

Помещения производственных и поверочных подразделений метрологических служб и их оборудование

Помещения производственных и поверочных подразделений метрологических служб и их оборудование должны удовлетворять требованиям, установленным ГОСТ 8.395—80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования» и МИ 670—84 «Методические указания. Определение потребности поверочных подразделений в производственных ресурсах»

Общие требования к помещениям

Производственные и поверочные подразделения метрологических служб размещают в специальном здании или помещении (на первом - втором этажах общего здания*) вдали от: объектов (преобразовательных подстанций, установок индукционного и диэлектрического нагрева, рентгеновских установок и т. п.), создающих сильные магнитные и высокочастотные поля**; линий высокочастотных передач, контактной электросети (железной дороги, трамвая, троллейбуса); источников вибрации, шума (с уровнем выше 90 дБ)***, радиопомех (машин, электросварочного оборудования и др.).

При определении площади помещений исходят из расчета 10—12 м² на одного работающего. Если один работающий обслуживает одновременно 2—3 установки, то при определении площади исходят из расчета 4—6 м² на одну установку.

Помещения должны быть сухими, чистыми и изолированными. Помещения должны быть изолированными от химико-физических лабораторий,

электролитических цехов и других производственных участков, из которых могут проникать пыль, агрессивные пары и газы. Парогазопровод, фановые трубы и т. д. проводить через помещения поверочных лабораторий не допускается.

В помещениях должны поддерживаться постоянная температура $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, допускаемые отклонения от которой устанавливаются национальными стандартами на методы и средства поверки или ремонта, и относительная влажность — от 40 до 80 % в зависимости от характера выполняемых работ. В тех случаях, когда отклонение от нормальной температуры ($+20\text{ }^{\circ}\text{C}$) не должно превышать $\pm (2—3)\text{ }^{\circ}\text{C}$, в помещениях устанавливают терморегулирующие устройства.

Помещения должны быть достаточно освещены. Дневной свет должен быть рассеянным и не давать бликов от прямых солнечных лучей, для чего окна занавешивают шторами. Следует отметить, что в помещениях, где поверяют меры и измерительные приборы для измерения линейных и угловых величин, массы, времени, давления и разрежения, объема и расхода жидкостей и газов, окна должны выходить на северную сторону. Искусственное освещение помещений должно быть люминесцентным рассеянным.

Стены до $3/4$ их высоты окрашивают масляной краской светлых тонов, остальную часть стены и потолок — белой прочной краской, допускающей их протирку. Полы, кроме специально оговоренных случаев, рекомендуется покрывать линолеумом, релином, пластиком или паркетом.

В помещениях, за исключением предназначенных для поверки и ремонта радиоизмерительных приборов, электронно-физической аппаратуры, мер и приборов для измерения электрических и магнитных величин, массы, должен быть предусмотрен умывальник с горячей и холодной водой. Должна быть оборудована техническая шина «Земля», а при проведении поверки или ремонта радиоизмерительной и электронно-физической аппаратуры, мер и приборов для измерений электрических и магнитных величин, электронных приборов для измерения массы, приборов для физико-химических измерений — физическая шина «Земля». Как правило, не требуется принимать значение сопротивления заземляющего устройства менее 4 Ом (Правила устройства электроустановок п. 1.7.104).

Помещения, в которых проводят поверку средств измерений времени, массы, скорости, оптико-механических, электрических и магнитных величин, давления и разрежения, а также работы с металлической ртутью, должны быть полностью изолированы от смежных помещений капитальными стенами.

Помещения, где поверяют или ремонтируют оборудование с применением сжатых газов, должны соответствовать правилам безопасной эксплуатации и устройства сосудов, работающих под давлением.

Производственные процессы, связанные с подготовкой средств измерений к поверке или ремонту (расконсервация, очистка, пайка и т. п.) и сопровождающиеся загрязнением воздуха или огнеопасными выделениями, должны производиться в отдельных изолированных помещениях. Рабочие места в этих помещениях должны быть оборудованы вытяжными шкафами, местными отсосами и другими устройствами для удаления вредных или огнеопасных жидкостей, паров и газов.

Аккумуляторные помещения должны иметь отдельный наружный вход. Температура в них должна быть не ниже 12 °С без резких колебаний. Вентиляция в аккумуляторных помещениях должна обеспечивать шестикратный обмен воздуха. Пол — без уклонов, бетонный, окрашенный жидкой каменноугольной смолой. Стены и потолок покрывают кислотоупорной краской. Кроме того, потолок помещений, в случае необходимости, утепляют — на нем не должна конденсироваться влага. Освежительная арматура в помещениях должна быть взрывобезопасной.

