

# Измерительные приборы

Измерительный прибор — средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. Часто измерительным прибором называют средство измерений для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия оператора.



# Динамометр

Динамомётр (от др.-греч. δύναμις — «сила» и μέτρον — «измеряю») — прибор для измерения силы или момента силы, состоит из силового звена (упругого элемента) и отсчетного устройства. В силовом звене измеряемое усилие вызывает деформацию, которая непосредственно или через передачу сообщается отсчётному устройству. Динамометром можно измерять усилия от долей ньютонов (н, долей кгс) до 1 Мн (100 тс). По принципу действия различают динамометры механические (пружинные или рычажные), гидравлические и электронные. Иногда в одном динамометре используют два принципа.

Для измерения силы сжатия дверей и ворот и других устройств с электрическими, гидравлическими и пневматическими приводами, на соответствие требованиям общеевропейских технических стандартов, существует класс динамометров под общим названием Приборы для измерения силы сжатия. Наиболее известными представителями этого класса измерительных приборов, являются: BIA Klasse 1, FM100, FM200, FM300 немецкой фирмы Drive Test GmbH.

В пружинных динамометрах с винтовой пружиной при растяжении пружины происходят деформации двух видов: деформация изгиба и деформация



# Барометр

- В жидкостных барометрах давление измеряется высотой столба жидкости (ртути) в трубке запаянной сверху, а нижним концом опущенной в сосуд с жидкостью (атмосферное давление уравнивается весом столба жидкости). Ртутные барометры — наиболее точные, используются на метеостанциях.
- В быту обычно используются механические барометры (Анероид). В анероиде жидкости нет (греч. «анероид» – «безводный»). Он показывает атмосферное давление, действующее на гофрированную тонкостенную металлическую коробку, в которой создано разрежение. При понижении атмосферного давления коробка слегка расширяется, а при повышении – сжимается и воздействует на прикрепленную к ней пружину. На практике часто используется несколько (до десяти) анероидных коробок, соединенных последовательно, и имеется рычажная передаточная система, которая поворачивает стрелку, движущуюся по круговой шкале, проградуированной по ртутному барометру.



# Амперметр

- Наиболее распространены амперметры, в которых движущаяся часть прибора со стрелкой поворачивается на угол, пропорциональный величине измеряемого тока.
- Амперметры бывают магнитоэлектрическими, электромагнитными, электродинамическими, тепловыми, индукционными, детекторными, термоэлектрическими и фотоэлектрическими.
- Магнитоэлектрическими амперметрами измеряют силу постоянного тока; индукционными и детекторными — силу переменного тока; амперметры других систем измеряют силу любого тока. Самыми точными и чувствительными являются магнитоэлектрические и электродинамические амперметры.



# Ручные пружинные весы

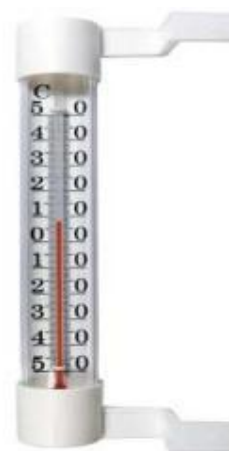
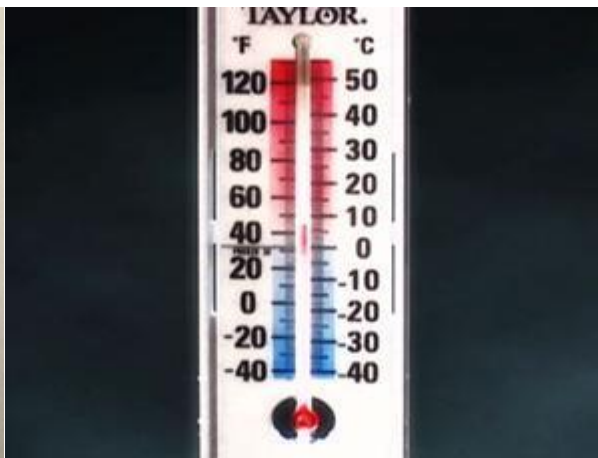
- Ручные пружинные весы — ручной прибор для измерения веса или массы, ручной динамометр. Как правило предназначенный для бытового применения.
- 
- Представляют собой достаточно жёсткую пружину, которая помещается в корпус со шкалой. К пружине прикрепляется стрелка. Пока к пружине не приложено усилие, то есть не подвешен измеряемый груз, она находится в сжатом состоянии. Под действием силы тяжести пружина растягивается, соответственно перемещается по шкале стрелка. На основании положения стрелки можно узнать массу взвешиваемого груза.
  - Пружинные могут оснащаться дополнительно системой вращающихся шестерёнок, что позволяет измерять массу предметов ещё точнее. Последние модели бытовых весов делают электронными.
  - Иногда ручные пружинные весы также называют безменом



# Градусник

Термометр (греч. θερμη — тепло и μετρέω — измеряю) — прибор для измерения температуры воздуха, почвы, воды и так далее. Существует несколько видов термометров:

- Жидкостные, электрические, оптические, газовые.



