



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»



## «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники»



### Раздел 2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ МЕТРОЛОГИЯ В ОБЛАСТИ ОБОРОНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ РФ

#### Тема №4. Метрологический надзор в ВС РФ

# Лекция № 20.

## Подготовка поверителей и рабочих мест для проведения поверочных работ

### Вопросы:

1. Метрологическая подготовка личного состава. Формы метрологической подготовки.

2. Требования к подготовке поверителей и порядок их аттестации. Форма удостоверения поверителя.

3. Требования к помещениям, освещению, электроснабжению и размещению оборудования.

# Литература

Основная:

**Приказ МО РФ от 30.12.2018 № 777**

*«РУКОВОДСТВО по метрологическому обеспечению  
Вооруженных Сил Российской Федерации»*

**ПР 50.2.012-94 ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ  
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**ГОСТ Р 56069-2014 Требования к экспертам и специалистам.  
Поверитель средств измерений. Общие требования**

## **Вопрос №1**

**Метрологическая подготовка личного состава.**

**Формы метрологической подготовки.**

В СССР существовало 3 техникума – в Одессе, Москве и на Урале, в которых можно было получить среднее образование и квалификацию “техник-метролог”.

Основную работу по подготовке специалистов-метрологов выполнял и выполняет созданный в 1968 г. *Всесоюзный институт повышения квалификации руководящих и инженерно-технических работников в области стандартизации, качества продукции и метрологии (ВИСМ)*, г. Москва. Одновременно на базе Всесоюзных курсов метрологов в Ленинграде был создан *филиал ВИСМ* при ВНИИМ им. Д.И. Менделеева. Кроме того при НИИ и лабораториях госнадзора Госстандарта страны были образованы учебно-консультационные пункты (УКП) института в ряде городов страны.

В *состав ВИСМ* вошли факультеты и кафедры по видам измерений физических величин. Обучение велось очное в течение двух месяцев.

По окончании *ВИСМ* слушателям выдавалось удостоверение с присвоением квалификации поверителей измерительной техники по тому или иному виду измерений.

В рамках рассмотренной выше системы прошли подготовку метрологи, составляющие ныне костяк МВЧП всех видов ВС РФ.

В 1995 году было принято решение о повышении статуса образовательного учреждения — о преобразовании **ВИСМ** в **Академию стандартизации, метрологии и сертификации** (учебную) (**АСМС**), (г. Москва и есть филиал в СПб).

В соответствии с лицензией **АСМС** осуществляет переподготовку специалистов по следующим специализациям:

- метрологическое обеспечение производства (инженер – метролог);
- управление качеством продукции (инженер по качеству).

Санкт-Петербургский филиал **АСМС** осуществляет повышение квалификации специалистов по стандартизации, управлению качеством, сертификации и обеспечению единства измерений по специализациям:

- аккредитация измерительных лабораторий;
- госнадзор за стандартами и ОЕИ;
- метрологическое обеспечение производства.
- поверка и калибровка средств теплотехнических измерений.
- поверка и калибровка средств геометрических измерений и др.

С 1987 г. в стране 6 вузов начали готовить специалистов – метрологов, но с введением новых стандартов в 2010 г. вузы перестали их готовить.

По данным Минобрнауки России, по специальности 221700 “Стандартизация и метрология” в РФ в настоящее время 51 вуз готовит магистров и бакалавров (хотя на производстве нужны специалисты).

## Подготовка поверителей для МВЧП в настоящее время может выполняться:

- военно-учебными заведениями;
- учебными центрами в структуре ВС РФ;
- ФГКУ–ГНМЦ Федеральным государственным казенным учреждением «Главный научный метрологический центр» МО (ранее 32 ГНИИИ МО) ;
- Академией стандартизации, метрологии и сертификации Госстандарта РФ (*АСМС*);
- государственными научными метрологическими центрами;
- самостоятельно в МВЧП.

# При организации, планировании и проведении метрологической подготовки личного состава используются следующие основные формы обучения:

- индивидуальное обучение;
- групповые занятия;
- лекции;
- инструкторско-методические занятия перед проведением ТО ВВТ;
- практические занятия;
- инструктажи и тренажи по правилам и мерам безопасности при работе с образцами измерительной техники;
- тренажи по специальности;
- € самостоятельная подготовка.