Требования к помещениям, обусловленные видом поверяемых или ремонтируемых средств измерений.

В зависимости от того, какие измерительные приборы поверяют или ремонтируют в помещениях, необходимо создать следующие условия:

I) для средств измерений времени и частоты, средств измерений электротехнических и магнитных величин, радиоэлектронных измерений и виброакустических измерений:

- обеспечить полное экранирование, включая источники искусственного освещения, стены, полы, потолки, оконные проемы и двери;
- предусмотреть камеры, надежно экранированные от воздействия внешних магнитных и электронных полей с электрической блокировкой входной двери и предупредительной световой сигнализацией о включении высокого испытательного напряжения;
- установить устройство для снятия статических зарядов;

II) для средств измерения давления и вакуумных измерений:

- исключить вибрацию или тряску, вызывающие размах колебаний стрелки или пара более допустимого значения, установленного для поверяемого прибора стандартами;
- предусмотреть отдельное помещение для поверки кислородных манометров; оборудовать помещение, в котором проводят поверку приборов при высоком давлении, защитными ограждениями с блокирующими приспособлениями;

III) для средств измерений механических величин:

- оборудовать специальную весовую комнату для поверки образцовых гирь и гирь-рейтеров соответствующих размеров, в которой не должно производиться никаких других работ; удаленную от транспортных магистралей и производственных помещений (кузнечного цеха и т.п.), откуда могут передаваться удары, тряска вибрация; изолированную, имеющую двойные рамы и двери с тамбуром между ними; оборудованную установкой искусственного климата;
- исключить потоки воздуха и вибрацию;
- создать и поддерживать климатические условия, соответствующие требованиям нормативных документов на поверку средств измерений;
- оборудовать помещения для поверки гирь большой массы подъемно-транспортными устройствами и средствами малой механизации. Полы в этих помещениях должны быть бетонными с асфальтовым покрытием;

IV) для средств измерений геометрических величин:

создать климатические условия, соответствующие требованиям государственных стандартов. Например, при выполнении линейных измерений в пределах от 1 до 500 мм и измерений углов с длиной меньшей стороны до 500 мм ГОСТ 8.050—73 «ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений» устанавливает требования к нормальным условиям, которые

обеспечивают при измерениях исключение дополнительных погрешностей;

V) для средств измерений параметров потока, расхода, уровня, объема веществ:

выложить керамическими плитками полы и стены на высоту до 2 м (полы должны быть гладкими и иметь уклон в сторону сливных трапов);

заключить электрическую проводку в газовые трубки (источники света должны быть герметичны);

установить выключатель света взрывобезопасного исполнения. Выключатели должны быть установлены вне помещений (за исключением помещений для поверки водосчетчиков);

оборудовать помещения приточно-вытяжной вентиляцией с трехкратным обменом воздуха в час;

предусмотреть сливные трапы, а где проверяют и ремонтируют маслосчетчики — обязательно.

VI) требования к помещениям для работ с источниками ионизирующих излучений и ядерных констант изложены в Постановлении Главного государственного санитарного врача РФ от 26.04.2010 г. № 040 (в ред. от 16.09.2013 г.).

Экранирование помещения для поверки и ремонта приборов осуществляют с помощью металлических листов или сеток. Ослабление электромагнитного поля в металле зависит от его электрических свойств и частоты колебаний электромагнитного поля. Толщину металлического листа δ , обеспечивающую заданное затухание по мощности L , дБ, можно рассчитать по формуле

$$\delta = \frac{L}{15A\sqrt{f \cdot \mu \cdot \sigma}} = \frac{b \cdot L}{\sqrt{f}}$$

где f — частота электромагнитного поля, Гц; μ — магнитная проницаемость металла; σ — удельная проводимость металла.

Для наиболее употребительных металлов коэффициент b равен: латуни — 14,62; алюминия — 9,76; меди — 7,73; серебра — 7,39; железа — 0,58 (при $\mu =$

1000 μ_0).

Экранирующая способность сеток зависит от шага сетки, диаметра проволоки, длины волны и угла падения. Для дециметровых и сантиметровых волн она приведена в таблице 1.

