

Подбор электропривода для вентилятора

В современном мире преобладающая часть как промышленного производства, так и повседневных сфер жизнеобеспечения человека в определенной мере основаны на выполнении процессов, где применяется оборудование с электроприводом.

Электроприводом называется электромеханический комплекс оборудования для преобразования электрической энергии в механическую, основным звеном которой является электрический двигатель.

Устройства с так называемой вентиляторной характеристикой, к которым относятся помимо вентиляторов ещё механизмы насосов и компрессоров, являются одними из самых распространенных потребителей энергии современного электропривода.

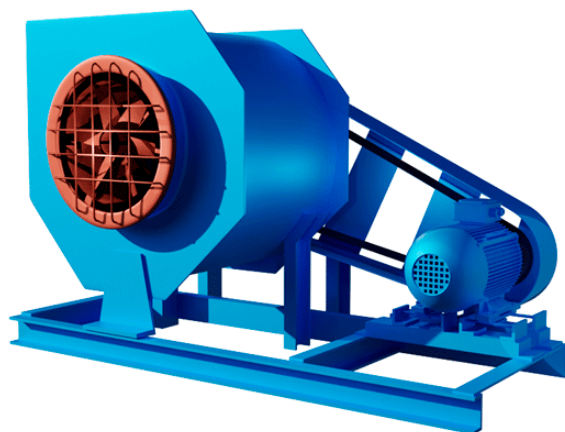
Вентиляторы в основном своем множестве бывают:

- **Промышленными.** Установки такого рода бывают всех диапазонов мощностей, различных исполнений и назначений. От небольших вентиляторов малой мощности до огромных установок главного проветривания шахт, которые могут достигать нескольких метров в диаметре;
- **Вытяжными.** Такие системы вентиляции используются повсеместно и позволяют удалить отработанный воздух из вентилируемых помещений, либо работают в составе комплекса приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивая необходимую циркуляцию воздуха;
- **Дымоудаления.** Подобные вентиляторы включаются в работу с целью принудительного выкачивания газодымовой смеси, образуемой при задымлении защищаемого участка помещения или объекта. Данные мероприятия необходимы, поскольку во время пожара большую опасность представляет собой не только пламя огня, но и выделяющийся при этом дым и вредные примеси.

Несмотря на то, что вентиляционные механизмы сами по себе довольно универсальны и могут быть одновременно удачно применимы во многих промышленных и бытовых сферах деятельности человека, есть некоторый ряд особенностей и различий, которые необходимо учитывать при выборе электропривода вентиляторов.

Электропривод для промышленной вентиляции

Промышленные вентиляторы – это механизмы для подачи воздуха по воздуховодам промышленных вентиляционных систем и производственным помещениям. Производительность воздуха, создаваемая подобными вентиляторами, может быть в пределах от нескольких сотен до нескольких тысяч кубометров в час, а давление – до десятков килопаскалей.



Промышленный вентилятор



При помощи таких вентагрегатов поддерживаются необходимые условия воздушной среды в определенном объеме помещения или объекта, когда вредные примеси выделяются в широком диапазоне пространства, и необходимо понижать их концентрацию, либо полностью устранять.

Важнейшим критерием при выборе как промышленного вентилятора, так и любого другого, является его производительность (количество подаваемого воздуха за единицу времени). Требуемая производительность определяется из учета объема воздуха для создания оптимальных условий воздушной среды. В большинстве случаев, это аварийные режимы, и производительность приходится выбирать завышенной относительно стандартных условий работы вентилятора. Очень часто такой запас может быть более 30% от номинала.

При работе в обычном режиме производительность требуется регулировать (работать на меньшей производительности) для создания комфортных условий воздушной среды и для обеспечения энергосбережения. Ранее подобное регулирование производилось воздушными клапанами и заслонками, либо устаревшими электроприводными средствами.

В настоящий момент наиболее эффективный метод управления, как с технической точки зрения, так и с экономической – применение [частотного преобразователя](#) (ПЧ).

Рассмотрим подробнее процесс подбора преобразователя частоты для промышленного осевого вентилятора. Подбор электропривода можно осуществлять и для вентилятора охлаждения, центробежного вентилятора, вариатора или компрессора.

Примем следующие исходные данные:

- Осевой промышленный вентилятор.
- Асинхронный электродвигатель трёхфазный: 30 кВт, напряжение 380 В, ток 62 А.

Преобразователь частоты подбирается таким образом (его основные характеристики), чтобы номинальное значение напряжения асинхронного двигателя совпадало с напряжением частотного электропривода, а мощность и ток ПЧ были больше или равны мощности и току двигателя.

Точнее говоря, выбирается такой преобразователь, у которого:

- длительный максимальный выходной ток будет больше или равен 62 А;
- номинальная мощность будет больше или равна 30 кВт;
- номинальное напряжение будет равно 380 В.

Относительно вышеприведенных условий мы можем подобрать для своих нужд преобразователь частоты фирмы Innovert модель [Innovert Vent IVD303B43A](#).