**Планирование метрологической подготовки в**  
воинской части осуществляется командирами  
подразделений и начальниками служб.

Начальник метрологической службы соединения  
(воинской части) принимает непосредственное участие в  
учебном процессе и оказывает помощь руководителям  
занятий в их подготовке.

Для проведения занятий могут привлекаться  
специалисты МВЧП.

Разделы программ командирской и общевойсковой подготовки военнослужащих и гражданского персонала включают следующие вопросы:

- основные требования НД по МОБ войск (сил);
- основы военной метрологии;
- объем, порядок и методы измерения параметров и характеристик образцов ВВТ в соответствии с требованиями технологических карт (ЭД) всех видов ТО;
- назначение, принципы построения, основные ТТХ используемого образца измерительной техники;
- порядок проведения ТО образцов измерительной техники,
- порядок применения по назначению образцов измерительной техники;
- методы и способы проверки работоспособности образцов измерительной техники и порядок определения их пригодности к применению;
- сроки и порядок представления средств измерений на поверку (ремонт);
- меры и правила безопасности при проведении измерений;
- практическая проверка навыков обучаемых, порядка и правил выполнения операций по измерению параметров вооружения и военной техники.

В результате метрологической подготовки личный состав, обслуживающий ВВТ, должен знать:

- метрологические характеристики и устройство эксплуатируемых образцов измерительной техники;
  - правила эксплуатации средств измерений;
  - способы обеспечения единства и точности измерений;
- правила обработки результатов измерений в соответствии с требованиями нормативных документов Госстандарта РФ.

Кроме того, он должен обладать практическими навыками и уметь:

- правильно применять и обслуживать образцы измерительной техники;
- оценивать погрешность результатов проведенных измерений.

К эксплуатации образцов измерительной техники и проведению измерений допускается только личный состав, усвоивший в полном объеме программу метрологической подготовки.

Допуск к эксплуатации образцов измерительной техники является составной частью процесса допуска личного состава к эксплуатации образцов ВВТ, который оформляется приказом по в/части.

Знания и практические навыки личного состава, эксплуатирующего образцы измерительной техники и выполняющего измерения, контролируются должностными лицами метрологических служб в ходе метрологического надзора и проверяются командирами (начальниками) в соответствии с их должностными обязанностями.

## **Вопрос № 2**

**Требования к подготовке поверителей и  
порядок их аттестации.**

**Форма удостоверения поверителя.**

Лица, занимающиеся поверкой СИ, должны иметь соответствующую квалификацию и быть аттестованы в качестве поверителей.

К аттестации в качестве поверителей допускаются лица:  
получившие специальную подготовку в области метрологии и измерительной техники;  
имеющие практический стаж работы в МВЧП не менее трех месяцев и обладающие практическими навыками проведения поверки СИ с соблюдением требований нормативных документов.

Допущенные к аттестации лица должны сдать экзамены в объеме соответствующих разделов Программ метрологической подготовки специалистов Вооруженных Сил. Результаты экзаменов оформляются протоколом заседания аттестационной комиссии, утверждаемым начальником метрологической службы, назначившим комиссию.

Лица, сдавшие экзамены, аттестуются в качестве поверителей СИ с выдачей им удостоверений поверителя. Право выдачи удостоверений поверителя предоставляется начальникам метрологических служб, полномочия которых по аттестации поверителей определены Положением о Метрологической службе Вооруженных Сил Российской Федерации.

**ПР 50.2.012-94 ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

К первичной аттестации допускаются лица, получившие специальную подготовку и имеющие практический стаж работы в поверочных подразделениях.

Периодическая аттестация проводится не реже одного раза в 5 лет.

Лица, аттестованные в качестве поверителей, могут быть лишены права поверки СИ в случаях нарушений требований нормативных документов по поверке СИ.

## *ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ СИ*

Для каждого работника, подлежащего аттестации, его непосредственным руководителем составляется отзыв (характеристика), в котором отражается его квалификация.

Отзыв (характеристика) вместе с аттестационным листом предыдущей аттестации (при периодической аттестации) представляется в аттестационную комиссию не позднее чем за две недели до начала аттестации.

