

ЛЕКЦИЯ №5

Поверка средств измерения.

Поверкой средств измерения называется совокупность действий, которые выполняются для определения и оценки погрешности средств измерения с целью установления соответствия точностных характеристик регламентированные другим значением и пригодности средства измерения для использования.

Поверке не подлежат средства измерений, которые используются только для установления факта изменения значения физической величины без качественной оценки этого изменения. Они могут быть отнесены к индикаторам, На главной стороне их наносят отметку “ ” (индикатор).

Могут не подлежать периодической поверке средства измерения, которые используются с целью учебных или демонстрационных целей. На них наносятся четкие отметки 'У' (учебный). Для других целей эти средства измерения не могут быть использованы. Контроль за их исправностью должен осуществляться в порядке, установленном правилами эксплуатации, и отвечать требованиям учебного процесса. Все другие средства измерения подлежат поверке.

Виды поверок. Вид поверки зависит от того, какой метрологической службой она проводится (государственной или ведомственной), на каком этапе работы средств измерения (первичная, периодическая, внеочередная), от характера поверки (инспекционная, экспертная). Классификация поверок дана на рис. 1.

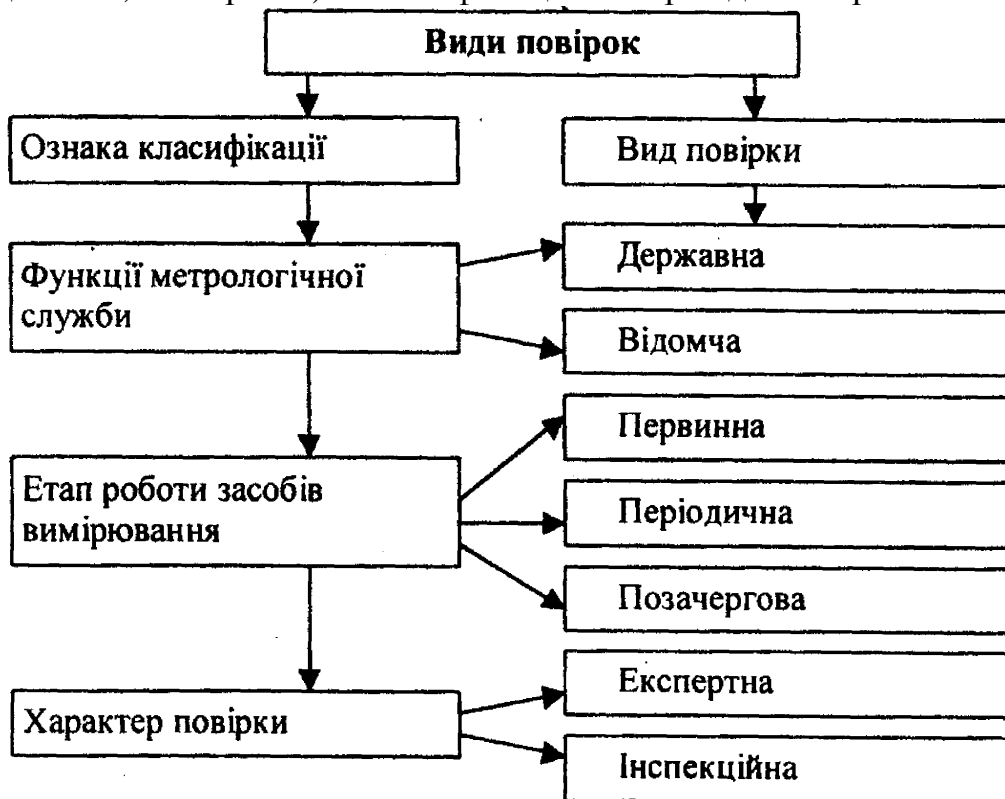


Рис. 1. Схема классификации поверок средств измерения.

Организация поверки. Организация и проведение поверки средств измерения регламентируется двумя государственными стандартами: ГОСТ 8.002-86 и ГОСТ 8.513-84.

Государственную поверку проводят территориальные органы Госстандарта. Государственной поверке подлежат средства измерения, которые используются в качестве выходных образцовых при проведении государственных испытаний и метрологической аттестации, градуирования и поверки на предприятиях и организациях и т.п. Конкретная номенклатура рабочих средств измерения, которые должны проходить обязательную государственную поверку, регулярно пересматривается и публикуется Госстандартом.

Ведомственной поверке подлежат средства контроля режимов технологического процесса, качеств материалов, полуфабрикатов, готовых изделий; средства измерения, которые используются для проведения химического анализа материалов и т.п.

Первичную поверку проводят при выпуске средств измерения из производства и после ремонта.

Периодическая поверка проводится для всех средств измерения. Для этого метрологической службой предприятия или организации складывается годовой план-график проведения поверки средств измерения, который утверждается руководителем предприятия. При значительном количестве средств измерения вместо годовых планов-графиков складывается календарный график в виде перечня средств измерения с указанием периодичности и сроков их поверки.