Таблица 1

Номер стандарта	Характеристика сетки				Ослабление потока мощности, дБ, при длине волны, см							
	Материал	Номер	Шаг, мм	Диаметр проволоч, мм	3,2		6,3		10,6		35,0	
					Поляризация							
					параллельная	перпендикулярная	параллельная	перпендикулярная	параллельная	перпендикулярная	параллельная	перпендикулярная
3584—73	Латунь	01	0,17	0,17	40	40	40	40	40	40	40	40
		02	0,33	0,13								
		04	0,55	0,15								
		05	0,72	0,22								
		08	1,10	0,30	38—40	35—28	40	40	40	40	40	40
		09	1,25	0,35	35—40	36—30						
		1	1,25	0,35	34—40	34—26						
		1,25	1,65	0,40	30—40	30—23						
		2,0	2,50	0,50	24—30	24—20	30—36	30—25	35—41	35—29		
		2,6	3,10	0,50	19—25	19—15	25—31	25—19	30—36	30—23		
3826—66	Сталь	1,2	1,40	0,35	29—39	29—25	39—46	—	40	—	40	40
		1,4	1,50	0,35	27—37	27—22	36—42	—	40	—		
		1,8	1,80	0,35	25—31	25—21	31—37	—	36—42	—		
		2,5	2,30	0,50	25—31	25—21	31—37	31—27	35—41	35—31		
		3,2	3,45	0,50	15—21	15—21	21—27	21—18	26—32	26—20	40	40
		3,2	4,30	0,90	19—25	19—16	24—30	24—21	29—36	29—25		
		5	5,70	0,70	9—12	9—6	15—18	15—12	20—22	20—17		
		5	6,40	1,40	17—22	17—13	20—26	20—16	27—33	27—23		
		8	8,70	0,70	4,5—9	4,5—3	10—15	10—8	13—19	13—10	21—29	21—17
		10	10,7	0,70	—	—	8—14	8—6	11—17	11—8,5	21—28	21—16
		14	15,4	1,40	—	—	5,5—10	5,5—3,5	9—16	9—6,5	19—25	19—16
		20	21,5	1,40	—	—	3,5—7	4,5—2,5	5,5—10	5,5—4	15—20	15—12

Примечания:

1. В интервале затуханий первое число справедливо для угла падения 0° , второе — для угла падения 60° .
2. Под параллельной поляризацией понимают, что при изменении угла падения вектор электрического поля остается параллельным поверхности сетки, а под перпендикулярной поляризацией — вектор магнитного поля остается параллельным плоскости сетки.

По степени ослабления электромагнитной энергии экранированные помещения можно разделить на 4 класса: 1-й — 80—140; 2-й — 60—80; 3-й — 30—60; 4-й — менее 30 дБ. Обычные материалы, применяемые для строительства зданий, обеспечивают ослабление около 10—20 дБ.

Особенности каждого класса экранизированных помещений:

- 1-й класс — помещения имеют замкнутый экран, выполняемый из листового металла без окон и смотровых отверстий, с двойными экранированными дверями со взаимной блокировкой, позволяющей держать открытой только одну дверь. Если в ходе работы нельзя выключить средство измерений, то применяется третья дверь, которая блокируется с первыми двумя таким образом, чтобы в любой момент были закрыты две двери. Излучения, проникающие через другие технологические отверстия, ослабляются фильтрами, диафрагмами и

ловушками;

- 2-й класс — помещения имеют одну дверь, а при недопустимости выключения оборудования — две;
- 3-й класс — помещения имеют одну дверь. При работе оборудования на фиксированной частоте в качестве экрана применяют двойную металлическую сетку;
- 4-й класс — в помещениях используют металлическую сетку. Допускается наличие окон, смотровых отверстий и дверей, закрытых сетчатыми экранами или металлизированным стеклом. Экранированные и частично экранированные помещения — это помещения, в которых должны быть: окна, закрытые сетчатыми экранами или металлизированным стеклом; стены, полы и потолки, дополнительно экранизированные металлической фольгой или токопроводящими лакокрасочными покрытиями; двери, обитые сетчатым экраном или металлической тканью.

В замкнутых экранах возникают многократные отражения, так как металлы практически не поглощают электромагнитную энергию. Отраженные волны могут создавать большие помехи при настройке и даже выводить из строя радиоаппаратуру, поэтому экраны покрываются поглощающими покрытиями (таблица 2). В зависимости от условий работы и мощности излучения можно покрывать либо всю внутреннюю поверхность, либо ту ее часть, на которую падают электромагнитные волны.