Аттестуемый работник не менее чем за неделю до аттестации должен быть ознакомлен с представленным на него отзывом (характеристикой).

Члены аттестационной комиссии - специалисты по поверке соответствующих видов (групп, типов) средств измерений осуществляют контроль за проведением аттестуемым работником поверки средств измерений. При необходимости проверяющий (проверяющие) осуществляет повторную поверку средств измерений.



Аттестационная комиссия рассматривает представленные материалы и заслушивает сообщение аттестуемого о его работе.

На заседании комиссии должен присутствовать руководитель подразделения, в котором работает аттестуемый.

На основании этих данных, с учетом обсуждения результатов работы, аттестационная комиссия открытым голосованием дает одну из следующих рекомендаций:

- 1) аттестован в качестве поверителя СИ (указываются виды или области измерений).
- 2) не аттестован в качестве поверителя СИ (указываются виды или области измерений).

На аттестованное лицо оформляется аттестационный лист.

Лицо, не прошедшее аттестацию, может быть представлено на повторную аттестацию не ранее 6 месяцев в порядке, определяемом настоящими Правилами

# **ГОСТ Р 56069-2014** *Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования*

## 8.1 Поверитель должен знать:

- федеральные законы, нормативные документы, правила, нормы и рекомендации по метрологии в отношении общих вопросов поверки СИ;
- терминологию в области метрологии;
- основные положения государственной системы ОЕИ;
- методы использования персонального компьютера для обработки результатов поверки СИ;
- порядок аттестации Поверителей;
- порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на право поверки СИ;
- правила техники безопасности при поверке СИ;
- основные положения трудового законодательства и охраны окружающей среды;
- требования к поверительным клеймам и их использованию.

8.2 Поверитель в отношении своей конкретной области деятельности (по видам измерений) должен дополнительно знать:

- основные нормативные документы;
- государственные и локальные поверочные схемы;
- правила эксплуатации рабочих эталонов и поверяемых СИ;
- особенности нормирования метрологических характеристик СИ;
- особенности организации и проведения поверки СИ;
- методы выбора рабочих эталонов для поверки СИ;
- методы обработки результатов измерений при поверке СИ;
- порядок оформления документации по результатам поверки СИ.

### 8.3 Поверитель должен уметь:

- производить поверку СИ;
- выполнять установленные требования по правильному хранению и применению рабочих эталонов, поверочных установок, вспомогательного оборудования и поверяемых СИ;
- выбирать рабочие эталоны и необходимое вспомогательное оборудование для проведения поверки СИ;
- оформлять документацию по результатам поверки СИ;
- выполнять особо точные измерения по заявкам организаций и предприятий;
- разрабатывать локальные поверочные схемы, графики поверки СИ и проводить межлабораторные сличения СИ.

# Форма удостоверения поверителя

Приложение № 55 к Руководству (Пр.МО 777)

Форма 55

Левая сторона



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Удостоверение № \_\_\_\_\_**

**Выдано \_\_\_\_\_**  
(фамилия, имя, отчество)

в том, что он(а) сдал(а)

экзамены в объеме

Программ

метрологической

подготовки специалистов

Вооруженных Сил

Российской Федерации.

Правая сторона

На основании протокола аттестационной  
комиссии от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

**аттестован (а) в качестве поверителя с правом  
проводить аттестацию (поверку) следующих  
эталонов (средств измерений):**

\_\_\_\_\_ (указываются вид измерений или группы,

\_\_\_\_\_ типы эталонов (средств измерений)

Действительно до « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Начальник \_\_\_\_\_**

**М.П**  
поверителя)

(наименование органа, выдавшего удостоверение

## **Вопрос № 3**

**Требования к помещениям, освещению,  
электроснабжению и размещению  
оборудования**

## ***Общие нормативные акты в области требований к помещениям, оборудованию ИВЧП***

- 1. ГОСТ В 29.06.003** «Система стандартов эргономических объектов военной техники. Основные положения».
- 2. ГОСТ 12.1.003** «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов, безопасности труда, научной организации труда. Шум. Общие требования безопасности».
- 3. ГОСТ 12.4.026** «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов, безопасности труда, научной организации труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности».
- 4. СНиП 11** «Нормы проектирования. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий».
- 5. Санитарные правила и нормы** «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)».