Внеочередная поверка проводится при эксплуатации и хранении средств измерения независимо от сроков их периодической поверки. Осуществляют ее при:

- установке средств измерения, что является комплектующими изделиями, после того, как прошла половина их гарантийного срока, если срок их поверки наступает ранее срока поверки средств измерения, в комплект которых они входят;

- повреждении поверочного клейма, пломбы или потере документов, которые подтверждают прохождение средством измерения периодической или первичной поверки;

- внедрении средств измерения после длительного хранения, в течение которого они не подлежали периодической поверке;

- необходимости убедиться в исправности средств измерения при проведении входного контроля на предприятии и возвращении на хранение после эксплуатации.

Экспертную поверку проводят органы государственной метрологической службы при метрологической экспертизе средств измерения за требованием суда, прокуратуры, Госарбитража, а также отдельных граждан, когда возникают спорные вопросы.

Инспекционная поверка проводится при осуществлении на предприятиях и в организациях метрологического присмотра или контроля за состоянием и исполь-

зованием средств измерения для установления их исправности, верности результатов последней поверки, соответствия принятых межповерочных интервалов условиям эксплуатации.

Если результаты поверки показали неудовлетворительное состояние средств измерения, то поверочные клейма погашают, свидетельства о поверке аннулируют, а в паспортах или других документах, что их заменяют, делают запись о непригодности их к использованию.

Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.

Допускается применение четырех методов поверки (калибровки) средств измерения:

- непосредственное сравнение с эталоном;
- сравнение с помощью компаратора;
- прямые измерения величин;
- непрямые измерения величин.

Метод непосредственного сравнения поверяющего (калибрирующего) средства измерения с эталоном соответствующего разряда широко применяется для разных средств измерений в таких областях, как электрические и магнитные измерения, для определения напряжения, частоты и силы тока. В основе метода лежит проведение одновременных измерений одной и той же физической величины поверяющим (калибрирующим) и эталонным приборами. При этом определяют погрешность, как разницу показаний поверяющего и эталонного средства измерения, принимая показание эталона за действительное значение величины. Удобство этого метода в его простоте, наглядности, возможности применения автоматической поверки, отсутствия потребности в сложном оборудовании.

Для второго метода необходимый компаратор - прибор сравнения, при помощи которого сравниваются поверочные (калибрирующие) и эталонные средства измерения. Потребность в компараторе возникает при невозможности сравнения показаний приборов, которые измеряют одну и ту же величину.

Например, двух вольтметров, один из которых пригодный для постоянного тока, а другой - переменного. В подобных ситуациях в схему поверки (калибровки) вводится промежуточный кольцо-компаратор. Для данного примера понадобится тензиометр, который будет компаратором. На практике компаратором может быть любое средство измерения, если он одинаково реагирует на сигналы как поверяющего (калибрирующего), так и эталонного измерительного устройств. Достоинством данного метода специалисты считают последовательное во времени сравнение двух величин.

Метод прямых измерений применяется, когда действительное значение измерительных величин невозможно определить прямым измерением или когда непрямые измерения точнее, чем прямые. Этим методом определяют не характеристики, а другие величины, связанные с ней определенной зависимостью. Искомая характеристика определяется рассчитанным путем. Например, при поверке вольтметра постоянного тока эталонным амперметром устанавливают силу тока, одно-

временно определяя сопротивление.

Расчетное значение напряжения сравнивают с показателями поверяющего (калибрующего) вольтметра. Метод не прямых измерений обычно применяют в установках автоматизированной поверки (калибровки).

Поверочные схемы

Для обеспечения правильной передачи размеров единиц измерения от эталона к рабочим средствам измерения составляют поверочные схемы, которые устанавливают метрологические соответствия государственного эталона, разрядных эталонов и рабочих средств измерения.

Поверочные схемы распределяют на **государственные и локальные**. **Государственные поверочные схемы** распространяются на все средства измерения данного вида, которые применяются в стране. **Локальные поверочные схемы** предназначены для метрологических органов министерств, распространяются они также и на средства измерения подчиненных предприятий. Кроме того, может складываться и локальная схема на средства измерения, которые используются на конкретном предприятии. Все локальные поверочные схемы должны отвечать требованиям соответствия, что определены государственной поверочной схемой (рис. 2).