Таблица 2

Наименование материала	Тип, марка	Единица измерения	Размеры, мм	Масса 1 м ² , кг	Рабочий диапазон волн, см	Коэффициент отражения по мощности, %	Ослабление проходящей мощности, дБ
Радиопоглощающие							
Резиновый коврик	В2Ф2 В2Ф3 ВКФ-1	кг	345 x 345, толщина 11-14, в том числе шипы высотой 8-11	4-5	0,8-4	2	-
				4-5	0,8-4	2	-
				4-5	0,8-4	2	-
Магнитоэлектрическая пластина	ХВ-0,8 ХВ-2,0 ХВ-3,2 ХВ-4,4 ХВ-6,2 ХВ-8,5 ХВ-10,6	м ²	350 x 400, толщина 1-3 (в зависимости от диапазона волн)	3-9 (в зависимости от диапазона волн)	0,8	2	-
					2,0	2	-
					3,2	2	-
					4,4	2	-
					6,3	2	-
					8,5	2	-
					10,6	2	-
Покрытие на основе поролона	«Болото»	м ²	500 x 500 и 1000 x 500, толщина 1/4 длины волны	Плотность 0,002 кг/дм ³	0,8 и более	1-2	-
То же	ВРЛМ	м ²	1000 x 600, толщина 20 и более (в зависимости от длины волны)	1,5 и более (в зависимости от диапазона волны)	3 и более	1-2	-
Поглощающая пластина	СВЧ-063	м ²	100 x 100 или 60 x 60, толщина 3,7	18-20	15-2000	3-4	-
Экранирующие							
Стекло с металлизированным слоем (сопротивление пленки не более 12 Ом/см ² , светопропускание не ниже 70 %)	ТУ № 166-63	кг	До 600 x 500, толщина 4 и более	8 и более (в зависимости от толщины)	0,8-150	4	20 и более
Радиотехническая ткань	РТ, арт. 1551	пог. м	Ширина 900 - 1000	0,2	3 и более	-	20 и более
Ткань хлопчатобумажная с микропроводом	В-1, арт. 4381	пог. м	700	0,3	3 и более	-	20 и более

Вентиляционные, смотровые отверстия, выводы для органов управлений и кабелей в замкнутых экранах следует выполнять из сеток в виде предельных волноводов. Размеры предельных волноводов и затухание на единицу длины в зависимости от диапазона частот указаны в таблице 3.

Металлические листы экрана соединяются сваркой и пайкой. Интервалы между контактными точками на отдельных элементах экрана выбирают по таблице 3 как размер широкой стороны предельного волновода, величину нахлеста одного листа на другой — исходя из требуемого затухания. Листы сетки соединяются между собой пайкой. Для ослабления более 40—50 дБ применяют двойной или многослойный сетчатый экран с расстоянием между слоями, кратным нечетному числу четвертей длин волн. Недостатком многослойных экранов является ярко выраженная зависимость затухания от частоты. Поэтому широкодиапазонные экраны с высокой степенью подавления целесообразно делать из металлических листов. Многослойные сетчатые экраны соединяют между собой в одном месте, например в точке ввода питания. Экран обязательно заземляется. Заземление делается только в одной точке.

Диапазон частот (длин волн), МГц	Размер стороны a квадратного, широкой стороны a прямоугольного или диаметра D круглого волновода	Затухание излучения, дБ/см	
		квадратного или прямоугольного волновода	круглого волновода
До 20 ($\lambda \leq 15$ м)	$a \leq \frac{\lambda_{\min}}{20}; D \leq \frac{\lambda_{\min}}{17}$	$\frac{27,3}{a}$	$\frac{32}{D}$
20—150 ($\lambda = 2—15$ м)	$a \leq \frac{\lambda_{\min}}{10}; D \leq \frac{\lambda_{\min}}{8,5}$	$\frac{26,6}{a}$	$\frac{31,2}{D}$
150—1000 ($\lambda = 30—200$ см)	$a \leq \frac{\lambda_{\min}}{5}; D \leq \frac{\lambda_{\min}}{4,3}$	$\frac{25}{a}$	$\frac{29,3}{D}$
1000—10000 ($\lambda = 3—30$ см)	$a \leq \frac{\lambda_{\min}}{3,2}; D \leq \frac{\lambda_{\min}}{3}$	$\frac{21,5}{a}$	$\frac{25,2}{D}$

В многослойных экранированных помещениях двери содержат столько же изолированных слоев, сколько экранов. Электрический контакт дверей с экраном обеспечивается по всему периметру с помощью контактной гребенки из упругих сортов бронзы или латуни, приваренных или припаянных к экрану. Вместо контактной гребенки можно применять резиновый валик, обтянутый металлической сеткой или плетенкой. Плотное прилегание дверей обеспечивается за счет накладных запоров. В отдельных случаях двери оборудуются системой автоблокировки цепей включения передатчиков или других источников излучения.