- 6. Санитарные правила и нормы при работе с источником электромагнитных полей высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот № 848.**
- 7. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений.**
- 8. Нормы радиационной безопасности НРБ-99.**
- 9. Санитарные правила при работе с ртутью, её соединениями и приборами с ртутным заполнением № 4607.**
- 10. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).**
- 11. Правила техники электробезопасности при эксплуатации военных электроустановок.**
- 12. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).**



**Помещения МВЧП рекомендуется оборудовать по отделам (отделениям, группам, участкам) с учётом области измерения:**

- измерения геометрических величин;
- измерения механических величин;
- измерения параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ;
- измерения давления, вакуумные измерения;
- измерения физико-химического состава и свойств веществ;
- теплофизические и температурные измерения;
- измерения времени и частоты;
- измерения электрических и магнитных величин;
- радиотехнические, и радиоэлектронные измерения;
- измерения акустических величин;
- оптико-физические измерения;
- измерения характеристик ионизирующих излучений и ядерных констант;
- специальные измерения (в соответствии со специализацией).

# Общие требования к помещениям МВЧП

МВЧП размещаются в специальных зданиях или изолированных комнатах общих зданий, удаленных от источников пыли, шума, влаги, агрессивных паров и газов, вибраций, радио и электропомех. Планировочные отметки зданий должны приближаться к материковому уровню.

## Помещения МВЧП должны быть:

- светлыми;

- чистыми;

- сухими;

- удовлетворять требованиям **ГОСТ В 29.06.003**

*«Система стандартов эргономических объектов военной техники. Основные положения».*

Площадь помещений выбирается из расчета количества рабочих мест (РМ), необходимых для проведения поверочных и ремонтных работ, а также свободного доступа к установкам и оборудованию с учетом требований ЭД. При этом **минимальная площадь одного РМ** должна быть не менее **6 м<sup>2</sup>**.

Площадь вспомогательных помещений (аккумуляторная, агрегатная, вентиляционная, механическая мастерская, склад приема и выдачи приборов, учебный класс, складские помещения, помещения для мойки, чистки, химических и гальванических покрытий, окраски, сушки, испытаний, консервации, гардеробные, душевые и т. п.) и сооружений (склад ГСМ, боксы для подвижных средств и др.) определяется согласно **СНиП 11 «Нормы проектирования. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий»**.

Расходные материалы хранятся в специально оборудованной комнате или отдельных шкафах.

Размеры дверных проёмов выбираются из условий свободного перемещения оборудования, имеющегося в МВЧП.

При необходимости помещения МВЧП оборудуются лифтами и подъемниками, внутренней телефонной связью, охранной сигнализацией.

Стены помещений и потолок рекомендуется окрашивать краской светлых тонов, допускающей влажную протирку.

Перекрытия и потолки помещений должны иметь гидроизоляцию.

Полы помещений должны быть покрыты линолеумом (пластиком) или керамической плиткой в зависимости от характера проводимых работ. Допускается деревянное покрытие.

Помещения для проведения поверочных, регулировочных и ремонтных работ целесообразно размещать окнами на север, северо-запад и северо-восток. Для предотвращения попадания на рабочие места солнечных лучей или бликов окна оборудуются светлыми шторами.

Искусственное освещение помещений должно быть комбинированным (общее и местное) и рассеянным (равномерным). Источники освещения должны быть заключены в арматуру с матовым стеклом. Применение открытых электрических ламп не допускается. Освещённость помещений на уровне рабочих мест ( $H = 0,8$  м) при лампах накаливания должна быть не менее 150 лк, а при люминесцентных лампах – не менее 300 лк. Коэффициент естественной освещённости следует принимать равным 1,5. Для периодического отдыха работающих должны предусматриваться места с естественным светом при коэффициенте естественной освещённости не менее 0,5.

Освещённость вспомогательных помещений должна соответствовать Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий **СН 245**. В помещениях МВЧП должно предусматриваться **аварийное освещение**.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха помещений должны соответствовать требованиям **СН 245**.

Рекомендуется применять водяное или воздушное отопление и кондиционирование, совмещённые с приточной вентиляцией.

