

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

1. Понятие метрологии как науки об измерениях.

Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрология имеет большое значение для прогресса в области конструирования, производства, естественных и технических наук, так как повышение точности измерений - один из наиболее эффективных путей познания природы человеком, открытий и практического применения достижений точных наук.

Значительное повышение точности измерений неоднократно являлось основной предпосылкой фундаментальных научных открытий.

Так, повышение точности измерения плотности воды в 1932 г. привело к открытию тяжелого изотопа водорода - дейтерия, определившего бурное развитие атомной энергетики. Благодаря гениальному осмыслению результатов экспериментальных исследований по интерференции света, выполненных с высокой точностью и опровергавшим существовавшее до того мнение о взаимном движении источника и приемника света, А. Эйнштейн создал свою всемирно известную теорию относительности. Основоположник мировой метрологии Д.И. Менделеев говорил, что наука начинается там, где начинают измерять. Велико значение метрологии для всех отраслей промышленности, для решения задач по повышению эффективности производства и качества продукции.

Приведем лишь несколько примеров, характеризующих практическую роль измерений для страны: доля затрат на измерительную технику составляет около 15 % всех затрат на оборудование в машиностроении и приблизительно 25 % в радиоэлектронике; ежедневно в стране выполняется значительное число различных измерений, исчисляемых миллиардами, трудятся по профессии, связанной с измерениями, значительное число специалистов.

Современное развитие конструкторской мысли и технологий всех отраслей производства свидетельствуют об органической связи их с метрологией. Для обеспечения научно-технического прогресса метрология должна опережать в своем развитии другие области науки и техники, ибо для каждой из них точные измерения являются одним из основных путей их совершенствования.

Прежде чем рассматривать различные методы, обеспечивающие единство измерений, необходимо определить основные понятия и категории. Поэтому в метрологии очень важно правильно использовать термины, необходимо определить, что именно подразумевается под тем или иным названием.

Главные задачи метрологии по обеспечению единства измерений и способов достижения требуемых точностей непосредственно связаны с проблемами взаимозаменяемости как одного из важнейших показателей качества современных изделий. В большинстве стран мира меры по обеспечению единства и требуемой точности измерений установлены законодательно, и в Российской Федерации в 1993 г. был принят закон "Об обеспечении единства измерений".

Законодательная метрология ставит главной задачей разработку комплекса взаимосвязанных и взаимообусловленных общих правил, требований и норм, а также других вопросов, нуждающихся в регламентации и контроле со стороны государства, направленных на обеспечение единства измерений, прогрессивных методов, способов и средств измерений и их точностей.

В Российской Федерации основные требования законодательной метрологии сведены в Государственные стандарты 8-го класса.

Современная метрология включает в себя три составляющих:

1. Законодательное.
2. Фундаментальное.
3. Практическое.

Законодательная метрология – раздел метрологии включающие комплексы взаимосвязанных общих правил, а также другие вопросы, нуждающиеся в регламентации и контроля со стороны государства направленные на обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений.

Вопросами фундаментальной метрологии (исследовательская метрология), созданием систем единиц измерения, физических постоянных разработкой новых методов измерений занимается **теоретическая метрология**.

Вопросами практической метрологии в различных сферах деятельности в результате теоретических исследований занимается **прикладная метрология**.

Задачи метрологии:

- Обеспечение единства измерений
- Определение основных направлений, развитие метрологического обеспечения производства.
- Организация и проведение анализа состояния и измерений.
- Разработка и реализация программ метрологического обеспечения.
- Развитие и укрепление метрологической службы.

Объекты метрологии: Средства измерений, эталон, методики выполнения измерений и физические, и не физические (производственные величины).

2. История возникновения и развития метрологии.

Исторически важные этапы в развитии метрологии:

- XVIII век — установление эталона метра (эталон хранится во Франции, в Музее мер и весов; в настоящее время является в большей степени историческим экспонатом, нежели научным инструментом);
- 1832 год — создание Карлом Гауссом абсолютных систем единиц;
- 1875 год — подписание международной Метрической конвенции;
- 1960 год — разработка и установление Международной системы единиц (СИ);
- XX век — метрологические исследования отдельных стран координируются Международными метрологическими организациями.

Вехи отечественной истории метрологии:

- присоединение к Метрической конвенции;
- 1893 год — создание Д. И. Менделеевым Главной палаты мер и весов (современное название: «Научно-исследовательский институт метрологии им. Менделеева»).

Метрология как наука и область практической деятельности возникла в древние времена. Основой системы мер в древнерусской практике послужили древнеегипетские единицы измерений, а они, в свою очередь были заимствованы в древней Греции и Риме. Естественно, что каждая система мер отличалась своими особенностями, связанными не только с эпохой, но и с национальным менталитетом.

Наименования единиц и их размеры соответствовали возможности осуществления измерений "подручными" способами, не прибегая к специальным устройствам. Так, на Руси основными единицами длины были пядь и локоть, причем пядь служила основной древнерусской мерой длины и означала расстояние между концами большого и указательного пальца взрослого человека. Позднее, когда появилась другая единица — аршин — пядь (1/4 аршина) постепенно вышла из употребления.

Мера локоть пришла к нам из Вавилона и означала расстояние от сгиба локтя до конца среднего пальца руки (иногда — сжатого кулака или большого пальца).

С XVIII в. в России стали применяться дюйм, заимствованный из Англии (назывался он "палец"), а также английский фут. Особой русской мерой была сажень, равная трем локтям (около 152 см) и косая сажень (около 248 см).

Указом Петра I русские меры длины были согласованы с английскими, и это по существу — первая ступень гармонизации российской метрологии с европейской.

Метрическая система мер введена во Франции в 1840 г. Большую значимость ее принятия в России подчеркнул Д.И. Менделеев, предсказав большую роль всеобщего распространения метрической системы как средства содействия "будущему желанному сближению народов".

С развитием науки и техники требовались новые измерения и новые единицы измерения, что стимулировало в свою очередь совершенствование фундаментальной и прикладной метрологии.

Первоначально прототип единиц измерения искали в природе, исследуя макрообъекты и их движение. Так, секундой стали считать часть периода обращения Земли вокруг оси. Постепенно поиски переместились на атомный и внутриатомный уровень. В результате уточнялись "старые" единицы (меры) и появились новые. **Так, в 1983 г. было принято новое определение метра: это длина пути, проходимого светом в вакууме за 1/299792458 долю секунды.** Это стало возможным после того, как скорость света в вакууме (299792458 м/с) метрологи приняли в качестве физической константы. Интересно отметить, что теперь с точки зрения метрологических правил метр зависит от секунды.

В 1988 г. на международном уровне были приняты новые константы в области измерений электрических единиц и величин, а в 1989 г. принята новая Международная практическая температурная шкала МТШ-90.

На этих нескольких примерах видно, что метрология как наука динамично развивается, что, естественно, способствует совершенствованию практики измерений во всех других научных и прикладных областях.

Бурное развитие науки, техники и технологии в XX веке потребовало развития метрологии как науки. В СССР метрология развивалась в качестве государственной дисциплины, т.к. нужда в повышении точности и воспроизводимости измерений росла по мере индустриализации и роста оборонно-промышленного комплекса. Зарубежная метрология также отталкивалась от требований практики, но эти требования исходили в основном от частных фирм. Косвенным следствием такого подхода оказалось государственное регулирование различных понятий, относящихся к метрологии, то есть ГОСТирование всего, что необходимо стандартизовать. За рубежом эту задачу взяли на себя негосударственные организации, например ASTM. В силу этого различия в метрологии СССР и постсоветских республик государственные стандарты (эталоны) признаются главенствующими, в отличие от конкурентной западной среды, где частная фирма может не пользоваться плохо зарекомендовавшим себя стандартом или прибором и договориться со своими партнёрами о другом варианте удостоверения воспроизводимости измерений.

3. Объекты метрологии.

Измерения как основной объект метрологии связаны как с физическими величинами, так и с величинами, относящимися к другим наукам (математике, психологии, медицине, общественным наукам и др.). Далее будут рассматриваться понятия, относящиеся к физическим величинам.

Физическая величина. Под этим определением подразумевается свойство, общее в качественном отношении многим объектам, но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта. Или, следуя Леонарду Эйлеру, «величиной называется все, что способно увеличиваться или уменьшаться, или то, к чему можно нечто прибавить или отчего можно отнять».

Вообще понятие «величина» многовидовое, т. е. относящееся не только к физическим величинам, являющимся объектами измерения. К величинам можно отнести количество денег, идей и т. п., т. к. к этим категориям применимо определение величины. По этой причине в стандартах (ГОСТ-3951-47 и ГОСТ-16263-70) приводится только понятие «физической величины», т. е. величины, характеризующей свойства физических объектов. В измерительной технике прилагательное «физическая» обычно опускается.

Единица физической величины - физическая величина, которой по определению придано значение, равное единице. Ссылаясь еще раз на Леонарда Эйлера: «Невозможно определить или измерить одну величину иначе, как приняв в качестве известной другую величину этого же рода и указав соотношение, в котором она находится к ней». Другими словами, для того чтобы охарактеризовать какую-либо физическую величину, нужно произвольно выбрать в качестве единицы измерения какую-либо другую величину того же рода.

Мера - носитель размера единицы физической величины, т. е. средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины данного размера. Типичными примерами мер являются гири, рулетки, линейки. В других видах измерений меры могут иметь вид призмы, вещества с известными свойствами и т. д. При рассмотрении отдельных видов измерения мы будем специально останавливаться на проблеме создания мер.

4. Понятие системы единиц. Внесистемные единицы. Естественные системы единиц.

Система единиц - совокупность основных и производных единиц, относящаяся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами. Система единиц строится на основе физических теорий, отражающих существующую в природе взаимосвязь физических величин. При определении единиц системы подбирается такая последовательность физических соотношений, в которой каждое следующее выражение содержит только одну новую физическую величину. Это позволяет определить единицу физической величины через совокупность ранее определенных единиц, а в конечном счете — через основные (независимые) единицы системы (см. Единицы физических величин).

В первых Системах единиц в качестве основных были выбраны единицы длины и массы, например в Великобритании фут и английский фунт, в России — аршин и русский фунт. В эти системы входили кратные и дольные единицы, имевшие собственные наименования (ярд и дюйм — в первой системе, сажень, вершок, фут и другие — во второй), благодаря чему образовалась сложная совокупность производных единиц. Неудобства в сфере торговли и промышленного производства, связанные с различием национальных систем единиц, натолкнули на идею разработки метрической системы мер (18 век, Франция), послужившей основой для международной унификации единиц длины (метр) и массы (килограмм), а также важнейших производных единиц (площади, объема, плотности).

В 19 веке К. Гаусс и В.Э. Вебер предложили Систему единиц для электрических и магнитных величин, названную Гауссом абсолютной.

В ней в качестве основных единиц были приняты миллиметр, миллиграмм и секунда, а производные единицы образовывались по уравнениям связи между величинами в простейшем их виде, то есть с числовыми коэффициентами, равными единице (такие системы позднее получили название когерентных). Во 2-й половине 19 века Британская ассоциация по развитию наук приняла две системы единиц: СГСЭ (электростатическую) и СГСМ (электромагнитную). Этим было положено начало образованию и других Систем единиц, в частности симметричной системы СГС (которую называют также системой Гаусса), технической системы (м, кгс, сек; см. МКГСС система единиц), МТС системы единиц и другие. В 1901 году итальянский физик Дж. Джорджи предложил Систему единиц, основанную на метре, килограмме, секунде и одной электрической единице (позднее был выбран ампер; см. МКСА система единиц). Система включала получившие распространение на практике единицы: ампер, вольт, ом, ватт, джоуль, фарада, генри. Эта идея была положена в основу принятой в 1960 году 11-й Генеральной конференцией по мерам и весам Международной системы единиц (СИ). Система имеет семь основных единиц: метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела. Создание СИ открыло перспективу всеобщей унификации единиц и имело следствием принятие многими странами решения о переходе к этой системе или о ее преимущественном применении.

Наряду с практическими Системами единиц в физике пользуются системами, в основу которых положены универсальные физические постоянные, например скорость распространения света в вакууме, заряд электрона, постоянная Планка и другие.

Внесистемные единицы, единицы физических величин, не входящие ни в одну из систем единиц. Внесистемные единицы выбирались в отдельных областях измерений вне связи с построением систем единиц. Внесистемные единицы можно разделить на независимые (определяемые без помощи других единиц) и произвольно выбранные, но определяемые через другие единицы. К первым относятся, например, градус Цельсия, определяемый как 0,01 промежутка между температурами кипения воды и таяния льда при нормальном атмосферном давлении, полный угол (оборот) и другие. Ко вторым относятся, например, единица мощности — лошадиная сила (735,499 Вт), единицы давления — техническая атмосфера (1 кгс/см²), миллиметр ртутного столба (133,322 н/м²), бар (10⁵ н/м²) и другие. В принципе применение внесистемных единиц нежелательно, так как неизбежные пересчеты требуют затрат времени и увеличивают вероятность ошибок.

