

КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Указание по выполнению:

Ознакомьтесь с теоретическим материалом, выполните опорный конспект в текстовом документе (например, Microsoft Office Word).

Пришлите на почту преподавателя aav@apt29.ru

Измерительным прибором называется устройство, с помощью которого измеряемая величина сравнивается с единицей измерения.

Измерительный прибор предназначен для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

Измерительные приборы делятся на образцовые и рабочие.

Образцовыми называются приборы, предназначенные для хранения и воспроизводства единиц измерения, а также для проверки и градуировки приборов.

Рабочими называются приборы, используемые для практических измерений. В свою очередь, рабочие измерительные приборы делятся на лабораторные и технические. Лабораторные приборы в промышленности не применяют и в связи с этим далее они не рассматриваются. Для автоматического контроля и регулирования в промышленности используют технические рабочие приборы.

По назначению технические рабочие приборы делятся на показывающие, самопишущие, сигнализирующие, регулирующие и измерительные автоматы. Показывающие — приборы, по которым только отсчитывают измеряемую величину в данный момент времени. Самопишущие (регистрирующие) приборы снабжены устройством для автоматической регистрации (записи) значения измеряемой величины за все время работы прибора. Они дают возможность получить данные для последующего анализа работы объекта или хода технологического процесса путем обработки картограммы прибора. Самопишущие приборы могут иметь также показывающее устройство, в этом случае они одновременно являются

показывающими и самопишущими. Сигнализирующие приборы имеют специальные приспособления для включения световой или звуковой сигнализации при достижении измеряемой величиной заранее заданного значения. Регулирующие приборы имеют специальное устройство, предназначенное для автоматического поддержания измеряемой величины на заданном значении или для изменения ее по заданному закону. Такие приборы могут иметь показывающее или регистрирующее устройство, или одновременно и то и другое. Измерительные автоматы — это приборы с устройством, выполняющим по результатам измерения определенную работу, согласно установленной для них программе. Их применяют при взвешивании и дозировке жидких и сыпучих веществ, управлении работой технологического оборудования, сортировке продукции и других операциях.

По характеру передачи показаний приборы делятся на местные и с дистанционной передачей. Местные приборы по своей конструкции могут быть использованы только непосредственно у места измерения. У приборов с дистанционной передачей исполнительная часть находится на значительном расстоянии от места измерения.

Приборы с дистанционной передачей комплектуют в измерительные установки, которые состоят из следующих основных, частей:

- первичного прибора — преобразователя (датчика), воспринимающего посредством чувствительного элемента (первичного преобразователя) изменения измеряемой величины, преобразующего ее в выходной сигнал — импульс и передающего последний на расстояние;
- вторичного прибора, который воспринимает посредством измерительного устройства импульсы, передаваемые преобразователем, и преобразует их в перемещения указателя относительно шкалы; вторичные приборы могут быть показывающими, самопишущими, сигнализирующими, регулирующими приборами или измерительными автоматами;

- соединительных трубных (пневматических, гидравлических) или электрических проводок, по которым передаются результаты измерений от преобразователя к вторичному прибору.

По виду показаний измерительные приборы делятся на аналоговые (непрерывные) и цифровые (дискретные). В аналоговом измерительном приборе показания являются непрерывной функцией изменений измеряемой величины. В цифровом измерительном приборе автоматически вырабатываются дискретные (прерывистые) сигналы измерительной информации, а показания представлены в цифровой форме.

По виду измеряемой величины приборы выпускают для измерения температуры, давления, расхода и количества, концентрации растворов, уровня, влажности и плотности газов, электрических величин и определения состава (анализа) газов и жидкостей.