Помещения МВЧП оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией с подогревом в холодное время и с 3 ... 6-кратным обменом воздуха в 1 ч.

Работы, связанные с подготовкой СИ к поверке (ремонту), сопровождающиеся загрязнением воздуха проводятся в отдельных изолированных помещениях, оборудованных вытяжными шкафами и другими устройствами для удаления вредных паров и газов, а освещение должно иметь взрывобезопасное исполнение.

Допустимые **нормы температуры** в производственных помещениях составляют:

основные помещения: 20 ... 25°C;

вспомогательные помещения: 15 .. 26°C.

**Относительная влажность** во всех помещениях: 30 ... 75%.

Допустимые уровни звукового давления на РМ поверителей не должны превышать **60** дБ.

**(ГОСТ 12.1.003)**

В помещениях МВЧП, в которых проводятся поверочные и ремонтные работы, параметры окружающей среды ( $t^{\circ}$ ,  $\phi$ ,  $p$ ), а также другие факторы (скорость изменения температуры, уровень вибрации и т. п.), влияющие на МХ СИ, должны соответствовать требованиям ГО, ИЭ и нормативных документов на методики поверки СИ. В этих помещениях должны быть установлены СИ для измерений  $t^{\circ}$ ,  $\phi$ ,  $p$ , а также средства пожарной сигнализации.

# Оснащение МВЧП

Для проведения поверочных и ремонтных работ МВЧП должны иметь необходимые:

- РЭ и РСИ,
- вспомогательное поверочное оборудование,
- инструмент,
- приспособления и технологическое оборудование для ремонта средств измерений.

Их номенклатура и количество определяются типами поверяемых и ремонтируемых СИ и должны соответствовать требованиям нормативных документов на методики поверки СИ и ремонтной документации, а также **Аттестату аккредитации на право поверки СИ** и лицензии на ремонт.

Для проведения поверочных и ремонтных работ МВЧП оснащаются подвижными и стационарными лабораториями измерительной техники (ПЛИТ и СЛИТ).



Для организации РМ по поверке и ремонту СИ в стационарных условиях МВЧП оборудуются вспомогательным лабораторным и специальным оборудованием:

столы лабораторные;

шкафы лабораторные или стеллажи для размещения и хранения приборов;

шкафы вытяжные;

шкафы для хранения ЗИП;

тележки для транспортирования приборов;

универсальные стойки для размещения приборов;

передвижные столики;

столы для ремонта радиоаппаратуры;

покрасочные и сушильные камеры и др.

Оборудование должно обеспечивать удобное размещение СИ для каждого вида работ, необходимую производительность труда, сохранность здоровья работающих и отвечать требованиям эргономики.

# Электроснабжение помещений МВЧП.

Для электропитания РМ, поверочных установок вспомогательного оборудования и системы освещения МВЧП, должны быть обеспечены электроэнергией переменного и постоянного тока, а также при необходимости спецтоками.

Система электропитания должна иметь не ниже 3-ей категории надежности энергоснабжения.

Для силовой, осветительной и технологической нагрузок, как правило, следует применять **напряжение 380/220 В частотой 50 Гц**. Электропитание потребителей спецтоками обеспечивается от местных источников и преобразователей электроэнергии (**115 В 400 Гц**).

Стабилизация напряжения осуществляется с помощью электронных, электромеханических и феррорезонансных стабилизаторов. Отклонение частоты и напряжения питающей сети от номинальных значений не должно превышать значений, указанных в формулярах (паспортах) на используемые установки, приборы и оборудование.

Распределение электроэнергии должно осуществляться через главный распределительный щит, на котором должно быть установлено необходимое количество автоматов защиты и предусмотрена возможность отключения питания помещений (**кроме дежурного освещения**).

В помещениях, где осуществляются поверка и ремонт СИ, необходимо установить распределительные щиты с защитой перегрузок и короткого замыкания, с выводами для заземления.

Силовая сеть питания станочного оборудования, вентиляционные системы, освещения, подъёмников, лифтов и т. п. должна осуществляться через главный распределительный щит и отделена от сети питания РМ для поверки и ремонта СИ.