# История градусника

Изобретателем термометра принято считать Галилея: в его собственных сочинениях нет описания этого прибора, но его ученики, Нелли и Вивиани, засвидетельствовали, что уже в 1597 г. он устроил нечто вроде термобароскопа. Галилей изучал в это время Герона Александрийского, у которого уже описано подобное приспособление, но не для измерения степеней тепла, а для поднятия воды при помощи нагревания. Изобретение термометра также приписывают лорду Бэкону, Роберт Фладду, Санкториусу, Скарпи, Корнелию Дреббелю (Cornelius Drebbel), Порте и Саломону де Каус, писавшим позднее и частью имевшим личные сношения с Галилеем. Все эти термометры были воздушные и состояли из сосуда с трубкою, содержащего воздух, отделенный от атмосферы столбиком воды; они изменяли свои показания и от изменения температуры, и от изменения атмосферного давления.

Сначала мастер должен был сделать деления на трубке, соображаясь с относительными размерами ее и шарика: деления наносились расплавленной эмалью на разогретую на лампе трубку, каждое десятое обозначалось белой точкою, а другие черными. Обыкновенно делали 50 делений таких, чтобы при таянии снега спирт не опускался ниже 10, а на солнце не поднимался выше 40. Хорошие мастера делали такие термометры настолько удачно, что все термометры показывали одно и то же при одинаковых условиях, но это никому не удавалось достигнуть, если трубку разделяли на 100 или 300 частей, чтобы получить большую чувствительность. Наполняли термометры при посредстве подогревания шарика и опускания конца трубки в спирт, но оканчивали наполнение при помощи стеклянной воронки с тонко оттянутым концом, свободно входившим в довольно широкую трубку. После регулирования количества жидкости, отверстие трубки запечатывали сургучом, называемым «герметическим». Из этого ясно, что эти термометры были большие и могли служить для определения температуры воздуха, но были еще неудобны для других, более разнообразных опытов, и градусы разных термометров были не сравнимы между собою.

В 1703 г. Амонтон (Guillaume Amontons) в Париже усовершенствовал воздушный термометр, измеряя не расширение, а увеличение упругости воздуха, приведенного к одному и тому же объему при разных температурах подливанием ртути в открытое колено; барометрическое давление и его изменения при этом принимались во внимание. Нулем такой шкалы должна была служить «та значительная степень холода», при которой воздух теряет всю свою упругость (то есть современный абсолютный нуль), а второю постоянною точкою — температура кипения воды. Влияние атмосферного давления на температуру кипения не было еще известно Амонтону, а воздух его термометре не был освобожден от водяных газов; поэтому из его данных абсолютный нуль получается при  $239,5^{\circ}$  стоградусной современной шкалы. Другой воздушный термометр Амонтона, очень несовершенно выполненный, был независим от изменений атмосферного давления: он представлял сифонный барометр, открытое колено которого было продолжено вверх, наполнено сначала крепким раствором поташа, сверху нефтью и оканчивалось запаянным резервуаром с воздухом.

Современную форму термометру придал Фаренгейт и описал свой способ приготовления в 1723 г. Первоначально он тоже наполнял свои трубки спиртом и лишь под конец перешел к ртути. Нуль своей шкалы он поставил при температуре смеси снега с нашатырем или поваренною солью, но при температуре «начинающегося замерзания воды» он ставил  $32^{\circ}$ , а  $96^{\circ}$  при температуре здорового человеческого тела, во рту или под мышкой. Впоследствии он нашел, что вода кипит при  $212^{\circ}$  и эта температура была всегда одна и та же при том же стоянии барометра. Окончательно установил обе постоянные точки, тающего льда и кипящей воды, шведский физик Цельсий в 1742 г., но первоначально он ставил  $0^{\circ}$  при точке кипения, а  $100^{\circ}$  при точке замерзания, и принял обратное обозначение лишь по совету М. Штёрмера. Сохранившиеся экземпляры термометров Фаренгейта отличаются тщательностью исполнения.

Работы Реомюра в 1736 г. хотя и повели к установлению  $80^{\circ}$  шкалы, но были скорее шагом назад против того, что сделал уже Фаренгейт: термометр Реомюра был громадный, к употреблению неудобный, а его способ деления на градусы неточный и неудобный. После Фаренгейта и Реомюра дело изготовления термометров попало в руки мастеровых, так как термометры стали предметом торговли.

# Омметр



- Омметр (Ом + др.-греч. μέτρον «измеряю») — измерительный прибор непосредственного отсчёта для определения электрических активных (омических) сопротивлений. Обычно измерение производится по постоянному току, однако, в некоторых электронных омметрах возможно использование переменного тока. Разновидности омметров: мегаомметры, гигаомметры, тераомметры, миллиомметры, микроомметры, различающиеся диапазонами измеряемых сопротивлений.





# Дозиметр

- **Дозиметр** — устройство для измерения дозы или мощности дозы ионизирующего излучения, полученной прибором (и тем, кто им пользуется) за некоторый промежуток времени, например, за период нахождения на некоторой территории или за рабочую смену.
- Измерение вышеописанных величин называется дозиметрией.
- Иногда «дозиметром» не совсем точно называют радиометр — прибор для измерения активности радионуклида в источнике или образце (в объеме жидкости, газа, аэрозоля, на загрязненных поверхностях) или плотности потока ионизирующих излучений для проверки на радиоактивность подозрительных предметов и оценки радиационной обстановки в данном месте в данный момент.
- Измерение вышеописанных величин называется радиометрией.
- Рентгенметр — разновидность радиометра для измерения мощности гамма-излучения.



# Презентацию подготовил:

Ученик \_\_\_\_\_ класса:



Шурков Артём