Естественные системы единиц, системы единиц, в которых за основные единицы приняты фундаментальные физические постоянные — такие, например, как гравитационная постоянная G , скорость света в вакууме c , постоянная Планка h , постоянная Больцмана k , число Авогадро N_A , заряд электрона e , масса покоя электрона m_e и другие. Размер основных единиц в Естественных системах единиц определяется явлениями природы; этим естественные системы принципиально отличаются от других систем единиц, в которых выбор единиц обусловлен требованиями практики измерений. По идее М. Планка, впервые (1906) предложившего Естественные системы единиц с основными единицами h , c , G , k , она была бы независима от земных условий и пригодна для любых времен и мест Вселенной.

Предложен целый ряд других Естественных систем единиц (Г. Льюиса, Д. Хартри, А. Руарка, П. Дирака, А. Грески и др.). Для Естественных систем единиц характерны чрезвычайно малые размеры единиц длины, массы и времени (например, в системе Планка — соответственно $4,03 \cdot 10^{-35}$ м, $5,42 \cdot 10^{-8}$ кг и $1,34 \cdot 10^{-43}$ сек) и, наоборот, громадные размеры единицы температуры ($3,63 \cdot 10^{32}$ С). Вследствие этого Естественные системы единиц неудобны для практических измерений; кроме того, точность воспроизведения единиц на несколько порядков ниже, чем основных единиц Международной системы (СИ), так как ограничивается точностью знания физических констант. Однако в теоретической физике применение Естественных систем единиц позволяет иногда упростить уравнения и дает некоторые

другие преимущества (например, система Хартри позволяет упростить запись уравнений квантовой механики).

5. Единицы физических величин.

Единицы физических величин - конкретные физические величины, которым по определению присвоены числовые значения, равные 1. Многие Единицы физических величин воспроизводятся мерами, применяемыми для измерений (например, метр, килограмм). На ранних стадиях развития материальной культуры (в рабовладельческом и феодальном обществах) существовали единицы для небольшого круга физических величин — длины, массы, времени, площади, объема. Единицы физических величин выбирались вне связи друг с другом, и притом различные в разных странах и географических районах. Так возникло большое количество часто одинаковых по названию, но различных по размеру единиц — локтей, футов, фунтов. По мере расширения торговых связей между народами и развития науки и техники количество Единиц физических величин увеличивалось и все более ощущалась потребность в унификации единиц и в создании систем единиц. О Единицах физических величин и их системах стали заключать специальные международные соглашения. В 18 веке во Франции была предложена метрическая система мер, получившая в дальнейшем международное признание. На ее основе был построен целый ряд метрических систем единиц. В настоящее время происходит дальнейшее упорядочение Единиц физических величин на базе **Международной системы единиц (СИ)**.

Единицы физических величин делятся на системные, то есть входящие в какую-либо систему единиц, и **внесистемные единицы** (например, мм рт. ст., лошадиная сила, электрон-вольт). Системные Единицы физических величин подразделяются на основные, выбираемые произвольно (метр, килограмм, секунда и др.), и производные, образуемые по уравнениям связи между величинами (метр в секунду, килограмм на кубический метр, ньютон, джоуль, ватт и т.п.). Для удобства выражения величин, во много раз больших или меньших Единиц физических величин, применяются кратные единицы и дольные единицы. В метрических системах единиц кратные и дольные Единицы физических величин (за исключением единиц времени и угла) образуются умножением системной единицы на 10^n , где n — целое положительное или отрицательное число. Каждому из этих чисел соответствует одна из десятичных приставок, принятых для образования кратных и дольных единиц.

6. Международная система единиц.

Международная система единиц (Système International d'Unités), система единиц физических величин, принятая 11-й Генеральной конференцией по мерам и весам (1960). Сокращенное обозначение системы — SI (в русской транскрипции — СИ). Международная система единиц разработана с целью замены сложной совокупности систем единиц и отдельных внесистемных единиц, сложившейся на основе метрической системы мер, и упрощения пользования единицами. Достоинствами Международной системы единиц являются ее универсальность (охватывает все отрасли науки и техники) и когерентность, т. е. согласованность производных единиц, которые образуются по уравнениям, не содержащим коэффициенты пропорциональности. Благодаря этому при расчетах, если выражать значения всех величин в единицах Международной системы единиц, в формулы не требуется вводить коэффициенты, зависящие от выбора единиц.

Ниже в таблице приведены наименования и обозначения (международные и русские) основных, дополнительных и некоторых производных единиц Международной системы единиц. Русские обозначения даны в соответствии с действующими ГОСТами; приведены также обозначения, предусматриваемые проектом нового ГОСТа "Единицы физических величин". Определение основных и дополнительных единиц и количеств, соотношения между ними даны в статьях об этих единицах.

Первые три основные единицы (метр, килограмм, секунда) позволяют образовывать когерентные производные единицы для всех величин, имеющих механическую природу, остальные добавлены для образования производных единиц величин, не сводимых к механическим: ампер — для электрических и магнитных величин, кельвин — для тепловых, кандела — для световых и моль — для величин в области физической химии и молекулярной физики. Дополнительные, единицы радиан и стерадиан служат для образования производных единиц величин, зависящих от плоского или телесного углов. Для образования наименований десятичных кратных и дольных единиц служат специальные приставки СИ:

деци (для образования единиц, равных 10^{-1} по отношению к исходной), санти (10^{-2}), милли (10^{-3}), микро (10^{-6}), нано (10^{-9}), пико (10^{-12}), фемто (10^{-15}), атто (10^{-18}), дека (10^1), гекто (10^2), кило (10^3), мега (10^6), гига (10^9), тера (10^{12}).

7. Системы единиц: МКГСС, МКС, МКСА, МКСК, МТС, СГС.

МКГСС система единиц (MkGS система), система единиц физических величин, основными единицами которой являются: метр, килограмм-сила, секунда. Вошла в практику в конце 19 века, была допущена в СССР ОСТом ВКС 6052(1933), ГОСТом 7664-55 и ГОСТом 7664-61 "Механические единицы". Выбор единицы силы в качестве одной из основных единиц обусловил широкое применение ряда единиц МКГСС системы единиц (главным образом единиц силы, давления, механического напряжения) в механике и технике. Эту систему часто называют технической системой единиц. За единицу массы в МКГСС системе единиц принята масса тела, приобретающего ускорение 1 м/сек^2 под действием приложенной к нему силы 1 кгс . Эту единицу иногда называют технической единицей массы (т.е.м.) или инертой. $1 \text{ т.е.м.} = 9,81 \text{ кг}$. МКГСС система единиц имеет ряд существенных недостатков: несогласованность между механическими и практическими электрическими единицами, отсутствие эталона килограмма-силы, отказ от распространенной единицы массы — килограмма (кг) и как следствие (чтобы не применять т.е.м.) — образование величин с участием веса вместо массы (удельный вес, весовой расход и т. п.), что приводило иногда к смешению понятий массы и веса, использованию обозначения кг вместо кгс и т.п. Эти недостатки обусловили принятие международных рекомендаций об отказе от МКГСС системы единиц и о переходе к Международной системе единиц (СИ).

МКС система единиц (MKS система), система единиц механических величин, основными единицами которой являются: метр, килограмм (единица массы), секунда. Была введена в СССР ГОСТом 7664-55 "Механические единицы", замененным ГОСТом 7664-61. Применяется также в акустике в соответствии с ГОСТом 8849-58 "Акустические единицы". МКС система единиц входит как часть в Международную систему единиц (СИ).

МКСА система единиц (MKSA система), система единиц электрических и магнитных величин, основными единицами которой являются: метр, килограмм (единица массы), секунда, ампер. Принципы построения МКСА систем единиц были предложены в 1901 г. итальянским ученым Дж. Джорджи, поэтому система имеет и второе наименование — Джорджи система единиц. МКСА система единиц применяется в большинстве стран мира, в СССР она была установлена ГОСТом 8033-56 "Электрические и магнитные единицы". К МКСА системе единиц принадлежат все уже ранее получившие распространение практические электрические единицы: ампер, вольт, ом, кулон и др.; МКСА система единиц входит как составная часть в Международную систему единиц (СИ).

МКСК система единиц (MKSK система), система единиц тепловых величин, осн. единицами которой являются: метр, килограмм (единица массы), секунда, Кельвин (единица термодинамической температуры). Применение МКСК системы единиц в СССР установлено ГОСТом 8550-61 "Тепловые единицы" (в этом стандарте еще применено прежнее наименование единицы термодинамической температуры — "градус Кельвина", измененное на "Кельвин" в 1967 13-й Генеральной конференцией по мерам и весам). В МКСК системе единиц пользуются двумя температурными шкалами: термодинамической температурной шкалой и Международной практической температурной шкалой (МПТШ-68). Наряду с Кельвином для выражения термодинамической температуры и разности температур применяют градус Цельсия, обозначаемый $^{\circ}\text{C}$ и равный кельвину (К). Как правило, ниже 0°C приводят температуру Кельвина T , выше 0°C — температуру Цельсия t ($t = T - T_0$, где $T_0 = 273,15 \text{ К}$). В МПТШ-68 также различают международную практическую температуру Кельвина (символ T_{68}) и международную практическую температуру Цельсия (t_{68}); они связаны соотношением $t_{68} = T_{68} - 273,15 \text{ К}$. Единицами T_{68} и t_{68} являются, соответственно, Кельвин и градус Цельсия. В наименования производных тепловых единиц может входить как Кельвин, так и градус Цельсия. МКСК система единиц входит как составная часть в Международную систему единиц (СИ).

МТС система единиц (MTS система), система единиц физических величин, основными единицами которой являются: метр, тонна (единица массы), секунда. Была введена во Франции в 1919 г., в СССР — в 1933 г. (отменена в 1955 г. в связи с введением ГОСТа 7664-55 "Механические единицы"). МТС система единиц была построена аналогично применявшейся в физике СГС системе единиц и предназначалась для практических измерений; с этой целью были выбраны большие по размеру

единицы длины и массы. Важнейшие производные единицы: силы — стен (сн), давления — пьеза (пз), работы — стен-метр, или килоджоуль (кдж), мощности — киловатт (квт).

СГС система единиц, система единиц физических величин. в которой приняты три основные единицы: длины — сантиметр, массы — грамм и времени — секунда. Система с основными единицами длины, массы и времени была предложена образованным в 1861 г. Комитетом по электрическим эталонам Британской ассоциации для развития наук, в который входили выдающиеся физики того времени (У. Томсон (Кельвин), Дж. Максвелл, Ч. Уитстон и др.), в качестве системы единиц, охватывающей механику и электродинамику. Через 10 лет ассоциация образовала новый комитет, который и выбрал окончательно в качестве основных единиц сантиметр, грамм и секунду. Первый Международный конгресс электриков (Париж, 1881) также принял СГС систему единиц, и с тех пор она широко применяется в научных исследованиях. С введением Международной системы единиц (СИ) в научных работах по физике и астрономии наряду с единицами СИ допускается использовать единицы СГС системы единиц.

К важнейшим производным единицам СГС системы единиц в области механических измерений относятся: единица скорости — см/сек, ускорения — см/сек², силы — дина (дин), давления — дин/см², работы и энергии — эрг, мощности — эрг/сек, динамической вязкости — пуаз (пз), кинематической вязкости — стокс (ст).

Для электродинамики первоначально были приняты две СГС система единиц электромагнитная (СГСМ) и электростатическая (СГСЭ). В основу построения этих систем был положен закон Кулона — для магнитных зарядов (СГСМ) и электрических зарядов (СГСЭ). Со 2-й половины 20 века наибольшее распространение получила так называемая симметричная СГС система единиц (ее называют также смешанной или Гаусса системой единиц).

8. Правовые основы обеспечения единства измерений.

Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц организуют свою деятельность на основе положений Законов "Об обеспечении единства измерений", «О техническом регулировании» (ранее - "О стандартизации", "О сертификации продукции и услуг"), а также постановлений Правительства РФ, административных актов субъектов федерации, областей и городов, нормативных документов Государственной системы обеспечения единства измерений и постановлений Госстандарта РФ.

В соответствии с действующим законодательством к основным задачам метрологических служб относятся обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение уровня метрологического обеспечения производства, осуществление метрологического контроля и надзора путем следующих методов:

- калибровки средств измерений;
- надзора за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, применяемыми для калибровки средств измерений, соблюдением метрологических правил и норм;
- выдачи обязательных предписаний, направленных на предотвращение, прекращение или устранение нарушений метрологических правил и норм;
- проверки своевременности представления средств измерений на испытания в целях утверждения типа средств измерений, а также на поверку и калибровку. В России принято Типовое положение о метрологических службах. Этим Положением определено, что метрологическая служба государственного органа управления представляет собой систему, образуемую приказом руководителя государственного органа управления, которая может включать:
 - 1) структурные подразделения (службу) главного метролога в центральном аппарате государственного органа управления;
 - 2) головные и базовые организации метрологической службы в отраслях и подотраслях, назначаемые государственным органом управления;
 - 3) метрологические службы предприятий, объединений, организаций и учреждений.