Его характеристики:

- напряжение 3-фазное 380 В,
- мощность 30 кВт,
- длительный выходной ток 65 А.



Innovert Vent IVD303B43A



Также данный ПЧ имеет перегрузочную способность по току до 97,5 А (в течение 1 минуты), что позволит беспрепятственно производить запуски вентилятора под нагрузкой.

Преобразователь частоты [Innovert Vent](#) разработан специально для вентиляционных механизмов, имеет специализированные встроенные режимы работы, функции защит и связи по промышленным протоколам, возможности моментального ввода преобразователя в работу после подключения, а также компактные размеры и удобство регулирования частоты вращения вентилятора при помощи пульта управления с потенциометром.

Это оптимальный выбор для оптимизации эксплуатации вентилятора и качественной экономии энергоресурсов за счет особенностей работы преобразователя частоты и широкого диапазона регулирования производительностью вентилятора. Использование ПЧ не только обеспечит возможности изменения частоты вращения вентилятора в широких пределах, но и снизит пусковые токи и вероятность аварийных ситуаций, связанных с высокими механическими нагрузками.

Электропривод для вытяжной вентиляции

Системы вытяжной вентиляции представляют собой определенную технологическую структуру, и основные её элементы – вентиляционные воздуховоды и сами вентустановки, которые работают, как правило, в системе двухстороннего обмена воздухом с внешней средой. Данные вентустановки способствуют оттоку воздуха из вентилируемого пространства, осуществляя в комплексе с приточной вентиляцией полноценный воздухообмен.



Вытяжная вентиляция

Применение в системах вытяжной вентиляции современного электропривода для выполнения плавного пуска, торможения и регулирования режимов работы вентиляторов снижает вероятность механических повреждений вентилятора и электродвигателя, позволяет сократить количество профилактических ремонтов оборудования и вероятность аварийных ситуаций.

Поскольку для систем вытяжной вентиляции регулирование скорости вентилятора, во многих случаях, необязательно, наиболее оптимальным будет выбор [устройства плавного пуска \(УПП\)](#) в качестве электропривода для данного оборудования.

УПП обеспечит плавный запуск вентилятора с кратностью тока не более 3,5 от номинала, грамотно дополнит защитные функции вентарегата и будет наиболее экономически выгодным решением, так как УПП в несколько раз дешевле преобразователя частоты. К тому же, устройство плавного пуска более компактно по своим габаритам и весу, нежели ПЧ, а УПП малой и средней мощности не требуют дополнительного охлаждения.



Рассмотрим подробнее процесс подбора устройства плавного пуска для вытяжного вентилятора.

Примем следующие исходные данные:

- Вентилятор осевой для вытяжной вентиляции.
- Электродвигатель трехфазный 11 кВт, напряжение 380 В, ток 21 А.

Устройство плавного пуска подбирается таким образом (его основные характеристики), чтобы номинальное значение напряжения двигателя совпадало с напряжением УПП, а мощность и ток УПП были больше или равны мощности и току двигателя.

Таким образом, выбирается такой УПП, у которого:

- длительный максимальный выходной ток будет больше или равен 21 А;
- номинальная мощность будет больше или равна 11 кВт;
- номинальное напряжение будет равно 380 В.

В данном случае можем подобрать устройство плавного пуска фирмы [INSTART модель SBI-11/23-04](#).

Его характеристики:

- напряжение 3-фазное 380 В,
- мощность 11 кВт,
- длительный выходной ток 23 А.



Instart SBI-11/23-04

УПП INSTART предназначен для обеспечения плавного запуска и плавной остановки вентилятора, и в нем доступны, в том числе, прикладные встроенные функции для оптимизации и защиты вентиляционного оборудования.

При выборе устройства плавного пуска необходимо учитывать, что такие устройства могут быть как со встроенным байпасным контактором (для переключения на сеть питания после разгона двигателя), так и без него.

Важным преимуществом устройства плавного пуска является возможность одновременного управления группой вентилей при помощи одного УПП. Устройством плавного пуска совместно с алгоритмом системы управления производится последовательное включение или отключение вентиляторов, организуя тем самым эффективный режим работы вентиляционного комплекса.

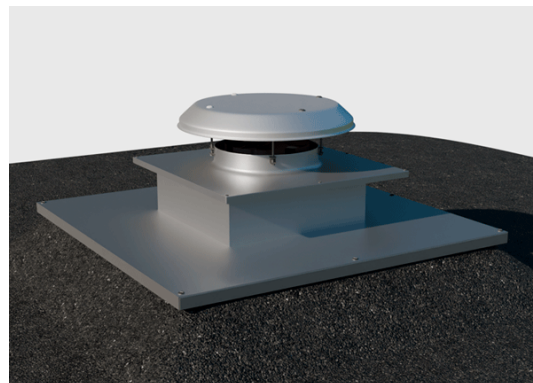
При этом, выбирая характеристики плавного пуска, следует учитывать, что при последовательном включении в работу двигателей, УПП будет работать в режиме более длительной токовой нагрузки, быстрее "нагружаться" и нагреваться, поэтому подбирать УПП для подобного режима нужно с запасом по току на одну ступень нагрузки, использовать дополнительную вентиляцию и обеспечивать для каждого двигателя индивидуальную защиту после перехода на сеть питания. Важно учесть, что большинство УПП позволяют запустить несколько двигателей только одинаковой мощности.



