нагнетания-повышенное давление) требуется разделение потоков. Эту функцию выполняют в первую очередь входной патрубок и начальный участок улитки. Здесь образуются завихрения (3), которые отвечают за разделение полостей всасывания и нагнетания. Путем выбора соответствующей конструкции и оптимизации расстояния между отдельными элементами (зазор между рабочим колесом и частями корпуса), удается не только подобрать аэродинамическую характеристику, удовлетворяющую эксплуатационным требованиям, но и минимизировать потери. Чем меньше разделительные завихрения, тем меньше потери при прохождении потока и тем выше производительность вентилятора.

Если требуется более крутая характеристика, то зазор уменьшают (например, используется патрубок высокого давления НР), если требуется не столь большой перепад давлений при максимально возможной производительности — зазор незначительно увеличивают (патрубок низкого давления LP).

Конструктивное исполнение улитки в сочетании с направлением входящего и выходящего потоков оказывает решающее влияние на аэродинамическую характеристику вентиляторов поперечного потока.

На графике представлены аэродинамические характеристики (безразмерные величины) в зависимости от исполнения корпуса. При изменении конструктивных особенностей корпуса неизменном диаметре самого вентиляторного колеса изменяется широкая область характеристики. Такой диапазон изменения является существенным преимуществом, говорящим в пользу применения тангенциальных вентиляторов. Следует отметить, что крутые и стабильные



Несмотря на относительно низкий КПД, не превышающий 35% (это результат двукратного прохождения потока), тангенциальные вентиляторы во многих случаях находят свое оправданное применение. Их основными преимуществами являются:

- высокий коэффициент производительности, отнесенный к величине колеса;
- минимальный шум;
- равномерное распределение потока по длине на выходе;
- компактность конструкции.

Типичными областями применения являются воздушные завесы, охлаждение электронных компонентов, фанкойлы и сплит-системы, каминные топки, тепловентиляторы и др.

Тангенциальные вентиляторные колеса занимают особое место в производственной линейке компании "Punker". Полувековой опыт разработки, производства и подбора рабочих колес позволяет не только производить конкурентоспособную продукцию, но и уверенно занимать лидирующие позиции в отрасли.

В России представителем фирмы «Пункер» является ООО «Скат технолоджи», www.scatt-technology.ru, г. Москва, ул. Ибрагимова, д. 31, корп. 50, офис 611, тел. +7 (495) 778-14-14 факс +7 (495 6) 63-73-29 e-mail: 6637329@gmail.com.

Обращайтесь, и Вам будет предоставлена вся необходимая информация по изделиям фирмы «Пункер». Контактное лицо на заводе в Германии: Николай Брандт, Tel. (+49) 4351-4732-86, e-mail: brandt@punker.de.

С программой расчета и подбора требуемых вентиляторных колес «Пункер» Вы можете ознакомиться на сайте www.punker.de. Чтобы получить версию этой программы на русском языке, пожалуйста, обращайтесь к представителю фирмы «Пункер» в Российской Федерации — ООО «Скат технолоджи».

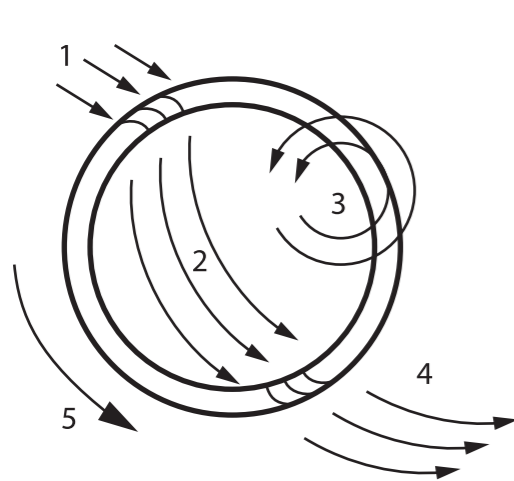


Рисунок 1 - Схема прохождения потока через тангенциальные колеса

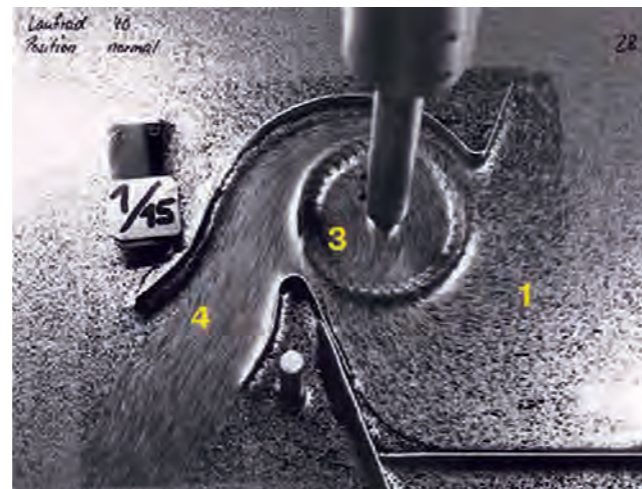


Рисунок 2 - Визуализация потока в тангенциальном колесе