27.12.2002г. принят принципиально новый стратегический ФЗ «О техническом регулировании», который регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных и на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации, выполнению работ и оказанию услуг, а

также при оценке соответствия (технические регламенты и стандарты должны обеспечить практическое выполнение законодательных актов).

Введение Закона «О техническом регулировании» направлено на реформирование системы технического регулирования, стандартизации и обеспечения качества и вызвано развитием рыночных отношений в обществе.

Техническое регулирование – правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ и оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Техническое регулирование должно осуществляться в соответствии с **принципами**:

- применение единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ и оказанию услуг;
- соответствие технического регулирования уровню развития национальной экономики, развитию материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;
- независимости органов по аккредитации, органов по сертификации от производителей, продавцов, исполнителей и приобретателей;
- единой системы и правил аккредитации;
- единства правил и методов исследований, испытаний и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- единства применений требований технических регламентов независимо от особенностей и видов сделок;
- недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;
- недопустимости совмещения полномочий органов государственного контроля (надзора) и органов по сертификации;
- недопустимости совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;
- недопустимости внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением технических регламентов.

Одна из **главных идей закона** заключается в том, что:

- обязательные требования, содержащиеся сегодня в нормативных актах, в том числе и государственных стандартах, вносятся в область технического законодательства – в федеральные законы (технические регламенты);
- создается двухуровневая структура нормативных и нормативно-правовых документов: **технический регламент** (содержит обязательные требования) и **стандарты** (содержат гармонизированные с техническим регламентом добровольные нормы и правила).

Разработанная программа реформирования системы стандартизации в РФ была рассчитана на 7 лет (до 2010 года), за это время было необходимо:

- разработать 450-600 технических регламентов;
- вынести из соответствующих стандартов обязательные требования;
- пересмотреть санитарные правила и нормы (СанПин);
- пересмотреть строительные нормы и правила (СНиП), которые уже по сути являются техническими регламентами.

Значение введения ФЗ «О техническом регулировании»:

- введение Закона РФ «О техническом регулировании» в полной мере отражает то, что происходит сегодня в мире области развития экономики;
- он направлен на устранение технических барьеров в торговле;
- закон создает условия для вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО).

9. Понятие и классификация измерений. Основные характеристики измерений.

Измерение - познавательный процесс, заключающийся в сравнении данной величины с известной величиной, принятой за единицу. Измерения подразделяют на прямые, косвенные, совокупные и совместные.

Прямые измерения - процесс, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. Простейшие случаи прямых измерений - измерения длины линейкой, температуры - термометром, напряжения - вольтметром и т. п.

Косвенные измерения - вид измерения, результат которых определяют из прямых измерений, связанных с измеряемой величиной известной зависимостью. Например, площадь можно измерить как произведение результатов двух линейных измерений координат, объем - как результат трех линейных измерений. Так же сопротивление электрической цепи или мощность электрической цепи можно измерить по значениям разности потенциалов и силы тока.

Совокупные измерения - это измерения, в которых результат находят по данным повторных измерений одной или нескольких одноименных величин при различных сочетаниях мер или этих величин. Например, совокупными являются измерения, при которых массу отдельных гирь набора находят по известной массе одной из них и по результатам прямых сравнений масс различных сочетаний гирь.

Совместными измерениями называют производимые прямые или косвенные измерения двух или нескольких неоднородных величин. Целью таких измерений является установление функциональной зависимости между величинами. Например, совместными будут измерения температуры, давления и объема, занимаемого газом, измерения длины тела в зависимости от температуры и т. д.

По условиям, определяющим точность результата, измерения делят на три класса:

- измерения максимально возможной точности, достижимой при существующем уровне техники;
- контрольно-поверочные измерения, выполняемые с заданной точностью;
- технические измерения, погрешность которых определяется метрологическими характеристиками средств измерений.

Технические измерения определяют класс измерений, выполняемых в производственных и эксплуатационных условиях, когда точность измерения определяется непосредственно средствами измерения.

Единство измерений - состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности известны с заданной вероятностью. Единство измерений необходимо для того, чтобы можно было сопоставить результаты измерений, выполненных в разное время, с использованием различных методов и средств измерения, а также в различных по территориальному расположению местах.

Единство измерений обеспечивается их свойствами: сходимостью результатов измерений; воспроизводимостью результатов измерений; правильностью результатов измерений.

Сходимость - это близость результатов измерений, полученных одним и тем же методом, идентичными средствами измерений, и близость к нулю случайной погрешности измерений.

Воспроизводимость результатов измерений характеризуется близостью результатов измерений, полученных различными средствами измерений (естественно одной и той же точности) различными методами.

Правильность результатов измерений определяется правильностью как самих методик измерений, так и правильностью их использования в процессе измерений, а также близостью к нулю систематической погрешности измерений.

Точность измерений характеризует качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины, т.е. близость к нулю погрешности измерений.

Процесс решения любой задачи измерения включает в себя, как правило, три этапа:

- подготовку,
- проведение измерения (эксперимента);

обработку результатов. В процессе проведения самого измерения объект измерения и средство измерения приводятся во взаимодействие. **Средство измерения** - техническое средство, используемое при измерениях и имеющие нормированные метрологические характеристики. В число средств измерений входят меры, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы и преобразователи, стандартные образцы состава и свойств различных веществ и материалов. По временным характеристикам измерения подразделяются на:

- статические, при которых измеряемая величина остается неизменной во времени;

– динамические, в процессе которых измеряемая величина изменяется.

По способу выражения результатов измерения подразделяются на:

- абсолютные, которые основаны на прямых или косвенных измерениях нескольких величин и на использовании констант, и в результате которых получается абсолютное значение величины в соответствующих единицах;
- относительные измерения, которые не позволяют непосредственно выразить результат в узаконенных единицах, но позволяют найти отношение результата измерения к какой-либо одноименной величине с неизвестным в ряде случаев значением. Например, это может быть относительная влажность, относительное давление, удлинение и т. д.

Основными характеристиками измерений являются: принцип измерения, метод измерения, погрешность, точность, достоверность и правильность измерений.

Принцип измерений - физическое явление или их совокупность, положенные в основу измерений. Например, масса может быть измерена опираясь на гравитацию, а может быть измерена на основе инерционных свойств. Температура может быть измерена по тепловому излучению тела или по ее воздействию на объем какой-либо жидкости в термометре и т. д.

Метод измерений - совокупность принципов и средств измерений. В упомянутом выше примере с измерением температуры измерения по тепловому излучению относят к неконтактному методу термометрии, измерения термометром есть контактный метод термометрии.

Погрешность измерений - разность между полученным при измерении значением величины и ее истинным значением. Погрешность измерений связана с несовершенством методов и средств измерений, с недостаточным опытом наблюдателя, с посторонними влияниями на результат измерения. Подробно причины погрешностей и способы их устранения или минимизации рассмотрены в специальной главе, поскольку оценка и учет погрешностей измерений являются одним из самых важных разделов метрологии.

Точность измерений - характеристика измерения, отражающая близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Количественно точность выражается величиной, обратной модулю относительной погрешности, т. е.

$$\varepsilon = \left| \frac{Q}{\Delta} \right|, \quad (1)$$

где Q - истинное значение измеряемой величины, Δ - погрешность измерения, равная

$$\Delta = X - Q, \quad (2)$$

где X - результат измерения. Если, например, относительная погрешность измерения равна $10^{-2}\%$, то точность будет равна 10^4 .

Правильность измерений - качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей, т. е. погрешностей, которые остаются постоянными или закономерно изменяются в процессе измерения. Правильность измерений зависит от того, насколько верно (правильно) были выбраны методы и средства измерений.

Достоверность измерений - характеристика качества измерений, разделяющая все результаты на достоверные и недостоверные в зависимости оттого, известны или неизвестны вероятностные характеристики их отклонений от истинных значений соответствующих величин. Результаты измерений, достоверность которых неизвестна, могут служить источником дезинформации.

10. Средства измерений.

Средство измерений (СИ) – техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее или хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменной в течение известного интервала времени.

Приведенное определение выражает суть средства измерений, которое, во-первых, **хранит или воспроизводит единицу**, во-вторых, эта единица **неизменна**. Эти важнейшие факторы и обуславливают возможность проведения измерений, т.е. делают техническое средство именно

средством измерений. Этим средства измерений отличаются от других технических устройств.

К средствам измерений относятся меры, измерительные: преобразователи, приборы, установки и системы.

Мера физической величины – средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью. Примеры мер: гири, измерительные резисторы, концевые меры длины, радионуклеидные источники и др.

Меры, воспроизводящие физические величины лишь одного размера, называются **однозначными** (гиря), нескольких размеров – **многозначные** (миллиметровая линейка – позволяет выражать длину как в мм, так и в см). Кроме того, существуют наборы и магазины мер, например, магазин емкостей или индуктивностей.

При измерениях с использованием мер сравнивают измеряемые величины с известными величинами, воспроизводимыми мерами. Сравнение осуществляется разными путями, наиболее распространенным средством сравнения является **компаратор**, предназначенный для сличения мер однородных величин. Примером компаратора являются рычажные весы.

К мерам относятся **стандартные образцы и образцовое вещество**, которые представляют собой специально оформленные тела или пробы вещества определенного и строго регламентированного содержания, одно из свойств которых является величиной с известным значением. Например, образцы твердости, шероховатости.

Измерительный преобразователь (ИП) - техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, индикации или передачи. Измерительная информация на выходе ИП, как правило, недоступна для непосредственного восприятия наблюдателем. Хотя ИП являются конструктивно обособленными элементами, они чаще всего входят в качестве составных частей в более сложные измерительные приборы или установки и самостоятельного значения при проведении измерений не имеют.

Преобразуемая величина, поступающая на измерительный преобразователь, называется **входной**, а результат преобразования – **выходной** величиной. Соотношение между ними задается **функцией преобразования**, которая является его основной метрологической характеристикой.

Для непосредственного воспроизведения измеряемой величины служат **первичные преобразователи**, на которые непосредственно воздействует измеряемая величина и в которых происходит трансформация измеряемой величины для ее дальнейшего преобразования или индикации. Примером первичного преобразователя является термопара в цепи термоэлектрического термометра. Одним из видов первичного преобразователя является **датчик** – конструктивно обособленный первичный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы (он «дает» информацию). Датчик может быть вынесен на значительное расстояние от средства измерений, принимающего его сигналы. Например, датчик метеорологического зонда. В области измерений ионизирующих излучений датчиком часто называют детектор.

По характеру преобразования ИП могут быть **аналоговыми, аналого-цифровыми (АЦП), цифро-аналоговыми (ЦАП)**, то есть, преобразующими цифровой сигнал в аналоговый или наоборот. При аналоговой форме представления сигнал может принимать непрерывное множество значений, то есть, он является непрерывной функцией измеряемой величины. В цифровой (дискретной) форме он представляется в виде цифровых групп или чисел. Примерами ИП являются измерительный трансформатор тока, термометры сопротивлений.

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. Измерительный прибор представляет измерительную информацию в форме, доступной для **непосредственного восприятия** наблюдателем.

По **способу индикации** различают **показывающие и регистрирующие приборы**. Регистрация может осуществляться в виде непрерывной записи измеряемой величины или путем печатания показаний прибора в цифровой форме.

Приборы **прямого действия** отображают измеряемую величину на показывающем устройстве, имеющем градуировку в единицах этой величины. Например, амперметры, термометры.

Приборы сравнения предназначены для сравнения измеряемых величин с величинами, значения которых известны. Такие приборы используются для измерений с большей точностью.

По действию измерительные приборы разделяют на **интегрирующие и суммирующие**,

аналоговые и цифровые, самопишущие и печатающие.

Измерительная установка и система – совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов и других устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких величин и расположенная в одном месте (**установка**) или в разных местах объекта измерений (**система**). Измерительные системы, как правило, являются **автоматизированными** и по существу они обеспечивают автоматизацию процессов измерения, обработки и представления результатов измерений. Примером измерительных систем являются автоматизированные системы радиационного контроля (АСРК) на различных ядерно-физических установках, таких, например, как ядерные реакторы или ускорители заряженных частиц.

По метрологическому назначению средства измерений делятся на рабочие и эталоны.

Рабочее СИ - средство измерений, предназначенное для измерений, не связанное с передачей размера единицы другим средствам измерений. Рабочее средство измерений может использоваться и в качестве индикатора. **Индикатор** – техническое средство или вещество, предназначенное для установления наличия какой-либо физической величины или превышения уровня ее порогового значения. Индикатор не имеет нормированных метрологических характеристик. Примерами индикаторов являются осциллограф, лакмусовая бумага и т.д.