Электропривод для вентиляции дымоудаления

Как правило, все промышленные объекты, а также многие бытовые сооружения должны быть оборудованы системами противопожарной/противодымной защиты.

Вентиляционные системы дымоудаления обеспечивают принудительное выкачивание газодымовой смеси из защищаемого участка помещения или объекта. Работоспособность таких вентустановок должна поддерживаться в течение определенного времени даже при критических температурах – от 400°C и выше. От этого зависит возможность устранения задымления в аварийных ситуациях.



Вентиляция дымоудаления

Эксплуатация в подобных условиях определяет жесткие ограничения характеристик вентиляционного оборудования, поэтому они должны:

- быть устойчивы к высочайшим температурам;
- иметь необходимые аэродинамические свойства;
- обладать химической устойчивостью к газодымовым смесям и продуктам горения;
- состоять из надежного и высококачественного конструктива.

Таким образом, к технической составляющей подобного венткомплекса предъявляются особенные требования, в том числе, и к электроприводу.

Учитывая, что электропривод для вентилятора дымоудаления должен работать в аварийных режимах, позволять увеличивать производительность вентилятора (даже выше номинальной) и обеспечивать надежную защиту, а также функции автоматизированного регулирования и диспетчеризации, то наиболее оптимальным для подобных систем будет применение высококачественного и функционального частотного преобразователя.

Для выбора ПЧ примем следующие исходные данные:

- Центробежный вентилятор дымоудаления.
- Электродвигатель трёхфазный 75 кВт, напряжение 380 В, ток 143 А.

Преобразователь частоты подбирается таким образом (его основные характеристики), чтобы номинальное значение напряжения двигателя совпадало с напряжением частотного преобразователя, а мощность и ток ПЧ были больше или равны мощности и току двигателя.

Точнее говоря, выбирается такой преобразователь, у которого:

- длительный максимальный выходной ток будет больше или равен 143 А;
- номинальная мощность будет больше или равна 75 кВт;
- номинальное напряжение будет равно 380 В.



Также для режима вентиляции дымоудаления, когда работа ПЧ жизненно необходима вне зависимости от условий внешней среды и возникающих аварийных ситуаций (перегрузка, потеря входного сигнала, внешняя авария), нам требуется обеспечить опцию так называемого "пожарного режима работы" частотника. В этом режиме преобразователь частоты блокирует все внешние аварии и большинство аварий самого ПЧ, тем самым, работая на пределе своих технических характеристик до выхода из строя. Как правило, в таком режиме преобразователь разгоняет вентилятор либо на номинальную частоту вращения, либо выше номинальной, обеспечивая максимальную производительность вентилятора.

Относительно вышеприведенных условий мы можем подобрать для своих нужд преобразователь частоты фирмы [Delta модель VFD750C43A](#) из серии частотников [Delta VFD-C2000](#).

Его характеристики:

- напряжение 3-фазное 380 В,
- мощность 75 кВт,
- длительный выходной ток в нормальном режиме 150 А.

Современная техническая реализация, модернизированный функционал и набор необходимых режимов (в том числе, пожарный режим и работу на повышенной частоте) позволяют использовать данный ПЧ для режимов дымоудаления.



Delta VFD750C43A

В случае, если ПЧ будет установлен в зоне возможного возгорания и задымления, для него необходимо обеспечить требуемые условия защитной оболочки и охлаждения при высоких внешних температурах (как правило, это огнестойкие оболочки с двухконтурной системой охлаждения).

Выводы

Таким образом, производя подбор [электроприводного устройства](#) применительно к заданным условиям и режимам вентиляции, необходимо оценить требования, которые предъявляются к вентилируемому пространству – потребность в регулировании производительности вентилятора, в обеспечении аварийных режимов, в соблюдении определенного алгоритма функционирования вентилляторов, в степени обеспечения защит и регулировок, необходимости в диспетчерском управлении и комплексной автоматизации венткомплекса.

Отталкиваясь от этого, и принимая во внимание описанные в данной статье особенности применения электроприводных устройств для разных режимов вентиляции, можно сделать выводы о том, какой тип электропривода будет более предпочтительным для Вашего применения.

Компания «РусАвтоматизация» в лице своих специалистов поможет в подборе оборудования применительно к индивидуальным техническим требованиям и условиям применения.

Нужна помощь в подборе?

Воспользуйтесь консультацией
инженера

Заказать консультацию инженера

