

Заблуждение про IP

Мадоян Гор Ишханович

Представитель¹
aeskinfo@mail.ru

¹ЗАО «АЭСК», Россия

В статье обсуждается пылевлагозащита (IP) электроприводов. Для некоторых производителей это большая тема, т.к. очень часто их заявки отклоняют в участии конкурсов, только из-за того, что в техническом задании, проектный институт или непосредственно заказчики прописывают оборудование со степенью пылевлагозащиты IP67 или IP68. Иногда даже случаются такие абсурдные ситуации, когда в том же помещении, на отметке выше ноля у основного оборудования пылевлагозащита IP44, а электропривода требуют с защитой IP67, IP68.

IP — IngressProtectionRating — система классификации степеней защиты оболочки электрооборудования, от проникновения твёрдых предметов и воды в соответствии с международным стандартом IEC 60529 (DIN 40050, ГОСТ 14254-96). Очень удобный и во всем мире широко распространенный стандарт.

Часто при выборе оборудования, люди сталкиваются с трудностями или делают не самый лучший выбор, сами не подозревая об этом. Такое происходит из-за того, что многие вопросы имеют неоднозначные ответы.

Конечно, всем хочется, чтобы оборудование, которое они будут эксплуатировать, было качественным и надежным и поэтому, выбирают с наивысшей защитой IP67, IP68. Но далеко не всегда самый высокий степень защиты является залогом надежности и иногда, от этого страдает надежность или заказчики переплачивают за то, что в действительности им не нужно.

Дело в том, что у электроприводов с защитой IP67, IP68, электродвигателю имеют вентилятора и по этому, плохо охлаждаются. В результате они быстро нагреваются и в самый ответственный момент могут отказать. Именно по этому, у этих электроприводов, в электродвигателе обязательно имеется термозащита (термисторы РТС или термоконтакт). А у взрывозащищенных электроприводов тем

более, потому что, толщина стен корпусов еще толще или изготовлены из прочных материалов с более высокой плотностью соответственно теплопроводимость значительно хуже. А срок службы электродвигателей напрямую зависит от температуры.

Влияние температуры на срок службы изоляции электродвигателей

Применяемые при изготовлении электрических машин материалы имеют определенную нагревостойкость, поэтому для любых режимов работы температура их частей не должна превышать некоторого предельно допустимого значения.

Нагрев электрической машины обычно лимитируется допустимой температурой изоляционных материалов, которая в свою очередь устанавливается исходя из необходимого срока службы изоляции — примерно 10 лет. В электромашиностроении применяются несколько классов изоляции, каждый из которых имеет определенную допустимую температуру нагрева.

Небольшое превышение допустимой температуры, вообще говоря, не означает, что двигатель «сгорит», однако при этом происходит интенсивное старение изоляции обмоток и резкое сокращение срока эксплуатации машины, обусловленное потерей диэлектрической прочности изоляции.

Твердые тела			Вода		
Индекс	Степень защиты	Характеристика	Характеристика	Степень защиты	Индекс
0	Отсутствие защиты	Отсутствие защиты от случайного контакта и инородных тел	Отсутствие защиты	Отсутствие защиты от влаги	0
1	Защита от крупных инородных тел	Защита от контакта с рукой человека на большой площади и защита от крупных твердых инородных тел диаметром > 50 мм	Защита от капель воды, падающих вертикально	Защита от капель	1
2	Защита от инородных тел среднего размера	Защита от контакта с пальцами руки человека и защита от небольших твердых инородных тел диаметром >12 мм	Защита от капель воды, падающих под углом до 15°	Защита от капель	2
3	Защита от инородных тел небольшого размера	Защита от инструмента, проводов или подобных им объектов диаметром > 2.5 мм и от небольших инородных тел диаметром > 2.5 мм	Защита от капель воды, падающих под углом до 60°	Защита от брызг	3
4	Защита от гранулообразных инородных тел	Защита от инструмента, проводов или подобных им объектов диаметром > 1 мм и от небольших инородных тел диаметром > 1 мм	Защита от воды, льющейся со всех направлений	Защита от брызг	4
5	Защита от оседающей пыли	Полная защита от контакта. Защита от внутренних повреждений оборудования вследствие пылевых отложений	Защита от струй воды, льющихся под давлением со всех направлений	Защита от струи	5
6	Защита от проникновения пыли	Полная защита от контакта. Защита от проникновения пыли	Защита от кратковременного затопления	Защита от затопления	6
			Защита от временного конденсата	Защита от конденсата	7
			Защита от воды под давлением (полное погружение)	Полная защита от влаги (герметичность)	8

Таб. 1 — Степень защиты IP. Система классификации степени защиты на основе индексов IP

Температура изоляции обмоток определяется не только уровнем внутренних тепловыделений, но и температурой окружающей среды. Принято указывать уровень допустимых тепловых потерь в электрической машине в расчете на температуру окружающей среды, равную 40°C, поэтому чаще оказывается удобным оперировать превышением температуры t по отношению к температуре среды.

Под допустимым тепловым режимом следует понимать такой режим, при котором срок службы изоляции будет не меньше заданного. В процессе эксплуатации двигателя идет непрерывный износ изоляции, связанный с ее нагреванием, и темп этого процесса определяется характером температурного режима.

В тех случаях, когда двигатель работает при неизменной температуре изоляции, оценить скорость процесса старения

изоляции или срок службы сравнительно не сложно. Известны зависимости, связывающие срок службы изоляции данного класса — время, в течение которого сохраняются заданные диэлектрические свойства, с определенным постоянным уровнем температуры в течение срока службы.

Чаще всего зависимость срока службы от температуры $T(Q)$ аппроксимируется экспонентами вида

$$T = Re^{e(Q)} \quad (1.1)$$

где R — постоянный коэффициент;
 $g(Q)$ — функция, определяемая классом изоляции.

Нетрудно запомнить простое эмпирическое правило, гласящее, что срок службы изоляции уменьшается вдвое при увеличении рабочей температуры на 8–10°C. Средняя скорость старения изоляции

является удобным показателем, достаточно точно характеризующим температурный режим.

Давайте вместе разберемся, в каких случаях, это оправдано, а в каких нет. Например: если нужен электропривод, который должен работать под открытым небом, или в помещениях, где есть вероятность попадания струи воды на оборудования, то IP55 вполне достаточно. Такой электропривод полностью защищен от проникновения пыли от струй воды, льющихся под давлением со всех направлений. А для электроприводов, используемых на атомных станциях, по требованиям НП-068-05 пункт 5.1.1., даже под оболочкой допускается использовать электропривода с пылевлагозащитой IP55. Высокий уровень защиты IP68 актуально в тех случаях, когда в помещениях, где эти электропривода стоят, есть вероятность затопления, например на кораблях или в колодцах.

ENGLISH

MEASURING EQUIPMENT

Misconception about IP

UDC 681.2

Authors:

Madoyan I. Gor — representative¹, aeskinfo@mail.ru

¹AESK, Russian Federation

Abstract

The article discusses the ingress protection (IP) drives. For some manufacturers is a sensitive issue, because very often reject their requests to

participate competitions, only because in the TOR, Design Institute directly or prescribed equipment customers with a degree of ingress protection IP67 or IP68. Sometimes there are such

absurd situations when in the same room, at the level above zero in the main equipment ingress protection IP44, electric and require protection IP67, IP68.