Для подавления просачивающейся мощности по цепям питания применяют специальные поглощающие и заграждающие фильтры. Сетевые фильтры устанавливают как с наружной, так и с внутренней сторон в специальных металлических коробках. Корпус фильтра соединяется с экраном с помощью патрубка, который приваривают или припаивают к экрану. Высокочастотные цепи выводятся из экранированных помещений без фильтров. К таким цепям предъявляется требование: их экранирующая оплетка должна быть непрерывной и иметь хороший электрический контакт с экраном помещений с одной стороны и корпусом подключаемого прибора — с другой. При периодических проверках отдельно проверяется качество экранирования экрана и качество подавления фильтров.

Требования к размещению оборудования.

При размещении оборудования должны соблюдаться следующие нормы:

- ширина прохода — не менее 1,5 м;
- свободное пространство вокруг стационарных приборов — не менее 1 м; столы и шкафы с измерительными приборами должны стоять на расстоянии не менее 0,2 м от стен, окон и отопительных систем;
- расстояние между рабочими столами при одном рабочем месте за столом — не менее 0,8 м, при двух рабочих местах — не менее 1,5 м.

В радиоизмерительных лабораториях размещение действующих генераторов сантиметровых волн разрешается только в специально предназначенных для этого помещениях. Запрещается располагать их в общих помещениях, где проводят работы, не связанные с излучением сантиметровых волн, за исключением маломощных клистронных и измерительных генераторов мощностью до 1 Вт, если они работают на поглотитель мощности.

Электронагревательные приборы, применяемые в лаборатории, должны иметь соответствующие защитные устройства.

При эксплуатации электронных измерительных приборов должна быть обеспечена безопасность обслуживающего персонала.

Оптико-механические измерительные приборы устанавливают на устойчивых фундаментах или постаменты, что исключает вибрацию. Приборы нельзя размещать рядом с отопительными устройствами; они должны иметь пылезащитную защиту. Для оптико-механических измерительных приборов, работающих при искусственном освещении, отводят наименее освещенные участки помещения или применяют искусственное затемнение.

Подвесные зеркальные гальванометры и другие приборы высокой чувствительности размещают на жестких кронштейнах, укрепленных в капитальных стенах.

Все образцовые весы устанавливают на изолированных фундаментах или столах, смонтированных на кронштейнах, которые укреплены в капитальных стенах. Они должны иметь пылезащитные футляры, их нельзя размещать рядом с отопительными устройствами.

Машины для определения механических свойств материалов устанавливают на изолированных фундаментах.

Ртутные приборы концентрируют по возможности в одном помещении. Приборы, заполненные ртутью, закрепляют таким образом, чтобы исключить ее выливание и иметь возможность производить их очистку от непредвиденного загрязнения ртутью. Они должны храниться в вытяжных шкафах. Работы с ртутными приборами или аппаратами, в которых ртуть хорошо изолирована, можно проводить в общих лабораторных помещениях на специально выделенных и соответственно оборудованных столах.

Размещение средств измерений, поверочных и испытательных установок и другого технологического оборудования метрологической службы должно соответствовать требованиям стандартов, методических указаний и инструкций.

* Производственные помещения могут быть расположены в подвальных или допольных этажах, если это необходимо по технологическим условиям работы, например при поверке приборов для измерения давления или работе с источниками ионизирующих излучений.

** Находящиеся в здании источники электромагнитных полей высокой и сверхвысокой частоты должны быть экранированы с помощью металлических листов или сеток в соответствии с требованиями техники безопасности и производственной санитарии.

*** Допустимые расстояния от поверочных помещений до источников шума и вибрации устанавливают в каждом отдельном случае в зависимости от вида поверочных работ и местных условий.

Теги

[требования](#) [помещения](#) [РОССТАНДАРТ](#) [Разъяснение Росаккредитации](#)
[аккредитация](#)

[Назад к списку](#) [Следующая статья](#)

ООО Метрологический консалтинг

Телефон: **+7 (495) 540-50-00**

E-mail: info@metrcons.ru

Сайт: metrcons.ru
