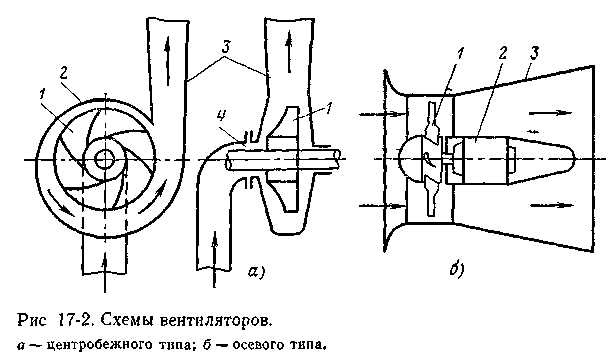
**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ КОМПРЕССОРОВ И ВЕНТИЛЯТОРОВ**

**17-1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО КОМПРЕССОРОВ И ВЕНТИЛЯТОРОВ**

**Вентиляторы** предназначены для вентиляции произ­водственных помещений, отсасывания газов, подачи воздуха или газа в камеры электропечей, в котельных и других установках. Вентиляторы создают перепад дав­ления (0,01—0,1) -105 Па.

По конструкции вентиляторы делятся на центробежные и осевые Они выпускаются в нескольких исполне­ниях в зависимости от направления выхода воздуха, (вверх, вниз, горизонтально и т. д.) и направления вра­щения. Рабочее колесо 1 *центробежного* вентилятора (рис. 17-2, а) вращается в кожухе *2.* Воздух засасыва­ется через боковое отверстие *4* кожуха и выбрасывается через выходной раструб *3. Осевой* вентилятор (рис. 17-2,6") имеет рабочее колесо с несколькими лопатками *1,* сходными по форме с лопатками воздушного или греб­ного винта. Колесо вращается электродвигателем *2,* укрепленным внутри корпуса *3,* и создается тяга (поток) воздуха через раструб вентилятора



Наибольшее распространение на промышленных предприятиях получили центробежные вентиляторы. Они имеют такую же, как и центробежные компрессоры, за­висимость статической мощности на валу от скорости (Р2=сю3) (рис. 17-1, г), называемую вентиляторной ха­рактеристикой. Момент на валу вентилятора изменяется пропорционально квадрату скорости, а производитель­ность вентилятора пропорциональна угловой скорости в первой степени.

**17-2. ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА И ВЫБОР МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВЕНТИЛЯТОРОВ**

Для механизмов данной группы типичен продолжи­тельный режим работы, поэтому их электроприводы, как правило, нереверсивные с редкими пусками. В отличие от механизмов непрерывного транспорта вентиляторы имеют небольшие пусковые статические мо­менты — до 20—25% от номинального. В зависимости от назначения, мощности и характера производства, где установлены механизмы этой группы, они могут требо­вать или небольшого, но постоянного подрегулирования производительности при отклонении параметров воздуха (газа) от заданных значений, или же регулирования производительности в широких пределах.

Производительность вентиляторов и воздуходувок можно изменять тремя способами: изменением угловой скорости приводного двигателя, измене­нием сопротивления магистрали (трубопровода) с по­мощью задвижки, а также конструктивным изменением рабочих органов механизма в процессе регулирования (поворотные лопатки в вентиляторах и т п).

Для вентиляционных установок цеховых помещений не требуется ре­гулирования угловой скорости приводных двигателей. Поэтому здесь применяют асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором и синхронные двигатели При мощности более 50—100 кВт привод с синхронным дви­гателем обычно оказывается экономически выгоднее, чем привод с асинхронным двигателем. Хотя синхронные двигатели сложнее по устройству и дороже, чем асин­хронные, применение их целесообразно для одновремен­ного улучшения cos cp предприятия.

При достаточной мощности питающей сети произво­дится прямой пуск асинхронных и синхронных двигате­лей. В тех случаях, когда сеть не позволяет осуществить прямой пуск, применяют различные способы ограничения пускового тока, например пуск двигателя через авто­трансформатор или реакторы.

