

Все о степенях защиты оборудования IP

У любого контрольно-измерительного или электротехнического оборудования имеется характеристика IP. Ingress Protection – защита от проникновения. В технических паспортах ее называют степень защиты или защитное исполнение.

Маркировка IP позволяет определить уровень защиты устройства от воздействия пыли, грязи и влаги. Это помогает понять, можно ли установить и эксплуатировать прибор в конкретных условиях. Например, выдержит ли корпус эксплуатацию в запыленных помещениях, наличие в воздухе мелкодисперсной пыли или погружение в воду на короткое время?



Определять нужную IP под условия эксплуатации – это важный навык для технических специалистов различных профилей. Рядовым электрикам он необходим, чтобы определить исполнение розетки или светильника для улицы. Инженерам-проектировщикам – для подбора оборудования под потребности химической или другой тяжелой промышленности.

Тема не новая, но при этом даже специалисты иногда допускают стандартную ошибку: выбирают датчик с самым высоким IP. Это не всегда рационально и может сильно увеличить стоимость закупки и всего проекта. В некоторых случаях высокий IP не лучшее решение. Почему? На этот и многие другие вопросы по степеням защиты оборудования постараемся ответить в данной статье.

Ликбез по степеням защиты IP: что означает каждая цифра

Код защитного исполнения прибора состоит из двух цифр IP XX, где:

- первая цифра (от 0 до 6) – защита от проникновения твердых частиц внутрь корпуса;
- вторая (от 0 до 9) – защита от проникновения влаги.



Маркировка IP регламентируется ГОСТ 14254-96, разработанным на основе стандарта МЭК 60529. В соответствие с последним расшифровать IP-код можно с помощью таблицы.



Цифра	Защита от твердых частиц	Защита от влаги
0	IP0x – незащищен	IPx0 – незащищен
1	IP1x – защищенность от частиц диаметром не менее 50 мм 	IPx1 – не боится вертикально падающих капель воды 
2	IP2x – защищенность от частиц диаметром не менее 12,5 мм 	IPx2 – защищено от капель, падающих под углом не менее 15° 
3	IP3x – защищенность от частиц диаметром не менее 2,5 мм 	IPx3 – защита от распыленной воды, летящей под углом 
4	IP4x – защищенность от частиц диаметром не менее 1 мм 	IPx4 – защищенность от брызг воды в любом направлении 
5	IP5x – пылезащита: частицы могут проникать, но их объема недостаточно для поломки оборудования 	IPx5 – не боится целенаправленной струи воды 
6	IP6x – попадание пыли внутрь исключено 	IPx6 – сильная струя жидкости не страшна 
7	–	IPx7 – выдерживает полное погружение воду на короткий срок 
8	–	IPx8 – не боится длительного погружения в воду. Максимальная глубина и время уточняются производителем 
9	–	IPx9 – выдерживает горячую воду при высоком давлении потока 

Кроме стандартной маркировки IP из двух цифр, на датчиках и электрооборудовании можно встретить IP69K. Данная степень защиты показывает, что оборудование выдерживает мойку при высокой температуре и давлении в течение длительного времени.

IP69K была разработана для транспортной техники, которой требовалась интенсивная мойка. Однако востребованность стандарта со временем появилась и в других отраслях, особенно на пищевых предприятиях. Для линий по розливу напитков должны использоваться индуктивные датчики со степенью защиты IP69K, такие есть, например, у [Akusense серии TPN и TPF](#).



Основные мифы о степенях защиты IP

На первый взгляд данные в таблице свидетельствуют о том, что чем выше степень защиты, тем лучше защищенность и герметичность прибора. Однако это верно только по отношению к первому показателю – защите от пыли. Здесь все просто: чем выше степень, тем меньше пыли и грязи пропускает корпус. При защите IP6x прибор является абсолютно пыленепроницаемым. С защищенностью от воды дело обстоит иначе: брызги, направленные струи и погружение в воду – разные типы воздействия. Многие приборы, выдерживающие нахождение под водой и соответствующее давление (IP67), могут не справиться с сильной струей воды (IP65).

Важно также при подборе датчиков для химической промышленности обращать внимание не только на IP, но и на их материалы. В стандарте указаны степени защиты от проникновения чистой и пресной жидкости. Воздействия грязной, соленой воды или химикатов губительнее для оборудования.

Кроме того, стандарт классификации IP регламентирует минимальные требования к герметичности. Значит приборы от разных брендов, но с одинаковой степенью защиты, могут обеспечить разный уровень непроницаемости. Точные параметры условий, при которых проверяли оборудование на непроницаемость, может уточнять только производитель.

Со временем степень IP может снижаться. Это связано с естественным износом элементов оборудования, неправильным ремонтом, физическим уроном и другими моментами при эксплуатации.