С какой бы тщательностью ни было сделано измерение, оно сопровождается погрешностями, в той или иной степени искажающими результат измерения. Погрешностью называется разность между показанием прибора и действительным значением изменяемой величины. Погрешности приборов не должны выходить, за пределы, установленные стандартами, нормами и техническими условиями для данного метода измерения. По точности измерения приборы разделяются по классам, обозначаемым цифрами: 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,4; 0,5; 0,6; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0. Обычно цифры, соответствующие классу точности прибора, наносят на шкалу и заключают в окружность. Класс точности выражается числом погрешности, соответствующей нормальным условиям работы прибора, т. е. нормальному положению прибора, нормальной температуре окружающей среды и др. Например, для прибора класса 1,5 со шкалой 0—1000° С допустимая погрешность будет равна $\pm 15^\circ \text{C}$, для прибора того же класса, но со шкалой 0—500° С допустимая погрешность будет $\pm 7,5^\circ \text{C}$, а для прибора того же класса с двусторонней шкалой от —50 до +100° С — $\pm 2,25^\circ \text{C}$. Иначе говоря, допустимая погрешность вычисляется от алгебраической разности верхнего и

нижнего пределов измерения. Допустимая погрешность — наибольшая погрешность показания прибора, допускаемая нормами. Она характеризуется поставленными перед ней знаками плюс и минус или одним из этих знаков, если распространяется только на одни положительные или отрицательные значения допустимых нормами погрешностей. В настоящее время на промышленных предприятиях применяют в основном приборы классов точности 0,4; 0,5; 0,6; 1; 1,5. Приборами класса 0,1; 0,15; 0,2 и 0,25 пользуются пока еще мало, а приборы классов 2,0; 2,5 и 4 применяют все реже, потому что их низкая точность не удовлетворяет возросшим требованиям промышленных технологических процессов.

Ремонтопригодность, одно из основных свойств надёжности; заключается в приспособленности изделия (технические устройства) к проведению различных работ по его техническому обслуживанию и ремонту. Ремонтопригодность определяется эксплуатационной и ремонтной технологичностью изделия. Эксплуатационная технологичность — приспособленность к работам, выполняемым при техническом обслуживании, а также при подготовке изделия к эксплуатации, в процессе и по окончании её. Ремонтная технологичность — приспособленность к быстрому, удобному проведению ремонта. В более узком смысле под ремонтопригодностью понимают приспособленность устройства к удобному и быстрому осуществлению отдельных технологических операций при его обслуживании, ремонте, контроле технического состояния, при разборке (сборке) узлов и деталей устройства, их контроле и замене. Ремонтопригодность обеспечивается при проектировании и изготовлении изделия — правильным выбором конструкции и соблюдением технологии производства. Поддержание ремонтопригодности в процессе эксплуатации изделия достигается рациональной системой технического обслуживания и ремонта. Ремонтопригодность характеризуется средним временем восстановления и вероятностью восстановления работоспособности.

Взаимозаменяемость, свойство деталей или узлов машин, агрегатов, механизмов, аппаратов и др. технических конструкций, позволяющее заменить их или монтировать без дополнительной обработки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе данного узла, механизма машины или конструкции в целом. В более широком смысле взаимозаменяемость — комплексное понятие, характеризующее направление в развитии современной техники. В этом смысле взаимозаменяемость включает в себя вопросы проектирования, технологии и эксплуатации машин, приборов и др. Взаимозаменяемость имеет огромное народнохозяйственное значение и является одной из важнейших предпосылок организации массового и крупносерийного производства. Лишь при обеспечении взаимозаменяемости возможно широкое кооперирование производства (в масштабах не только одной, но и нескольких стран), основанное на изготовлении деталей и узлов одних и тех же машин на различных специализированных предприятиях. Если взаимозаменяемость обуславливает выпуск из производственных цехов в сборочные номинально одинаковых по назначению, конструкции и размерам деталей, полностью отвечающих качественным и физическим требованиям, а по форме и размерам соответствующих тем рабочим местам в механизмах, которые детали должны занимать, то такая взаимозаменяемость называется полной. Например, электролампы (диаметры и резьба цоколей), штепсельные вилки, лезвия бритв, винты, гайки, подшипники качения и др. могут применяться только при условии полной взаимозаменяемости. В ряде случаев экономически или технически выгодна незначительная дополнительная обработка одной из сопрягаемых деталей при сборке, или предварительная сортировка деталей и их монтаж по группам, без всяких, однако, ручных операций пригонки по месту, или подбор отдельных деталей из партии по их размерам и т.д. — это так называемая неполная взаимозаменяемость. Она применяется преимущественно при сборке машин и приборов на предприятии и сравнительно редко распространяется на запасные части. Одной из основных

предпосылок взаимозаменяемость является выполнение размеров сопрягаемых деталей в пределах установленных допусков.