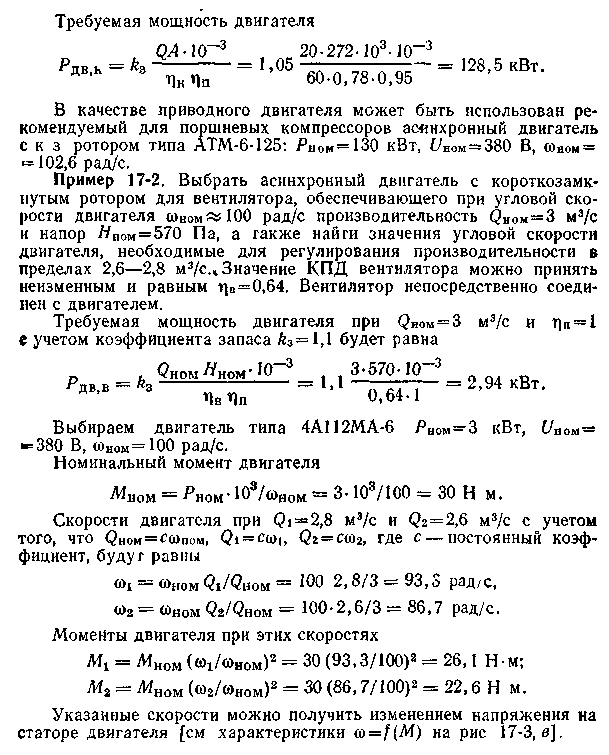
Если необходимо регулирование скорости механизмов с вентиляторным характером нагрузки на валу, напри­мер вентиляторов и дымососов котельных, то применя­ют асинхронные двигатели с фазным ротором, а также приводы с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором и дросселями в цепи статора или с элект­ромагнитной муфтой скольжения, устанавливаемой меж­ду двигателем и механизмом.

При выборе мощности двигателя для вентиляторов, как и для всех механизмов с продолжи­тельным режимом работы и постоянной нагрузкой, тре­буемую мощность двигателя Рдв находят по мощности на валу механизма с учетом потерь в промежуточных ме­ханических передачах.

**Пример 17.2**

*Q* — производительность вентилятора, м3/с; H — на­пор (давление) газа, Па; ŋв— КПД вентилятора, рав­ный 0,5—0,85 — для осевых, 0,4—0,7 — для центробеж­ных вентиляторов; ŋп — КПД механической передачи; *k3* — коэффициент запаса, равный 1,1—1,2 при мощности больше 5 кВт, 1,5 — при мощности до 2 кВт и 2,0 — при мощности до 1 кВт.

По формуле (17-2) определяется и мощность двига­теля центробежного компрессора.



**17-3. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК**

Вентиляторные установки промыш­ленных предприятий в основном предназначаются для обслуживания определенных технологических процессов, поэтому их производительность зависит от потребления воздуха (газа) в ходе работы производственного участ­ка и изменений внешних условий, например температу­ры, влажности воздуха, запыленности.

Эти установки достаточно просто поддаются автома­тизации путем применения специальной аппаратуры, ко­торая дает сигнал об изменении режима работы и про­изводит соответствующие переключения в схеме управ­ления без участия обслуживающего персонала; задача последнего сводится лишь к периодическому контролю действия аппаратов и профилактике.

Рассмотрим некоторые примеры построения схем управления электроприводами, которые позволяют обес­печить автоматизацию вентиляторных и компрессорных установок.

Автоматизация работы вентиляторных установок. Для привода вентиляторов низкого и среднего давления и малой производительности обычно применяют асин­хронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Для вентиляторов большой производительности и высокого давления устанавливают асинхронные двигатели с корот­козамкнутым ротором высокого напряжения и синхрон­ные двигатели.