При повышенных требованиях к помехозащищенности применяют автономные источники питания (генераторы переменного напряжения, химические элементы или аккумуляторы).

В целях исключения механических и электрических помех преобразователи электроэнергии и агрегаты аварийного питания должны располагаться в отдельном удаленном помещении, не имеющем общего фундамента с основным зданием, в котором проводятся поверочные и ремонтные работы.

Помещения МВЧП должны иметь контур общего заземления с сопротивлением **не более 4 Ом**.

РМ должны иметь клеммы «земля», соединённые с общим контуром заземления.

На каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство должен вестись **паспорт**, содержащий схему устройства с указанием контрольных точек измерения его сопротивления, основные технические данные, данные о результатах проверки его состояния, о характере ремонтов и изменениях, внесённых в конструкцию данного устройства.

Измерение сопротивления контура заземления и проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами производятся подготовленными специалистами МВЧП **не реже 1 раза в год в период наибольшего высыхания грунта**. Результаты измерений и проверки оформляются протоколами и заносятся в паспорт. Контроль за измерением сопротивления контура заземления и оформлением вышеперечисленных документов помимо должностных лиц осуществляет лицо, ответственное за электрохозяйство МВЧП, о чем в протоколах делается соответствующая запись.

Зануление следует выполнять электрическим соединением металлических частей электрооборудования с заземлённой точкой источника питания электроэнергией с помощью нулевого защитного проводника.

Использование контура заземления в качестве фазного или нулевого провода в электроустановках напряжением до 1000 В запрещается.

При использовании защитного зануления **должна проводиться проверка состояния нулевого защитного проводника**, а также его соединения с защищаемым оборудованием.

В электроустановках до **1000 В** медные или алюминиевые заземляющие проводники должны обеспечивать надежное срабатывание защиты и иметь сечения не менее приведенных в таблице .

<b>Заземляющие элементы</b>	<b>Медь, мм<sup>2</sup></b>	<b>Алюминий, мм<sup>2</sup></b>
Голые проводники при открытой прокладке	<b>4</b>	<b>6</b>
Изолированные провода	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
Заземляющие жилы кабелей или многожильных проводов в общей защитной оболочке с фазными жилами	<b>1</b>	<b>1,5</b>

## Защитное заземление или зануление электроустановок следует выполнять:

при номинальном напряжении **380 В** и выше переменного тока и **440 В** и выше постоянного тока — **во всех ЭУ**;

при номинальных напряжениях от **42 В** до **380 В** переменного тока и от **110 В** до **440 В** постоянного тока — только в помещениях **с повышенной опасностью, особо опасных** и в **наружных установках**.

Каждый заземляющий элемент электроустановки присоединяют к заземлителю или к заземляющей магистрали посредством отдельного ответвителя.

**Последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляемых установок (приборов) запрещается.**

Заземляющие проводники в помещениях делают доступными для осмотра. Это требование не относится к нулевым жилам, металлическим оболочкам кабелей, трубопроводам скрытой электропроводки, находящимся в земле металлическим конструкциям, а также к проводникам заземления, проложенным в трубах. Использование специально проложенных заземляющих проводников для иных целей не допускается.

Электропроводка, источники питания, электроустановки и заземление должны быть выполнены (установлены) в соответствии с требованиями:

**Правил устройства электроустановок (ПУЭ),**

**Правил техники электробезопасности при эксплуатации военных электроустановок,**

а также других нормативных документов, регламентирующих вопросы энергоснабжения и электробезопасности.



# Размещение оборудования в МВЧП.

## При размещении оборудования должны соблюдаться следующие общие нормы:

- ширина прохода между рядами должна быть не менее 1,5 м;
- расстояние между рабочими столами при одном ряде работающих должно быть не менее 0,8 м, при двух рядах работающих - не менее 1,6 м;
- расстояния от стен не менее 0,5 м.

При организации РМ по поверке и ремонту необходимо размещать СИ и органы управления оборудованием с учетом удобства работы и исключения параллакса при измерениях, взаимного влияния аппаратуры, влияния на СИ теплового воздействия отопительных систем.

При размещении СИ, установок, вспомогательных устройств и оборудования необходимо выполнять требования инструкций по их эксплуатации и правила безопасности.