Эталон - средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения единицы и передачи ее размера другим средствам измерений. Среди них можно выделить **рабочие эталоны** разных разрядов, которые ранее назывались **образцовыми средствами измерений**.

Классификация средств измерений проводится и по другим различным признакам. Например, по **видам измеряемых величин**, по виду шкалы (с равномерной или неравномерной шкалой), по связи с объектом измерения (контактные или бесконтактные

При выполнении различных работ по метрологическому обеспечению измерений используются специфические категории, которые тоже нуждаются в определении. Эти категории следующие:

Аттестация - проверка метрологических характеристик (погрешности измерений, точности, достоверности, правильности) реального средства измерения.

Сертификация - проверка соответствия средства измерения стандартам данной страны, данной отрасли с выдачей документа-сертификата соответствия. При сертификации кроме метрологических характеристик проверке подлежат все пункты, содержащиеся в научно-технической документации на данное средство измерения. Это могут быть требования по электробезопасности, по экологической безопасности, по влиянию изменений климатических параметров. Обязательным является наличие методов и средств поверки данного средства измерения.

Поверка - периодический контроль погрешностей показаний средств измерения по средствам измерения более высокого класса точности (образцовым приборам или образцовой мере). Как правило, поверка заканчивается выдачей свидетельства о поверке или клеймением измерительного прибора или поверяемой меры.

Градуировка - нанесение отметок на шкалу прибора или получение зависимости показаний цифрового индикатора от значения измеряемой физической величины. Часто в технических измерениях под градуировкой понимают периодический контроль работоспособности прибора по мерам, не имеющим метрологического статуса или по встроенным в прибор специальным устройствам. Иногда такую процедуру называют калибровкой, и это слово пишется на рабочей панели прибора.

Этот термин на самом деле в метрологии занят, и калибровкой согласно стандартам называют несколько иную процедуру.

Калибровка меры или набора мер - поверка совокупности однозначных мер или многозначной меры на различных отметках шкалы. Другими словами, калибровка - это поверка меры посредством совокупных измерений. Иногда термин «калибровка» употребляют как синоним поверки, однако калибровкой можно называть только такую поверку, при которой сравниваются несколько мер или деления шкалы между собой в различных сочетаниях.

Эталон – средство измерения, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее средствам измерения данной величины.

Первичный эталон обеспечивает воспроизводимость единицы в особых условиях.

Вторичный эталон – эталон получаемый размер единицы путем сравнения с первичным эталоном.

Третий эталон – эталон сравнения – это вторичный эталон применяется для сравнения эталона, которые по тем или иным причинам не могут быть сравнены между собой.

Четвертый эталон – рабочий эталон применяется для непосредственной передачи размера

единицы.

11. Средства поверки и калибровки.

Поверка средства измерений - совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

Поверке подвергаются средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации.

Калибровка средства измерений - совокупность операций, выполняемых с целью определения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору. Калибровке могут подвергаться средства измерений, не подлежащие поверке, при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации.

ПОВЕРКА средств измерений — совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

Ответственность за ненадлежащее выполнение поверочных работ и несоблюдение требований соответствующих нормативных документов несет соответствующий орган Государственной метрологической службы или юридическое лицо, метрологической службой которого выполнены поверочные работы.

Положительные результаты поверки средств измерений удостоверяются поверительным клеймом или свидетельством о поверке.

Форма поверительного клейма и свидетельства о поверке, порядок нанесения поверительного клейма устанавливается Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

В России поверочная деятельность регламентирована Законом РФ "Об обеспечении единства измерений" и многими другими подзаконными актами.

Поверка - установление пригодности средств измерительной техники, попадающих под Государственный Метрологический Надзор, для применения путем контроля их метрологических характеристик.

Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (стран СНГ) установлены следующие виды поверки

- Первичная поверка — поверка, выполняемая при выпуске средства измерений из производства или после ремонта, а также при ввозе средства измерений из-за границы партиями, при продаже.
- Периодическая поверка — поверка средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении, выполняемая через установленные межповерочные интервалы времени.
- Внеочередная поверка — Поверка средства измерений, проводимая до наступления срока его очередной периодической поверки.
- Инспекционная поверка — поверка, проводимая органом государственной метрологической службы при проведении государственного надзора за состоянием и применением средств измерений.
- Комплектная поверка — поверка, при которой определяют метрологические характеристики средства измерений, присущие ему как единому целому.
- Поэлементная поверка — поверка, при которой значения метрологических характеристик средств измерений устанавливаются по метрологическим характеристикам его элементов или частей.
- Выборочная поверка — поверка группы средств измерений, отобранных из партии случайным образом, по результатам которой судят о пригодности всей партии.

12. Поверочные схемы.

Для обеспечения правильной передачи размеров единиц измерения от эталона к рабочим средствам

измерения составляют поверочные схемы, устанавливающие метрологические соподчинения государственного эталона, разрядных эталонов и рабочих средств измерений.

Поверочные схемы разделяют на государственные и локальные. **Государственные** поверочные схемы распространяются на все средства измерений данного вида, применяемые в стране. **Локальные** поверочные схемы предназначены для метрологических органов министерств, распространяются они также и на средства измерений подчиненных предприятий. Кроме того, может составляться и локальная схема на средства измерений, используемые на конкретном предприятии. Все локальные поверочные схемы должны соответствовать требованиям соподчиненности, которая определена государственной поверочной схемой. Государственные поверочные схемы разрабатываются научно-исследовательскими институтами Госстандарта РФ, держателями государственных эталонов.

В некоторых случаях бывает невозможно одним эталоном воспроизвести весь диапазон величины, поэтому в схеме может быть предусмотрено несколько первичных эталонов, которые в совокупности воспроизводят всю шкалу измерений. Например, шкала температуры от 1,5 до $1 \cdot 10^5$ К воспроизводится двумя государственными эталонами.

Поверочная схема для средств измерений — нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности при передаче). Различают государственные и локальные поверочные схемы, ранее существовали также ведомственные ПС.

- Государственная поверочная схема распространяется на все средства измерений данной физической величины, применяемые в стране, например, на средства измерений электрического напряжения в определенном диапазоне частот. Устанавливая много-ступенчатый порядок передачи размера единицы ФВ от государственного эталона, требования к средствам и методам поверки, государственная поверочная схема представляет собой как бы структуру метрологического обеспечения определенного вида измерений в стране. Эти схемы разрабатываются главными центрами эталонов и оформляются одним ГОСТом ГСИ.
- Локальные поверочные схемы распространяются на средства измерений, подлежащие поверке в данном метрологическом подразделении на предприятии, имеющем право поверки средств измерений и оформляются в виде стандарта предприятия. Ведомственные и локальные поверочные схемы не должны противоречить государственным и должны учитывать их требования применительно к специфике конкретного предприятия.
- Ведомственная поверочная схема разрабатывается органом ведомственной метрологической службы, согласовывается с главным центром эталонов – разработчиком государственной поверочной схемы средств измерений данной ФВ и распространяется только на средства измерений, подлежащие внутриведомственной поверке.

13. Метрологические характеристики средств измерений.

Метрологическая характеристика средства измерений - характеристика одного из свойств средства измерений, влияющих на результат измерений или его погрешность. Основными метрологическими характеристиками являются диапазон измерений и различные составляющие погрешности средства измерений.

Вариация показаний измерительного прибора - **разность показаний прибора в одной и той же точке диапазона измерений при плавном подходе "справа" и подходе "слева" к этой точке.**

Градуировочная характеристика средства измерений - **зависимость между значениями на выходе и входе средства измерений, полученная в результате градуировки.** Градуировочная характеристика может быть представлена в виде формулы, графика или таблицы.

Действительная метрологическая характеристика - **метрологическая характеристика средства измерений, устанавливаемая экспериментально.**

Действительное значение меры - **действительное значение физической величины, воспроизводимое и хранимое мерой.** Действительное значение меры находится путем сличения меры с более точным средством измерений.

Диапазон измерений средства измерений - **область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности средства измерений.**

Диапазон показаний средства измерений - **область значений шкалы прибора, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы.**

Класс точности средства измерений - обобщенная характеристика средства измерений, выражаемая пределами его допускаемых основной и дополнительных погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность.

Метрологическая исправность средства измерений - состояние средства измерений, при котором все нормируемые метрологические характеристики соответствуют установленным требованиям.

Метрологическая надежность средства измерений - свойство средства измерений сохранять его метрологическую исправность в течение заданного интервала времени.

Метрологическая надежность - свойство средства измерений сохранять соответствие нормируемых метрологических характеристик средства измерений установленным нормам.

Метрологический отказ средства измерений - выход метрологической характеристики средства измерений за установленные пределы.

Нестабильность средства измерений - изменение во времени метрологических характеристик средства измерений за установленный интервал времени. Во многих случаях нестабильность обусловлена старением отдельных элементов средства измерений.

Номинальное значение меры - значение физической величины, приписанное мере или партии мер при изготовлении. Обычно номинальное значение меры устанавливается нормативно-техническим документом, которым пользуются при изготовлении.

Нормируемая метрологическая характеристика - метрологическая характеристика средства измерений, устанавливаемая нормативно-техническими документами.

Нормируемые метрологические характеристики типа средств измерений - наиболее рациональная совокупность метрологических характеристик конкретного типа средств измерений, устанавливаемая нормативно-техническими документами.

Под нормированием понимается установление границ на допустимые отклонения реальных метрологических характеристик средств измерений от их номинальных значений. Только посредством нормирования метрологических характеристик можно добиться их взаимозаменяемости и обеспечить единство измерений в государстве. Реальные значения метрологических характеристик определяют при изготовлении средств измерений и затем проверяют периодически во время эксплуатации. Если при этом хотя бы одна из метрологических характеристик выходит за установленные границы, то такое средство измерений либо подвергают регулировке, либо изымают из обращения.

Нормы на значения метрологических характеристик устанавливаются стандартами на отдельные виды средств измерения. При этом делается различие между нормальными и рабочими условиями применения средств измерения.

Нормальными считаются такие условия применения средств измерений, при которых влияющие на процесс измерения величины (температура, влажность, частота, напряжение питания, внешние магнитные поля и т.д.), а также неинформативные параметры входных и выходных сигналов находятся в нормальной для данных средств измерений области значений, т.е. в такой области, где их влиянием на метрологические характеристики можно пренебречь. Нормальные области значений влияющих величин указываются в стандартах или технических условиях на средства измерений данного вида в форме номиналов с нормированными отклонениями, например, температура должна составлять $20 \pm 2^\circ\text{C}$, напряжение питания – $220 \text{ В} \pm 10\%$ или в форме интервалов значений (влажность 30 – 80 %).

Рабочая область значений влияющих величин шире нормальной области значений. В ее пределах метрологические характеристики существенно зависят от влияющих величин, однако их изменения нормируются стандартами на средства измерений в форме функций влияния или наибольших допустимых изменений. За пределами рабочей области метрологические характеристики принимают неопределенные значения.

Для нормальных условий эксплуатации средств измерений должны нормироваться характеристики суммарной погрешности и ее систематической и случайной составляющих. Суммарная погрешность средств измерений в нормальных условиях эксплуатации называется основной погрешностью и нормируется заданием предела допускаемого значения, т.е. того наибольшего значения, при котором средство измерений еще может быть признано годным к применению.

Перечисленные выше метрологические характеристики следует нормировать не только для нормальной, но и для всей рабочей области эксплуатации средств измерений, если их колебания, вызванные изменениями внешних влияющих величин и неинформативных параметров входного сигнала в пределах рабочей области, существенно меньше номинальных значений. В противном случае эти характеристики нормируются только для нормальной области, а в рабочей области нормируются

дополнительные погрешности путем задания функций влияния или наибольших допустимых изменений раздельно для каждого влияющего фактора; в случае необходимости – и для совместного изменения нескольких факторов. Функции влияния нормируются формулой, числом, таблицей или задаются в виде номинальной функции влияния и предела допускаемых отклонений от нее.

Для используемых по отдельности средств измерений, точность которых заведомо превышает требуемую точность измерений, нормируются только пределы допускаемого значения суммарной погрешности и наибольшие допустимые изменения метрологических характеристик. Если же точность средств измерений соизмерима с требуемой точностью измерений, то необходимо нормировать раздельно характеристики систематической и случайной погрешности и функции влияния. Только с их помощью можно найти суммарную погрешность в рабочих условиях применения средств измерений.

Динамические характеристики нормируются путем задания номинального дифференциального уравнения или передаточной, переходной, импульсной весовой функции. Одновременно нормируются наибольшие допустимые отклонения динамических характеристик от номинальных.

14. Методы измерений.

Метод измерений - прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. **Обычно метод измерений обусловлен устройством средства измерений. Различают: дифференциальный, нулевой, контактный и бесконтактный методы измерений, а также методы сравнения с мерой и метод непосредственной оценки.**

Бесконтактный метод измерений - метод измерений с мерой, основанный на том, что чувствительный элемент прибора не приводится в контакт с объектом измерения. Примеры: Измерение температуры в доменной печи пирометром. Измерение расстояния до объекта радиолокатором.