На рис..17-3 приведена схема управления вентиляцион­ной установки, состоящей из вентиляторов *В1*—*В4* с приводными асинхронными двигателями с короткозамкну­тым ротором *Д1*—*Д4,* предназначенной для проветри­вания помещений и поддержания при этом заданной температуры. Эти требования осуществляются ступен­чатым регулированием угловой скорости двигателей пу­тем изменения напряжения статора с помощью авто­трансформатора *AT* (рис. 17-3, а), а также выбором количества находящихся в работе вентиляторов. Схема обеспечивает ручное и автоматическое управление вен­тиляторами; выбор режима работы осуществляется пе­реключателем *УП* (рис. 17-3,6).

**Ручное управление**имеет место при переводе руко­ятки *УП в* положение +45°, при этом подготавливаются к включению цепи катушек контакторов *КЛ, К1*—*К4.* Двигатели вентиляторов по питанию разделены на две группы: первая группа *(Д1* и *Д2)* подключена к шинам на вторичной стороне *AT* постоянно; вторая группа *ДЗ* и *Д4* присоединяется к шинам *AT* и включается в рабо­ту (при ручном управлении) переводом рукоятки пере­ключателя *ЛК2* в положение *2,* при котором срабаты­вает контактор *К4.*

Управление угловой скоростью двигателей вентилято­ров осуществляется переключателем *ПК1,* имеющим четыре положения. В положении *1* все двигатели отклю­чены. При установке рукоятки *ПК1* в положение *2* вклю­чаются контакторы *К1* и *КЛ,* последний своими замы­кающими контактами подключает к сети *AT, с* нижних отпаек, которого через контакты *К1* к статорам двигателей подводится пониженное напряжение (U1<UHom), при этом вентиляторы работают на минимальной скоро­сти ω (рис. 17-3, в). При повороте рукоятки *ПК1* в по­ложение *3* отключается контактор *К1* и включается кон­тактор *К2,* статоры двигателей присоединяются на сред­ние отпайки *AT,* вентиляторы будут работать на средней скорости ω2 и их производительность увеличится. Пово­ротом рукоятки *ПК1* в положение *4* включается контак­тор *КЗ,* двигатели переключаются на полное напряже­ние сети *из=ином* скорость их ωз будет номинальной, а производительность вентиляторов — максимальной. Последовательно с катушками каждого из контакторов *К1*—*КЗ* включены два размыкающих вспомогательных контакта других контакторов, что предотвращает к. з. частей обмоток автотрансформатора *AT* при переключе­нии контакторов.

**Автоматический режим**работы осуществляется при установке рукоятки переключателя *УП* в положение —45°. Цепи катушек контакторов *К1*—К5 подключают­ся к источнику питания через контакты реле *Р1*—*Р4,* ко­торые являются выходными устройствами регуляторов температуры *РТ1* и *РТ2.* Если температура воздуха в помещении соответствует заданной, то включается кон­тактор *К1,* а размыкающие контакты *Р1* и *Р2* замкну­ты; включен контактор *К2* и вентиляторы работают на средней скорости.

При повышении температуры переключаются кон­такты реле *Р1,* контактор *К.2* отключается, а *КЗ* — вклю­чается, и вентиляторы будут работать с номинальной скоростью, что обеспечивает более интенсивное провет­ривание помещения. Если температура воздуха станет ниже заданной, то переключаются контакты реле *Р2,* включается контактор *К1,* и интенсивность проветрива­ния снижается.

При дальнейшем понижении температуры воздуха вступает в действие регулятор *РТ2.* Вначале размыка­ется контакт его реле *РЗ,* отключаются контактор *К4* и вторая группа двигателей *ДЗ, Д4.* Если температура в помещении продолжает понижаться, то при определен­ном ее значении откроется размыкающий контакт реле *Р4* и отключится контактор *К5,* который своим контак­том отключает контактор *КЛ,* вследствие чего все вен­тиляторы останавливаются, и проветривание помеще­ния прекращается,