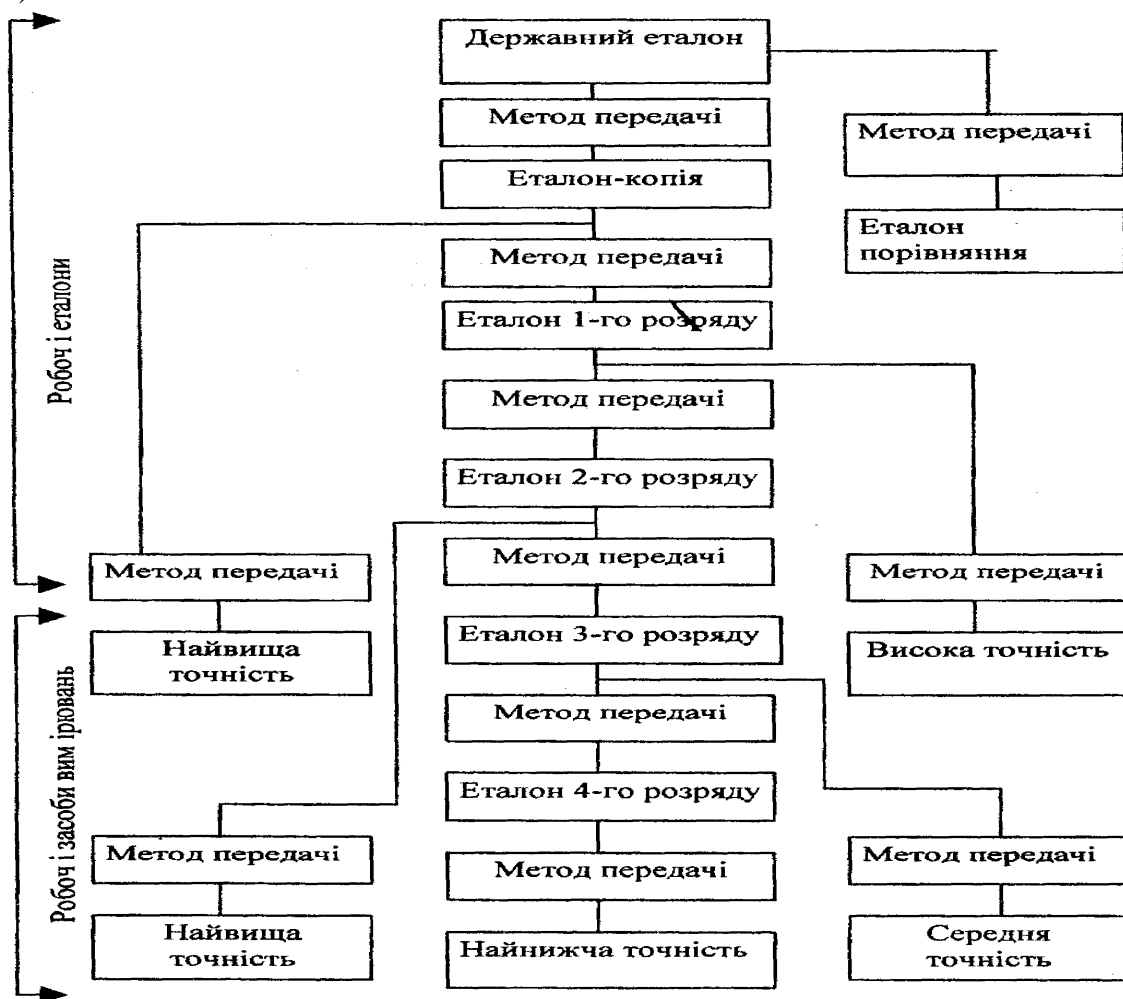


Рис. 2. Общий вид государственной поверочной схемы.

Государственные поверочные схемы разрабатываются научно-исследовательскими институтами Госстандарта Украины, владельцами государственных эталонов.

В некоторых случаях бывает невозможно одним эталоном воспроизводить весь диапазон величин, потому в схеме может быть предусмотрены несколько первичных эталонов, которые в совокупности воспроизводят всю шкалу измерений. Например, шкала температуры от 1,5 до 1×10^5 К воспроизведенная двумя государственными эталонами.

Государственные поверочные схемы утверждаются Госстандартом Украины, а локальные - ведомственными метрологическими службами или руководством предприятия.

Рассмотрим в общем виде содержание государственной поверочной схемы.

Наименования эталонов и рабочих средств измерений обычно размещают в прямоугольниках (для государственного эталона прямоугольник двухконтурный). Здесь же указывают метрологические характеристики для данной ступеньки схемы.

В нижней части схемы размещенные рабочие средства измерений, которые в зависимости от их степени точности (то есть погрешности измерений) разделяют на четыре категории: наивысшей точности, высокой точности, средней точности, самой низкой точности.

Наивысшая точность обычно соотносится со степенью погрешности средств измерения государственного эталона. В каждой степени поверочной схемы регламентируется порядок (метод) передачи размера единицы.

Наименования методов поверки (калибровки) размещаются в овалах, в которых также указывается допустимая погрешность метода поверки (калибровки). Основным показателем достоверности передачи размера единицы величины является соотношение погрешности средств измерений между вышестоящим и нижестоящим степенями поверочной схемы. В идеале это соотношение должно быть 1:10, но на практике достичь этого не удастся, и минимально допустимым соотношением принято считать 1:3. Чем большая величина этого соотношения, тем меньше убеждений в достоверности показаний измерительного прибора.

При разработке конкретных поверочных схем необходимо придерживаться приведенной схемы. Строгое выполнение поверочных схем и своевременная поверка разрядных эталонов - необходимые условия для передачи достоверных размеров единиц измерения рабочим средствам измерения.