Дифференциальный метод измерений - метод измерений, в котором:

- измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины;
- измеряется разность между этими двумя значениями.

Кодовый метод - метод измерения дальностей в системах спутникового позиционирования.

Контактный метод измерений - метод измерений с мерой, основанный на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения.

Метод измерений дополнением - метод сравнения с мерой, в котором значение измеряемой величины дополняется мерой этой же физической величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.

Метод измерений замещением - метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой. Пример - Взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашку весов (метод Борда).

Метод измерений по определению - метод измерений физической величины в соответствии с ее определением. Обычно этот метод применяется при воспроизведении основных единиц.

Метод сравнения с мерой - метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

Нулевой метод измерений - метод измерений, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на прибор сравнения доводятся до нуля. При этом нулевой метод имеет то преимущество, что мера может быть во много раз меньше измеряемой величины, например взвешивание на весах, когда на одном плече находится взвешиваемый груз, а на другом - набор эталонных грузов. Пример - Измерения электрического сопротивления мостом с полным его уравновешиванием

15. Погрешность измерений.

Мерой точности измерения является погрешность измерения.

Погрешность измерения - отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

Под истинным значением физической величины понимается значение, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующие свойства измеряемого

объекта.

Поскольку истинное значение есть идеальное значение, то в качестве наиболее близкого к нему используют действительное значение. Действительное значение физической величины - это значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что может быть использовано вместо него. На практике в качестве действительного значения принимается среднее арифметическое значение измеряемой величины.

Абсолютная погрешность:

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{ист}}$$

Относительная погрешность:

$$\delta = \frac{\Delta X}{X_{\text{ист}}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{ист}}}{X_{\text{ист}}} \quad \text{или в процентах } \delta = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{ист}}}{X_{\text{ист}}} * 100(\%)$$

В качестве истинного значения при многократных измерениях одного и того же параметра используют среднее арифметическое значение $X_{\text{с.а.}}$:

$$n=1$$

$$X_{\text{ист}} \approx X_{\text{с.а.}} = 1/n \sum X_i$$

$$i=1$$

Где X_i – результат i -го единичного определения

n – число единичных измерений в ряду

Истинное значение физической величины неизвестно и применяется в теоретических исследованиях, а действительное значение величины определяется экспериментально из предположения, что результат эксперимента (измерения) наиболее близок к истинному значению величины.

Систематическая погрешность – одна из составляющих погрешности результата измерений, остающаяся постоянной или закономерно изменяющейся при повторных измерениях одной и той же физической величины.

Случайная погрешность – погрешность, изменяющаяся случайным образом при одинаковых повторных измерениях одной и той же величины. Эти погрешности возникают в результате влияния на процесс измерения многочисленных случайных факторов, учесть которые практически невозможно.

К случайным погрешностям относится **промах** (грубая погрешность измерений), характеризующийся тем, что погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, для данных условий резко отличается от остальных результатов этого ряда.

По условиям проведения измерений погрешности делятся на основные и дополнительные.

Основная погрешность – погрешность средства измерения, применяемого в нормальных условиях (температура окружающей среды, влажность, давление, напряжение электрической сети и т.д.).

Дополнительная погрешность – составляющая погрешности средства измерения, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального его значения или вследствие ее выхода за пределы нормальной области значений.

Как правило, за нормальные значения принимаются следующие:

- Температура окружающей среды 293+/-5К
- Относительная влажность 65+/-15%
- Атмосферное давление 100+/-4кПа (750+/-30 мм рт.ст.)
- Напряжение питающей электрической сети 220+/-4,4В с частотой 50+/-0,5Гц.

По причине возникновения погрешности разделяются на инструментальные, методические и субъективные.

Инструментальная погрешность обусловлена несовершенством средств измерения и их конструктивными особенностями (приборная или аппаратная погрешность).

Методическая погрешность обусловлена несовершенствами и недостатками применяемого метода измерений и упрощений при разработке конструкции средств измерений, а также возможными недостатками методик измерений.

Субъективная (личная) погрешность обусловлена погрешностью отсчета оператором показаний по шкале средства измерений вследствие индивидуальных особенностей оператора (внимание, зрение, подготовка и т.д.).

16. Правило трех сигм.

При рассмотрении нормального закона распределения выделяется важный частный случай, известный как **правило трех сигм**.

Запишем вероятность того, что отклонение нормально распределенной случайной величины от математического ожидания меньше заданной величины D :

$$P(|X - m| < \Delta) = \Phi\left[\frac{m + \Delta - m}{\sigma}\right] - \Phi\left[\frac{m - \Delta - m}{\sigma}\right] = \Phi\left[\frac{\Delta}{\sigma}\right] - \Phi\left[-\frac{\Delta}{\sigma}\right] = 2\Phi\left[\frac{\Delta}{\sigma}\right]$$

Если принять $D = 3s$, то получаем с использованием таблиц значений функции Лапласа:

$$P(|X - m| < 3\sigma) = 2\Phi(3) = 2 \cdot 0,49865 = 0,9973$$

Т.е. вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания на величину, большую чем утроенное среднее квадратичное отклонение, практически равна нулю.

Это правило называется **правилом трех сигм**.

На практике считается, что если для какой – либо случайной величины выполняется правило трех сигм, то эта случайная величина имеет нормальное распределение.

Пример. Поезд состоит из 100 вагонов. Масса каждого вагона – случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием $a = 65$ т и средним квадратичным отклонением $s = 0,9$ т. Локомотив может везти состав массой не более 6600 т, в противном случае необходимо прицеплять второй локомотив. Найти вероятность того, что второй локомотив не потребуется.

Второй локомотив не потребуется, если отклонение массы состава от ожидаемого ($100 \times 65 = 6500$) не превосходит $6600 - 6500 = 100$ т.

Т.к. масса каждого вагона имеет нормальное распределение, то и масса всего состава тоже будет распределена нормально.

Получаем:

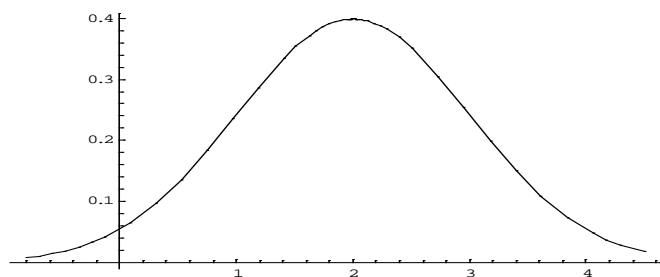
$$P(|X - M(X)| < 100) = 2\Phi\left[\frac{100}{100\sigma}\right] = 2\Phi[1,111] = 2 \cdot 0,3665 = 0,733$$

Пример. Нормально распределенная случайная величина X задана своими параметрами – $a = 2$ – математическое ожидание и $s = 1$ – среднее квадратическое отклонение. Требуется написать плотность вероятности и построить ее график, найти вероятность того, X примет значение из интервала (1; 3), найти вероятность того, что X отклонится (по модулю) от математического ожидания не более чем на 2.

Плотность распределения имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{2}};$$

Построим график:



Найдем вероятность попадания случайной величины в интервал (1; 3).

$$P(1 < X < 3) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-t^2} dt = \frac{1}{2} \left[\Phi\left(\frac{3-2}{\sqrt{2}}\right) - \Phi\left(\frac{1-2}{\sqrt{2}}\right) \right] = \frac{1}{2} [\Phi(0,7071) + \Phi(0,7071)] = 0,6778.$$

Найдем вероятность отклонения случайной величины от математического ожидания на величину, не большую чем 2.

$$P(|X - 2| < 2) = \Phi\left(\frac{\Delta}{\sigma\sqrt{2}}\right) = \Phi\left(\frac{2}{\sqrt{2}}\right) = \Phi(\sqrt{2}) \approx 0,95.$$

Тот же результат может быть получен с использованием нормированной функции Лапласа.

$$P(|X - 2| < 2) = 2\bar{\Phi}\left(\frac{\Delta}{\sigma}\right) = 2\bar{\Phi}(2) = 2 \cdot 0,4772 \approx 0,95.$$

17. Понятие и функции государственной метрологической службы.

Государственная метрологическая служба России (ГМС) представляет собой совокупность государственных метрологических органов и создается для управления деятельностью по обеспечению единства измерений.

Общее руководство ГМС осуществляет Госстандарт РФ, на который Законом "Об обеспечении единства измерений" возложены следующие функции:

- межрегиональная и межотраслевая координация деятельности по обеспечению единства измерений;
- представление Правительству РФ предложений по единицам величин, допускаемым к применению;
- установление правил создания, утверждения, хранения и применения эталонов единиц величин;
- определение общих метрологических требований к средствам, методам и результатам измерений;
- государственный метрологический контроль и надзор;
- контроль за соблюдением условий международных договоров РФ о признании результатов испытаний и поверки средств измерений;
- руководство деятельностью Государственной метрологической службы и иных государственных служб обеспечения единства измерений;
- участие в деятельности международных организаций по вопросам обеспечения единства измерений;
- утверждение нормативных документов по обеспечению единства измерений;
- утверждение государственных эталонов;
- установление межповерочных интервалов средств измерений;
- отнесение технических устройств к средствам измерений;
- установление порядка разработки и аттестации методик выполнения измерений;
- ведение и координация деятельности Государственных научных метрологических центров (ГНМЦ), Государственной метрологической службы, Государственной службы времени и частоты (ГСВЧ), Государственной службы стандартных образцов (ГССО), Государственной службы стандартных справочных данных (ГСССД);
- аккредитация государственных центров испытаний средств измерений;
- утверждение типа средств измерения;
- ведение Государственного реестра средств измерений;
- аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений;
- утверждение перечней средств измерений, подлежащих поверке;
- установление порядка лицензирования деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений;
- организация и координация деятельности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений;
- организация деятельности и аккредитация метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ;
- планирование и организация выполнения метрологических работ.

18. Структура государственной метрологической службы.

В состав ГМС входят семь государственных научных метрологических центров, Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС) и около 100 центров стандартизации и метрологии. Наиболее крупные среди научных центров:

- НПО "ВНИИ метрологии имени Д.И. Менделеева" (ВНИИМ, Санкт-Петербург),

- НПО "ВНИИ физико-технических и радиотехнических измерений" (ВНИИФТРИ, Московская область),
- Сибирский государственный научно-исследовательский институт метрологии (СНИИМ, Новосибирск),
- Уральский научно-исследовательский институт метрологии (УНИИМ, Екатеринбург).

Научные центры являются держателями государственных эталонов, а также проводят исследования по теории измерений, принципам и методам высокоточных измерений, разработке научно-методических основ совершенствования российской системы Намерений.

В состав ГМС входят центры государственных эталонов, которые специализируются на различных единицах физических величин. Среди них как выше названные метрологические институты, так и специализированные организации.

НПО "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" специализируется на величинах длины и массы, а также механических, теплофизических, электрических, магнитных величинах, ионизирующих излучениях, давлении, физико-химическом составе и свойствах веществ.

НПО "ВНИИФТРИ" занимается эталонами радиотехнических и магнитных величин, времени и частоты, акустических и гидроакустических величин, а также низких температур, твердости и др.

НПО "ВНИИ оптико-физических измерений" (ВНИИОФИ, Москва) – это центр по оптическим и оптико-физическим величинам, акустико-оптической спектрорадиометрии, измерениям в медицине, а также единицам измерения параметров лазеров.

УНИИМ руководит исследованиями по стандартным образцам состава и свойств веществ и материалов.

Радиотехническими, электрическими и магнитными величинами занимается также **СНИИМ**. **ВНИИМС** специализируется на геометрических и электрических величинах, давлении, параметрах электромагнитной совместимости.

Центрами эталонов являются также: ВНИИ расходомерии (Казань), специализация которого — расход и объем веществ; НПО "Эталон" (Иркутск), область деятельности которого — региональные эталоны времени и частоты, а также электрических величин; НПО "Дальстандарт" (Хабаровск), специализирующееся на региональных эталонах времени и частоты, а также теплофизических величинах.

Чтобы обеспечить единообразие средств измерений в стране, необходима отлаженная служба передачи размеров единиц величин от государственных эталонов к соподчиненным эталонам. Для этого следует поддерживать метрологические характеристики эталонов на уровне лучших мировых образцов, а главное — их погрешности. Этим занимаются государственные научные метрологические центры, которые хранят и совершенствуют около 120 государственных эталонов различных величин. Самое большое количество эталонов находится в НПО "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" и НПО "ВНИИФТРИ".

Наряду с Государственной метрологической службой вопросами обеспечения единства измерений занимаются:

- Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ);
- Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО);
- Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД).

Деятельностью этих служб руководит Госстандарт РФ, который координирует их работу с работой ГМС на основе единой технической политики.