Двойная степень защиты

На некоторых датчиках и электроприборах можно увидеть двойную маркировку – IPxx/xx. Это можно принять за опцию, однако это не так. Двойная маркировка обозначает, что у прибора либо два рабочих состояния (в каждом из которых своя степень защиты), либо он может выдержать одновременно различные типы воздействия.

Примером двойной маркировки являются датчики [INNOLEVEL VIBRO](#). Здесь степень защиты IP65 достигается при использовании разъемов DIN 43650. Для двойной характеристики IP65/67 нужен специальный кабель с M12x4 pin.

Кроме этого, если оборудование прошло испытание на защиту от струй и погружения в воду, оно также может иметь двойную маркировку. Обычно, в руководствах указывается при каких условиях достигается то или иное защитное исполнение. К датчикам, протестированным на оба показателя, относятся [уровнемеры MLL-FG](#).



Условия выбора степени защиты оборудования

Для подбора степени защиты IP для прибора следует провести комплексный анализ условий эксплуатации:

- **Оценить уровень запыленности и характер пыли.** Если речь идет о мелкодисперсной пыли, такой как мука, цемент или уголь, тогда подойдет только IP6х. Для крупных частиц (опилки, стружка, зерно) можно использовать IP5х. При абразивных частицах, следует учитывать, что их воздействие может сильно изнашивать уплотнительные элементы и снижать уровень защиты.
- **Рассчитать уровень влажности и периодичность воздействия влаги.** Для сухих помещений подойдет степень не выше IPх3. При влажности выше 75% минимальное исполнение – IPх4. Если на оборудование могут попадать брызги, тогда выбираем IPх5, при возможности затопления – IPх7 или двойную маркировку, если присутствуют оба воздействия.
- **Определить температурный режим.** Лабораторные испытания для подтверждения степени IP приводятся при температуре 15–35°C. На производстве обычно температура значительно выше. В худшем варианте присутствуют температурные перепады. Все это влияет на степень защиты, так как приводит к износу и старению уплотнительных материалов.
- **Узнать степени химической активности рабочих сред и окружающей среды.** Это особенно актуально для химии. Здесь кроме степени IP следует внимательно подходить к материалам, из которых изготовлены уплотнительные элементы. Они должны быть устойчивы к химическим воздействиям, иначе степень защиты может не продержаться и нескольких часов. Для этого можно воспользоваться таблицами химической стойкости материалов.

Не следует забывать о климатических изменениях: летом может быть сухо, а весной из-за таяния снегов возникает повышенная влажность. Выбор следует делать исходя из самых худших условий.

При эксплуатации приборов следует выполнять профилактическое обслуживание уплотнений: использовать специальные смазки, герметики или просто менять прокладки. Периодичность может быть следующая:

- IP65 и выше – не реже, чем раз в полгода;
- IP44-54 – не реже раза в год;
- IP20-31 – раз в пару лет.

Чем ответственнее и важнее прибор, тем чаще следует выполнять его проверку.



Распространенные степени защиты в промышленной автоматике

При подборе датчиков и средств автоматики есть стандартные решения. Они определяются исходя из поверхностного анализа условий эксплуатации. Например:

- **IP20, 30** – установка в сухих помещениях с низкой запыленностью, например, в щитовых, серверных.
- **IP44** – можно использовать в помещениях с повышенной влажностью или на улице, но исключая воздействия капель дождя (под навесом или козырьком).
- **IP55** – стандартное решение для уличного оборудования. При этом длительный проливной дождь или сильная непогода могут вывести оборудование из строя.
- **IP65** – подходят для установки в помещениях и на улице с любой степенью запыленности, допустимо воздействие сильного дождя.
- **IP67** – для условий эксплуатации, когда может потребоваться временное погружение прибора в воду. Однако не гарантирует защиту от влаги при помещении устройства под струю воды.
- **IP68** – защищает от влаги при длительном погружении под высоким давлением на глубинах, превышающих 2 метра. При этом дополнительные ограничения по глубине и времени указываются производителем. Приборы с этой степенью применяется везде, где есть вероятность воздействия воды и затоплений: на пищевых предприятиях, на судах, на погружных и шахтных насосах, для установки в теплицах с высокой влажностью.
- **IP69** – гарантирует защиту под сильным напором воды или пара.

Заключение

От выбора степени защиты IP зависит надежность и исправность работы измерительного и электротехнического оборудования. IP напрямую влияет на цену приборов. Чем выше защита, тем более дорогими будут устройства. Поэтому для успешного решения задачи следует внимательно подходить к анализу условий эксплуатации и ассортименту оборудования, рассматриваемого под конкретный проект.

Выбор излишней защиты нерентабелен. Однако и недостаточная степень защиты может вызвать преждевременные поломки. Ориентиры по условиям эксплуатации – ГОСТ 14254-96 и советы из данной статьи.

Воспользуйтесь опытом инженеров «РусАвтоматизации» в области подбора оборудования. Ежедневно наши специалисты решают множество задач по выбору защитного исполнения оборудования для разных сфер: от офисных зданий до химических предприятий.

