

Принудительное охлаждение электродвигателя

Как мы знаем, основное назначение асинхронного электродвигателя – преобразование электрической электроэнергии в механическую. Также мы знаем, что законы физики едины вне зависимости от силы научной и технической мысли, и данный процесс неизбежно сопровождается выделением тепла и, как следствие, нагревом электродвигателя.

Повышенная температура в меньшей степени несёт вред для металлических конструкций электродвигателя и в большей степени для изоляции обмоток, собственно, предельная рабочая температура электродвигателя определяется нагревостойкостью изоляции.

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60085-2011 существует классификация нагревостойкости изоляции и соответствующая этим классам фактическая температура изоляции: Y (90°C), A (105°C), E (120°C), B (130°C), F (155°C), H (180°C), N (200°C), R (220°C), 250 (250°C).

В части буквенного обозначения классов нагревостойкости вышеуказанный ГОСТ схож (но не идентичен) с классификацией, установленной национальной ассоциацией производителей электрооборудования (NEMA).



Класс изоляции электродвигателя непременно присутствует на шильдике.

Как обеспечивается охлаждение электродвигателя

Современная конструкция асинхронных электродвигателей технически выверена, технологична и эстетически прекрасна. Пассивное охлаждение осуществляется за счёт отвода тепла в атмосферу через корпус. Не случайно корпус двигателя имеет продольные ребра и фактически выполняет роль радиатора. Активное охлаждение и отвод тепла от корпуса осуществляется за счёт крыльчатки (осевого вентилятора) на валу двигателя с нерабочей стороны, вентилятор закрывается защитным корпусом.



Таким образом, электродвигатель во время работы сам себя охлаждает, что очень удобно и в большинстве случаев при номинальных режимах работы достаточно, иногда такую систему вентиляции называют самоохлаждением или зависимой.



Мы ведь с вами понимаем, что тема данной статьи родилась не случайно

Простота конструкции самоохлаждения двигателя иногда играет с нами злую шутку и не позволяет использовать оборудование в желаемых нами режимах работы, в таких случаях на помощь приходит независимая вентиляция электродвигателя.

В каких случаях может потребоваться независимая вентиляция:

- **Продолжительный режим работы***, характеризуется работой электродвигателя при неизменной нагрузке длительное время, за которое все части машины достигают установившейся (неизменной) температуры. В том случае если температура окружающей среды близка к верхней границе по паспорту устройства, то высока вероятность перегрева электродвигателя. Иными словами, нарушен теплообмен частей электродвигателя и окружающего воздуха.
- **Режим работы с частыми пусками и остановами*** – это последовательность рабочих циклов, длительность циклов такова, что электродвигатель не успевает достигнуть максимальной температуры, но при останове не охлаждается до температуры окружающей среды. Вероятность перегрева так же высока, как и в предыдущем случае.
- **Частотно регулируемый режим работы с понижением частоты вращения.** Понижение частоты (читай – скорости вращения вала) с глубиной перестройки более 10% несет опасность перегрева двигателя в следствии уменьшения потока воздуха с крыльчатки, расположенной на валу электродвигателя.
- **Частотно регулируемый режим работы с повышением частоты вращения.** Следуя логике из прошлого пункта, повышение частоты вращения вала должно снять риски перегрева оболочки электродвигателя, и это действительно так.

Проблема в данном случае кроется в том, что крыльчатка вентилятора не рассчитана на работу при скорости отличной от номинальной, и если при понижении скорости вращения опасность кроется в снижении воздушного потока, то при незначительном повышении скорости вала вентилятор может создавать дополнительное аэродинамическое сопротивление, вызывая вибрацию и повышенную нагрузку на подшипники.

- **Установка на вал электродвигателя энкодера и/или тормоза** возможна только на нерабочую часть вала, как раз на место штатного вентилятора.

* Подробнее о режимах работы электродвигателей S1-S10 можно узнать в ГОСТ Р 52776-2007 (МЭК 60034-1-2004) Машины электрические вращающиеся.

В качестве комментария сделаем небольшую оговорку, что перегрев электродвигателя может быть вызван иными причинами: перегрузками, повышенным моментом на валу, перекос фаз питающего напряжения, повышенный или пониженный уровень питающего напряжения, выход из строя подшипников. Перечисленные причины носят эксплуатационный характер, т.е. нарушение условий эксплуатации, и остаются за рамками рассмотрения данной статьи.



Чем опасен перегрев электродвигателя

Воздействие повышенной температуры на изоляцию обмоток электродвигателя приводит к ухудшениям ее эксплуатационных характеристик: высыханию и растрескиванию электроизоляционных пропиток, повреждению керамических элементов, потере диэлектрических свойств. Как итог, межвитковое замыкание, потеря мощности или полный выход из строя электродвигателя.



Важно понять, что чем больше превышение температуры эксплуатации, тем быстрее протекает процесс снижения ресурса устройства, по некоторым непроверенным нами данным длительное превышение температуры эксплуатации на 10°C снижает ресурс электродвигателя вдвое, при незначительном превышении температуры этот процесс может протекать медленно, постепенно снижая производственный ресурс.

Что мы предлагаем?



Независимая вентиляция – проверенное временем решение для двигателей габарита от 63 до 200.

Независимая вентиляция представляет собой кожух (как правило, алюминиевый цилиндр) с вентилятором внутри, скорость вращения которого не зависит от скорости вращения вала электродвигателя, что обеспечивает эффективное охлаждение независимо от режима работы электродвигателя.

Важно, что независимая вентиляция устанавливается на место штатного кожуха, крепится штатными винтами и не требует никакой доработки или модернизации электродвигателя.

Какие преимущества нашего предложения?

- Большой ассортимент по наличию (уточняйте у менеджеров компании);
- Большая глубина защитного кожуха, позволяет монтировать на двигатели с тормозом и датчиком угла положения (энкодером);
- Универсальное крепление по стандарту DIN, соответствует отечественным двигателям АИС;
- Клеммная коробка с классом защиты IP55.

Предвидим ваш вопрос и отвечаем заранее:

Да, у нас есть **взрывозащищенная версия**.

- Маркировка взрывозащиты 1Exd IIC T4;
- Клеммная коробка с классом защиты IP66;
- Для двигателей габарита от 80 до 180.



Обратитесь к специалистам компании ООО «РусАвтоматизация» для правильного подбора теплоразмера кожуха независимой вентиляции.