ГСВЧ, не являясь составной частью ГМС, тесно связана с ней, поскольку занимается воспроизведением, хранением и передачей размеров единиц времени и частоты, шкал атомного, всемирного времени, координированного времени, координат полюсов Земли.

ГССО организует создание и использование системы эталонных образцов состава и свойств веществ и материалов (сплавов, медицинских препаратов, образцов твердых различных материалов, почв и др.). Служба также обеспечивает разработку средств сопоставления характеристик стандартных образцов с характеристиками веществ и материалов, которые производятся промышленными, сельскохозяйственными и другими предприятиями, для их идентификации или контроля.

ГСССД занимается созданием достоверных характеристик физических констант, свойств веществ и материалов, минерального сырья и др., периодически публикуя справочные данные. Обычно такие публикации появляются после утверждения данных международными метрологическими организациями или ИСО.

Во многих государственных органах управления создаются метрологические службы, которые функционируют в соответствии с Положением о метрологической службе, подлежащим согласованию с Госстандартом РФ. Основные задачи, права и обязанности таких служб государственных органов управления и юридических лиц независимо от формы собственности определены в Правилах по метрологии ПР 50-732-93 "ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления и юридических лиц". Этот документ предусматривает введение в структуру органов управления метрологических подразделений. Так, в Центральном аппарате создается должность главного метролога, в отраслях — головные и базовые метрологические службы; на предприятиях и в организациях — калибровочные лаборатории и подразделения по ремонту средств измерений. На основании Закона "Об обеспечении единства измерений" создание метрологических служб обязательно в сферах: здравоохранения, ветеринарии, охраны окружающей среды, обеспечения безопасности труда, торговых операций, взаимных расчетов между покупателем и продавцом, государственных учетных операций, обеспечения обороны страны, геодезических и гидрометеорологических работ; банковских, налоговых, таможенных и почтовых операций; производства продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд; испытаний и контроля качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов; обязательной сертификации; измерений, проводимых по поручению судебных органов, прокуратуры и арбитражного суда, а также государственных органов Российской Федерации.

19. Метрологические службы юридических лиц.

В составе концернов, акционерных обществ, ассоциаций, межотраслевых объединений по решению их руководящих органов создается и функционирует аналогичная структура метрологической службы. В состав метрологических служб предприятий и организаций могут входить самостоятельные калибровочные лаборатории, а также структурные подразделения по ремонту средств измерений. Допускается возложение отдельных функций метрологической службы на иные структурные подразделения юридических лиц.

Права и обязанности структурных подразделений метрологической службы в центральном аппарате, в головных и базовых организациях метрологической службы, а также на предприятиях и в организациях определяются Положением о метрологической службе государственного органа управления или юридического лица (концерна, ассоциации и т.д.), утверждаемым их руководителем.

Деятельность метрологических служб поддерживается законодательными и нормативными документами, регламентирующими различные направления, в том числе по метрологическому обеспечению производства и сертификации систем качества; эталонами и средствами измерений, контроля и испытаний; специалистами, имеющими специальную профессиональную подготовку, квалификацию и опыт в выполнении метрологических работ и услуг.

Финансирование работ по выполнению задач головной организации осуществляется из централизованных фондов соответствующего государственного органа управления, а базовой организации — из специально создаваемых внебюджетных фондов, в том числе за счет средств объединений и предприятий, прикрепленных к базовой организации. Целесообразно также доленое финансирование отдельными группами предприятий метрологических работ, направленных на решение проблем удовлетворения требований потребителя в отношении функциональных характеристик продукции, выпускаемой предприятиями, условий ее эксплуатации и сервисного обслуживания.

Метрологические службы предприятий особое внимание должны уделять состоянию измерений, соблюдению метрологических правил и норм при испытаниях и контроле качества выпускаемой продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов Российской Федерации при выполнении предприятием работ по обязательной сертификации продукции и услуг, в производстве продукции, поставляемой предприятием по контрактам для государственных нужд в соответствии с законодательством РФ.

Специалисты метрологических служб предприятия должны принимать активное участие в аттестации испытательных подразделений, в подготовке и аттестации производств к сертификации систем качества в соответствии с требованиями Системы сертификации продукции ГОСТ Р.

Головные и базовые организации метрологической службы подлежат аккредитации, которую проводят государственные органы управления с привлечением специалистов ГМС. Научно-методическое руководство работами по аккредитации головных и базовых организаций осуществляет

ВНИИМС — главный центр метрологической службы, который по материалам аккредитации ведет регистрацию головных и базовых организаций метрологической службы государственных органов управления и объединений юридических лиц.

Метрологические службы предприятий могут быть аккредитованы на право калибровки средств измерений на основе договоров, заключаемых с государственными научными метрологическими центрами или органами ГМС. Заинтересованные метрологические службы предприятий любой ведомственной принадлежности и формы собственности по своей инициативе могут быть аккредитованы на техническую компетентность в области обеспечения единства и требуемой степени точности измерений. Эта деятельность может определяться и как метрологическая услуга, оказываемая юридическим и физическим лицам.

В соответствии с действующими положениями организация, являющаяся юридическим лицом, создает в необходимых случаях в установленном порядке метрологическую службу для выполнения работ по обеспечению единства и требуемой точности измерений и для осуществления метрологического контроля и надзора. В состав метрологической службы могут входить самостоятельные калибровочные лаборатории, а также структурные подразделения по ремонту средств измерений. Допускается возложение отдельных функций метрологической службы на иные структурные подразделения организации.

При выполнении работ в сферах, предусмотренных в ГЗ «О техническом регулировании», создание самостоятельной метрологической службы или иной организационной структуры по обеспечению единства измерений является обязательным. В остальных сферах метрологическая служба может быть неструктурным подразделением, а при относительно небольшом количестве измерений и/или небольшом количестве измерительного оборудования, т.е. устройств для мониторинга и измерений процессов и продукции, функция метрологической службы может быть возложена на ответственное лицо, назначенное руководителем организации.

Работы по метрологическому обеспечению могут выполняться по договорам с метрологическими службами сторонних организаций, аккредитованных на право выполнения этих работ, однако организация должна обеспечивать со своей стороны контроль за такими работами. Контроль осуществляет метрологическая служба либо подразделение или лицо, на которое возложены эти функции метрологического обеспечения.

Структура и штаты метрологической службы определяются руководителем организации, исходя из видов и объемов работ и с учетом того, что работы по обеспечению единства измерений относятся к основным видам работ, а подразделения метрологической службы - к основным производственным, научно-исследовательским, конструкторским, проектно-конструкторским или технологическим подразделениям.

Организационная структура метрологической службы организации представляет собой упорядоченное распределение ответственности, полномочий и взаимодействия персонала, который руководит, выполняет и проверяет работу по обеспечению единства измерений, включая взаимодействия с внешними организациями. Целям административного и технического управления метрологическим обеспечением служит визуализация организационной структуры метрологической службой в виде описания и/или блок-схемы. Такая схема с помощью условных обозначений наглядно показывает необходимый состав элементов организационной структуры, т.е. субъектов метрологической деятельности (подразделений, пунктов выполнения работ, отдельных должностных лиц), реализующих функции и задачи метрологического обеспечения, связи между ними, отражающие иерархию управления, и информационные связи взаимодействия.

Состав элементов организационной структуры метрологической службы определяется составом решаемых задач метрологического обеспечения процессов жизненного цикла продукции организации:

- обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение уровня метрологического обеспечения производства;
- внедрение в практику современных методов, измерительных процессов и измерительного оборудования, направленное на повышение уровня научных исследований, эффективности производства, технического уровня и качества продукции, а также иных работ, выполняемых организацией;
- организация и проведение метрологического контроля (калибровки) и ремонта средств измерений, метрологического подтверждения пригодности и ремонта другого измерительного

оборудования, находящихся в эксплуатации, своевременное представление средств измерений на поверку;

- проведение метрологической аттестации методик выполнения измерений, а также участие в аттестации средств испытаний и контроля;
- проведение метрологической экспертизы технических заданий, проектной, конструкторской и технологической документации, проектов стандартов и других нормативных документов;
- проведение работ по метрологическому обеспечению подготовки производства;
- участие в аттестации испытательных подразделений, в подготовке к аттестации производств и сертификации систем менеджмента качества;
- осуществление метрологического надзора за состоянием и применением измерительного оборудования, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, применяемыми для калибровки средств измерений, соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений;
- выдача обязательных предписаний, направленных на предотвращение, прекращение или устранение нарушений метрологических правил и норм;
- проверка своевременности представления средств измерений на испытания в целях утверждения типа средств измерений, а также на поверку и калибровку.

Распределение функций и задач метрологического обеспечения между элементами организационной структуры кратко и/или условно указывают в наименованиях элементов и подробно – в поясняющих надписях схемы.

Эффективное административное и техническое управление метрологической службой, обеспечение тесного взаимодействия всех субъектов метрологической деятельности, исключая дублирование в проведении работ по обеспечению единства измерений, зависит от наличия разработанных нормативных документов организации, регламентирующих деятельность, четко определяющих функции, права, обязанности, взаимодействия персонала, с учетом специфики выполняемых метрологических работ. К числу таких документов относится положение о метрологической службе, разрабатываемое на основе Типового положения и должностные инструкции персонала.

Организационная структура метрологической службы является важной составляющей системы менеджмента измерений «в управлении риском вероятности того, что измерительное оборудование и измерительные процессы дадут неправильные результаты, повлиявшие на качество продукции организации».

20. Функции, задачи и сфера деятельности государственного метрологического надзора.

Функции метрологического контроля:

1) Проверка степени технологической оснащенности производственным измерительным инструментом и метрологического соответствия установленным требованиям контрольно–измерительной и проверочной аппаратуры приборов, стендов и допусков на параметры изготавливаемого изделия.

2) Обеспечение достаточности контрольных операций в процессе изготовления изделия и обеспечение необходимым измерительным инструментом и испытательным оборудованием.

3) Применение прогрессивных процессов и методов контроля, повышающих качество и объективность контроля, снижающих на контрольные операции.

Переход к рыночной экономики определил новые условия организации. В законе определены **сферы деятельности**, в которые соблюдение метрологических требований обязательно и на которые распространяются государственный метрологический надзор:

- Охрана окружающей среды и обеспечение безопасности труда
- Обеспечение обороны страны.
- Испытание и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям.
- Измерения, проводимые по поручению суда и государственных органов управления РФ.

Задачи метрологического обеспечения:

- Повысить качество продукции и эффективность производства.

– Обеспечить взаимозаменяемость и достоверный учет выпускаемой продукции.

Законодательная метрология является нормативной базой обеспечения единства измерений.

Технической базой является система воспроизведения единиц физических величин и передача информации об их размерах всем без исключения средствам измерения.

Метрологическое обеспечение направлено на достижение единства измерений.

Единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью.

Достижения сопоставляемых результатов измерений одних и тех же объектов, выполненных в разное время, в разных местах с помощью различных методов и средств, решаются путем обеспечения единства измерений. Для достижения сопоставляемых результатов применяют государственные, ведомственные и проверочные схемы, а так же проводят метрологическую экспертизу и аттестацию.

21. Виды государственного метрологического контроля.

Закон "Об обеспечении единства измерений" устанавливает следующие виды государственного метрологического контроля:

- утверждение типа средств измерений;
- поверка средств измерений, в том числе эталонов;
- лицензирование деятельности юридических и физических лиц на право изготовления, ремонта, продажи и проката средств измерений.

Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН) осуществляются только в сферах, установленных Законом. Поэтому разрабатываемые, производимые, поступающие по импорту и находящиеся в эксплуатации средства измерений делятся на две группы:

- предназначенные для применения и применяемые в сферах распространения ГМКиН. Эти средства измерений признаются годными для применения после их испытаний и утверждения типа и последующих первичной и периодической поверок;
- не предназначенные для применения и не применяемые в сферах распространения ГМК и Н. За этими средствами измерений надзор со стороны государства (Госстандарта России) не проводится.

Государственный метрологический контроль и надзор распространяется на:

- здравоохранение, ветеринарию, охрану окружающей среды, обеспечение безопасности труда; торговые операции и взаимные расчеты; обеспечение обороны государства;
- производство продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов Российской Федерации; обязательную сертификацию продукции, услуг и т.д.

ГМКиН в сфере обеспечения обороны страны предполагает проведение поверки средств измерений, применяемых при разработке, производстве и испытаниях оружия и военной техники, а также средств измерений военного назначения при их выпуске из производства.

В соответствии с Законом Российской Федерации "О техническом регулировании" обязательными являются требования государственных стандартов по обеспечению безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества граждан, для обеспечения технической и информационной совместимости, взаимозаменяемости продукции, единства методов их контроля и маркировки, а также иные требования, установленные законодательством Российской Федерации.

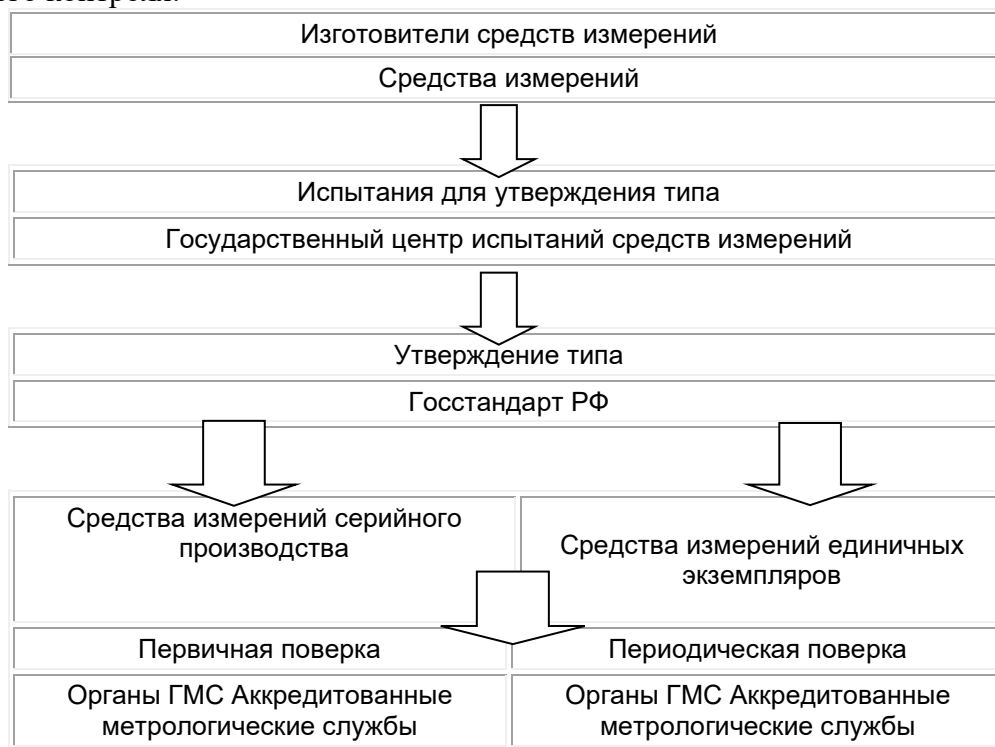
Для всех сфер измерений, предназначенных для серийного производства, целесообразно проводить испытания с целью утверждения типа. Надо также учесть, что предприятию-изготовителю практически неизвестно, где будут использоваться выпускаемые им средства измерений. Априори можно говорить о большой вероятности применения их в тех случаях, на которые распространяется государственный метрологический контроль. В связи с чем предприятиям-изготовителям целесообразно проводить первичную поверку, если они имеют надлежащие условия.

Утверждение типа - это первая составляющая государственного метрологического контроля. Утверждение типа средств измерений проводится в целях обеспечения единства измерений в стране и

постановки на производство и выпуск в обращение средств измерений, соответствующих требованиям, установленным в нормативных документах.

Правила ПР 50-006-94 "ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения" устанавливают, что фактически разделение всех средств измерений на две группы возможно только в процессе их использования в той или иной сфере, что определяет юридическое (физическое) лицо, применяющее конкретное средство измерения.

Структурная схема утверждения типа и поверки средств измерений как вида государственного метрологического контроля:



22. Понятие, цели и задачи стандартизации.

Стандартизация – деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач. Это определение дано Международной организацией по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссией (МЭК).

Согласно Закону «О стандартизации»: **Стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил и характеристик (требований).**

Стандартизация – это деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых, обеспечивающая право потребителя на приобретение товаров надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда.

В процессе трудовой деятельности специалисту приходится решать систематически повторяющиеся задачи: измерение и учет количества продукции, составление технической и управленческой документации; измерение параметров технологических операций, контроль готовой продукции, упаковывание поставляемой продукции и т. д. Существуют различные варианты решения этих задач.

Цель стандартизации – выявление наиболее правильного и экономичного варианта, т. е. нахождение оптимального решения. Найденное решение дает возможность достичь оптимального упорядочения в определенной области стандартизации. Для превращения этой возможности в действительность необходимо, чтобы найденное решение стало достоянием большего числа предприятий (организаций) и специалистов. Только при всеобщем и многократном использовании этого решения существующих и потенциальных задач возможен экономический эффект от проведенного упорядочения.

Цели стандартизации можно подразделить на общие и более узкие, касающиеся обеспечения соответствия. Общие цели вытекают, прежде всего, из содержания понятия. Конкретизация общих

целей для российской стандартизации связана с выполнением тех требований стандартов, которые являются обязательными. К ним относятся разработка норм, требований, правил обеспечивающих:

- безопасность продукции, работ, услуг для жизни и здоровья людей, окружающей среды и имущества;
- совместимость и взаимозаменяемость изделий;
- качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития научно-технического прогресса;
- единство измерений;
- экономию всех видов ресурсов;
- безопасность хозяйственных объектов, связанную с возможностью возникновения различных катастроф (природного и техногенного характера) и чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособность и мобилизационную готовность страны.

Конкретные цели стандартизации относятся к определенной области деятельности, отрасли производства товаров и услуг, тому или другому виду продукции, предприятию и т. д.

Основными задачами стандартизации являются:

- установление требований к техническому уровню и качеству продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, а также норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции, позволяющих ускорять внедрение прогрессивных методов производства продукции высокого качества и ликвидировать нерациональное многообразие видов, марок и размеров;
- развитие унификации и агрегатирования промышленной продукции как важнейшего условия специализации производства; комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, повышение уровня взаимозаменяемости, эффективности эксплуатации и ремонта изделий;
- обеспечение единства и достоверности измерений в стране, создание и совершенствование государственных эталонов единиц физических величин, также методов и средств измерений высшей точности;
- разработка унифицированных систем документации, систем классификации и кодирования технико-экономической информации;
- принятие единых терминов и обозначений в важнейших областях науки, техники, отраслях народного хозяйства;
- формирование системы стандартов безопасности труда, систем стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов;
- создание благоприятных условий для внешнеторговых, культурных и научно-технических связей.

23. Принципы стандартизации.

Принципы стандартизации следующие:

1)целесообразность разработки стандарта определяется путем анализа его необходимости в социальном, экономическом и техническом аспектах;

2)приоритетным направлением стандартизации является безопасность объекта стандартизации для человека и окружающей среды, обеспечение совместимости и взаимозаменяемости продукции;

3)стандарты не должны быть техническим барьером в торговле. Для этого необходимо учитывать международные стандарты (и их проекты), правила, нормы международных организаций и национальные стандарты других стран;

4)разработка стандарта должна быть основана на взаимном согласии заинтересованных и участвующих в ней сторон (консенсусе). При этом должно быть учтено мнение каждого по всем вопросам, представляющим взаимный интерес;

5)разработчики нормативных документов должны соблюдать: нормы законодательства, правила в области государственного контроля и надзора, взаимосвязанность объектов стандартизации с метрологией и с другими объектами стандартизации; оптимальность требований, норм и характеристик, включаемых в стандарты;

б)стандарты должны своевременно актуализироваться, чтобы не быть тормозом для научно-

технического прогресса в стране;

7) обязательные требования стандартов должны быть проверяемы и пригодны для целей сертификации соответствия;

8) стандарты, применяемые на данных уровнях управления, не должны дублировать друг друга.

Законом «О техническом регулировании» определены следующие принципы:

Стандартизация осуществляется в соответствии с принципами:

- добровольного применения стандартов;
- максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
- применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям, либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения;
- недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо;
- недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- обеспечения условий для единообразного применения стандартов.

24. Функции стандартизации.

Эффективность стандартизации в условиях развитых рыночных отношений проявляется через ее функции. Для достижения социальных и технико-экономических целей стандартизация выполняет определенные функции:

- **Функция упорядочения** – преодоление неразумного многообразия объектов (раздутая номенклатура продукции, ненужное многообразие документов). Она сводится к упрощению и ограничению. Житейский опыт говорит: чем объект более упорядочен, тем он лучше вписывается в окружающую предметную и природную среду с ее требованиями и законами.
- **Охранная (социальная) функция** – обеспечение безопасности потребителей продукции и услуг, изготовителей и государства, объединение усилий человечества по защите природы от техногенного воздействия цивилизации.
- **Ресурсосберегающая функция** обусловлена ограниченностью материальных, энергетических, трудовых и природных ресурсов и заключается в установлении в нормативных документах обоснованных ограничений на расходование ресурсов.
- **Коммуникативная функция** обеспечивает общение и взаимодействие людей, в частности специалистов, путем личного обмена или использования документальных средств, аппаратных (компьютерных, спутниковых и пр.) систем и каналов передачи сообщений. Эта функция направлена на преодоление барьеров в торговле и содействие научно-техническому и экономическому сотрудничеству.
- **Цивилизующая функция** направлена на повышение качества продукции и услуг как составляющей качества жизни. Стандарты отражают степень общественного развития страны, т. е. уровень цивилизации.
- **Информационная функция.** Стандартизация обеспечивает материальное производство, науку и технику и другие сферы нормативными документами, эталонами мер, образцами – эталонами продукции, каталогами продукции как носителями ценной творческой и управленческой информации. Ссылка в договоре (контракте) на стандарт является наиболее удобной формой информации о качестве товара как главного условия договора (контракта).
- **Функция нормотворчества** и правоприменения проявляется в узаконивании требований к объектам стандартизации в форме обязательного стандарта (или другого НД) и его всеобщем применении в результате придания документу юридической силы. Соблюдение обязательных требований НД обеспечивается, как правило, принудительными мерами (санкциями) экономического, административного и уголовного характера.

- **Экономическая:** предоставление информации о продукции и ее качестве, позволяющей участникам торговых операций правильно оценить и выбрать товар, оптимизировать капиталовложения;

25. Научные, методологические и теоретические основы стандартизации.

Научные, методологические и теоретические основы стандартизации:

- системный подход;
- система предпочтительных чисел;
- стандартизация параметров;
- перспективная стандартизация;
- опережающая стандартизация;
- комплексная стандартизация.

1) **Системный подход** основан на исследовании объектов как систем. Методология системного подхода заключается в том, что он ориентируется на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих его функционирование механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую картину. Применяется при разработке стандартов на сложные технические объекты.

2) **Система предпочтительных чисел** служит теоретической базой современной стандартизации. Наиболее важные параметры – размерные, весовые и энергетические. Продукция определенного назначения характеризуется рядом параметров. Набор числовых значений параметров, которые необходимо использовать при разработке, испытании и эксплуатации определенного объекта, называется **параметрическим рядом**. Процесс стандартизации параметрических рядов заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и числового значения параметров. Решается эта задача с помощью математических методов. Параметрические ряды определяются согласно системе **предпочтительных чисел** (это числа, которые рекомендуется выбирать из всех, устанавливая производительность, грузоподъемность, оптимальные температуру, давление, напряжение, габариты и другие характеристики). Предпочтительные числа получают на основе геометрической прогрессии. С помощью параметрических рядов выбираются лишь те значения параметров, которые подчиняются строго определенной математической закономерности (ГОСТ 8032-84 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел»). ГОСТ 8032-84 предусматривает четыре основных ряда предпочтительных чисел:

- 1 ряд - 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30; 10,00...;
- 2 ряд - 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50...;
- 3 ряд - 1,00; 1,12; 1,25; 1,40; 1,60...;
- 4 ряд - 1,00; 1,06; 1,12; 1,18; 1,25....

При установлении размеров, параметров и других числовых характеристик объектов их значения следует брать из основных рядов предпочтительных чисел, при этом наиболее предпочтительными считаются величины ряда R5.

Пример: в основу построения нормальных линейных размеров по ГОСТ 6636-69 «Нормальные линейные размеры» взят ряд R40. В соответствии с ним размеры увеличиваются в 1,06 раз (1,00; 1,06; 1,12...). Если предполагается выпускать несколько типов размеров двигателей (минимальная мощность первого типоразмера 10кВт), то параметрический ряд будет включать в себя двигатели следующих мощностей: 10, 16, 25, 40, 63, 100 кВт.

Примерами параметрических рядов могут служить: октановые числа бензина, параметры емкостей, значения мощностей насосов и т.д.

3) **Стандартизация параметров** заключается в определении главных и основных параметров. Главный параметр – величина, наиболее полно характеризующая предмет с точки зрения его функционального назначения (один или несколько). Для автомобиля – мощность двигателя, для краски – износостойкость и т.д. По главному параметру строятся ряды, из которых составляется стандарт на данный ряд предметов – стандарт параметров и размеров. Основные параметры определяют характерные конструкционные, технологические и эксплуатационные свойства и необходимы для наиболее точного и полного описания изделий и процессов.

4) **Перспективная стандартизация** требует разработки прогрессивных стандартов, отвечающих

современному состоянию науки и техники и содержащих перспективные требования, разработанные на основе использования открытий, изобретений, результатов научно-исследовательских работ. Стандарты с перспективными требованиями должны убедительно характеризовать тенденцию прогрессивного развития данной группы однородной продукции за рубежом в некий прогнозируемый период. (для химической продукции такими показателями могут быть чистота продукции, наличие микропримесей).

5) **Опережающая стандартизация** устанавливает повышенные требования по отношению к уже достигнутому на практике уровням норм, которые по прогнозам будут оптимальными в дальнейшем. Цель – установить при разработке продукции такой стандарт, чтобы в период производства этот уровень не уступал лучшим зарубежным аналогам. Научно-техническую основу перспективной и опережающей стандартизации составляют:

- достижения фундаментальных и прикладных научных исследований;
- научные идеи, открытия и изобретения;
- проектные решения;
- методы оптимизации, ориентированные на высшие достижения;
- долгосрочное прогнозирование технического прогресса и рост потребностей экономики и общества.

6) **Комплексная стандартизация** заключается в разработке и практической реализации целевых программ с целью сокращения сроков создания образцов новой техники и оптимального решения конкретной проблемы. Для разработки и реализации практически любой программы комплексной стандартизации требуется участие нескольких отраслей промышленности. Характерны три главные черты:

- системность (установление взаимосвязанных требований с целью обеспечения соответствующего уровня качества);
- оптимальность (определение оптимальной номенклатуры объектов, состава и количественных значений показателей их качества);
- программное планирование (разработка специальных целевых программ комплексной стандартизации).

26. Объекты и методы стандартизации.

Метод стандартизации – прием или совокупность приемов, с помощью которых выполняются принципы и достигаются цели стандартизации.

Основные методы стандартизации:

- классификация, кодирование, каталогизация;
- систематизация;
- селекция;
- симплификация;
- типизация;
- оптимизация;
- унификация;
- агрегатирование.

Классификация – разделение множества объектов на подмножества по сходству или различию в соответствии с принятыми методами. **Классификатор** – систематизированный перечень классифицированных объектов, позволяющий находить место каждому объекту. Действующие классификаторы подразделяются на следующие категории: общероссийские, межотраслевые, отраслевые, классификаторы предприятий.

Селекция – отбор из предварительно классифицированных объектов таких конкретных объектов, которые на основании анализа их перспективности признаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

Симплификация – отбор из предварительно классифицированных объектов таких конкретных объектов, которые на основании анализа их перспективности признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

Типизация – нахождение оптимальных по выбранному критерию эффективности параметрических рядов, направленное на достижение высокой степени их совпадения с главными параметрами

потребностей. (Деятельность по созданию типовых образцов, моделей, конструкций, документации, технологических и организационных решений).

Оптимизация – нахождение оптимальных главных параметров.

Унификация (управление многообразием) – приведение объектов одинакового функционального назначения к единообразию за счет установления рациональной номенклатуры составляющих элементов (размеров, типов, деталей и т.д.). Различают:

- внутриразмерную унификацию (все модификации определенного типа изделия, имеющего базовую модель);
- межразмерную унификацию (изделия разных размеров одного параметрического ряда);
- межтиповую унификацию (различные параметрические ряды различных типов однородных изделий). В качестве критериев для оценки уровня стандартизации и унификации изделий часто используют числовые значения – коэффициенты унификации.

Агрегатирование – метод создания машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов.

Объект стандартизации – продукция, процесс или услуга, подлежащие или подвергшиеся стандартизации (ГОСТ Р 1.12-99, ГОСТ 1.1-2002).

К объектам стандартизации относятся: продукция, организационно-методические и общетехнические объекты, организация работ по стандартизации, единый технический язык, типоразмерные ряды и типовые конструкции общего применения, программные и технические средства информационных технологий, справочные данные о свойствах вещества и материалов, классификация и кодирование технико-экономической информации, охрана окружающей среды, достижения науки и техники и т.д.

27. Международная стандартизация.

Успешное развитие торгового, экономического и научно-технического сотрудничества различных стран стало в настоящее время невозможным без международной стандартизации.

Цель международного сотрудничества России в области стандартизации – согласование, увязка национальных стандартов с международными, региональными и прогрессивными национальными стандартами зарубежных стран для повышения научно-технического уровня российских стандартов, качества российской продукции и ее конкурентоспособности на международном рынке.

Международное сотрудничество осуществляется путем создания международных и региональных организаций по стандартизации. На сегодняшний день существует около пяти тысяч международных организаций, из которых более 400 занимаются вопросами стандартизации.

Наиболее представительной является **международная организация по стандартизации (ИСО)**, созданная в 1940 году по решению ООН с целью «содействия развитию стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности».

Полномочия ИСО:

- принятие мер для облегчения согласования во всемирном масштабе стандартов и связанных с ним областей;
- разработка и публикация международных стандартов при условии, что в каждом случае стандарт будет одобрен двумя третями голосов активных членов технического комитета или подкомитета и отвергнут не более четвертью голосов;
- организация обмена информацией о работе комитетов;
- сотрудничество с другими международными организациями, заинтересованными в смежных вопросах.

Органами ИСО являются: Генеральная Ассамблея, Совет, Комитеты Совета, Технические комитеты (ТК) и Центральный секретариат.

В ИСО установлено 2 вида членства:

- **комитеты-члены** (национальные органы по стандартизации; Россию в ИСО представляет Госстандарт России);
- **члены-коореспонденты**.

Основной вид деятельности ИСО – разработка международных стандартов, главное структурное

подразделение (рабочий орган этой организации) – технические комитеты и подкомитеты, рабочие группы. Всего насчитывается около 2500 рабочих органов ИСО.

Представители России активно участвуют в работе 134 технических комитетов и возглавляют деятельность 52 ТК ИСО.

Среди других международных и региональных организаций по стандартизации выделяются:

- **МОЗМ** – Международная организация законодательной метрологии (международное согласование работы национальных метрологических служб, направленное на обеспечение сопоставимости, правильности и точности результатов измерений);
- **МЭК** – Международная электротехническая комиссия (содействие международному сотрудничеству по стандартизации и смежным с ней проблемами в области электротехники и радиотехники путем разработки международных стандартов и других документов) – является автономной организацией в составе ИСО;
- **ЕОК** – Европейская организация по качеству (содействие, распространение, совершенствование с помощью всех возможных средств применения практических методов и теоретических принципов управления качеством в целях повышения качества и надежности продукции и услуг);
- **СЕН** – Европейский комитет по стандартизации (устранение в рамках ЕС технических барьеров, связанных с различием национальных стандартов на изделия, противоречивыми правилами по их эксплуатации, с отличающимися нормами по технической безопасности, охране здоровья и природы);
- **СЕНЭЛЕК** – Европейская организация по стандартизации (разработка стандартов на электротехническую продукцию во всем европейском рынке).

Международные стандарты не являются обязательными, каждая страна вправе применять их целиком, отдельными разделами или вообще не применять.

Большая работа по стандартизации, сертификации и метрологии проводится в рамках СНГ. В марте 1992г. представители независимых государств подписали Соглашение о проведении единой политики в области стандартизации, сертификации и метрологии. Был создан Межгосударственный Совет стран-участниц СНГ (**МГС**), в котором представлены все национальные организации по стандартизации, метрологии и сертификации этих государств. МГС обладает правом принятия межгосударственных стандартов (ГОСТ). Решения, принимаемые этим советом, обязательны для всех входящих в него стран. Основной рабочей орган МГС – Технический секретариат – расположен в Минске. В 1995 году Совет ИСО признал МГС стран СНГ региональной организацией по стандартизации.

На территории РФ применяются следующие **категории стандартов**:

- международные стандарты;
- региональные международные стандарты;
- межгосударственные стандарты (ГОСТ);
- государственные стандарты РФ (ГОСТ Р);
- отраслевые стандарты (ОСТ);
- стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных организаций (СТО);
- стандарты предприятий и организаций (СТП).

28. Применение международных, региональных международных и национальных стандартов зарубежных стран.

Применение международных, региональных международных и национальных стандартов зарубежных стран возможно в следующих случаях:

1. Принятие аутентичного (равнозначного) текста международного (регионального) стандарта в качестве государственного российского стандарта без каких-либо дополнений и изменений (смена обложки). Обозначается такой стандарт так, как это принято для отечественного стандарта ГОСТ Р с указанием соответствующего международного стандарта и обозначения через тире двух последних цифр года принятия (**ГОСТ Р ИСО 9001-96**) – **прямое применение международного стандарта**;

2. Принятие аутентичного (равнозначного) текста международного (регионального) стандарта, но с дополнениями, отражающими специфику российских требований. При обозначении такого стандарта к

обозначению отечественного стандарта добавляется номер соответствующего международного (регионального) стандарта, который указывается после обозначения ГОСТ Р в скобках (**ГОСТ Р 50321-92 (ИСО 7173:1989)**);

3. использование (заимствование) отдельных положений международного (регионального) стандарта и включения их в российский стандарт. В таких случаях международный (региональный) стандарт рассматривается как источник информации, используемый при разработке отечественного стандарта, в котором делается соответствующая ссылка на первоисточник.

До принятия в РФ международных стандартов в качестве ГОСТ Р, допускается их применение в качестве ОСТ, СТП и СТО.

Стандарты ГОСТ и ГОСТ Р действуют на территории РФ в качестве нормативных документов по стандартизации без ограничений. ОСТ действуют в тех случаях, если их требования не противоречат законодательству РФ или специальным техническим регламентам.

Допускается не применение новых и пересмотренных ГОСТ, ГОСТ Р и ОСТ на продукцию, выпуск которой был освоен до их введения в действие.

29. Категории нормативно-технической документации, определяющей требования к объектам стандартизации.

В России установлены следующие категории нормативно-технической документации, определяющей требования к объектам стандартизации:

- Технические регламенты;
- государственные стандарты (ГОСТ);
- отраслевые стандарты (ОСТ);
- республиканские стандарты (РСТ);
- стандарты предприятий (СТП);
- стандарты общественных объединений (СТО);
- технические условия (ТУ);
- международные стандарты (ИСО/МЭК)
- региональные стандарты;
- межгосударственные стандарты;
- национальные стандарты.

Технические регламенты – законодательные акты и постановления Правительства РФ, содержащие требования, нормы и правила технического характера, государственные стандарты РФ. Содержат технические требования.

Государственные стандарты (ГОСТ) разрабатывают на продукцию, работы, услуги, потребности в которых носят межотраслевой характер. Стандарты этой категории принимает Госстандарт России. В стандартах содержатся как обязательные требования, так и рекомендательные. К **обязательным** относятся: безопасность продукта, услуги, процесса для здоровья человека, окружающей среды, имущества, а также производственная безопасность и санитарные нормы, техническая и информационная совместимость и взаимозаменяемость изделий, единство методов контроля и единство маркировки. Требования обязательного характера должны соблюдать государственные органы управления и все субъекты хозяйственной деятельности независимо от формы собственности. Рекомендательные требования стандарта становятся обязательными, если на них есть ссылка в договоре (контракте).

Отраслевые стандарты (ОСТ) разрабатываются применительно к продукции определенной отрасли. Их требования не должны противоречить обязательным требованиям государственных стандартов, а также правилам и нормам безопасности, установленным для отрасли. Принимают такие стандарты государственные органы управления (например, министерства), которые несут ответственность за соответствие отраслевых стандартов обязательным требованиям ГОСТ Р.

Диапазон применимости отраслевых стандартов ограничивается предприятиями, подведомственными государственному органу управления, принявшему данный стандарт. Контроль за выполнением обязательных требований организует ведомство, принявшее данный стандарт.

Республиканские стандарты (РСТ) устанавливаются по согласованию с Госстандартом и соответствующими ведущими министерствами и ведомствами по закрепленным группам продукции, на

отдельные виды продукции, изготавливаемой предприятиями.

РСТ устанавливают требования к продукции, которая может выпускаться находящимися на территории республики предприятиями, но не является объектом государственной и отраслевой стандартизации.

РСТ устанавливаются также на товары народного потребления, изготавливаемые предприятиями, находящимися на территории республики, независимо от их подчиненности, в тех случаях, когда на продукцию отсутствуют государственные стандарты или отраслевые стандарты.

РСТ обязательны для всех предприятий, находящихся на территории республики, выпускающих и потребляющих данную продукцию.

Стандарты предприятий (СТП) разрабатываются и принимаются самими предприятиями. Объектами стандартизации в этом случае являются составляющие организация и управление производством, продукция, составные части продукции, технологическая оснастка, общие технологические нормы процесса производства. Эта категория стандартов обязательна для предприятия принявшего этот стандарт.

Стандарты общественных объединений (научно-технических обществ, инженерных обществ и др.) разрабатывают на принципиально новые виды продукции, процессов или услуг; передовые методы испытаний, а также нетрадиционные технологии и методы управления производством. Общественные объединения преследуют цель распространения перспективных результатов мировых научно-технических достижений, фундаментальных и прикладных исследований.

Эти стандарты служат важным источником информации о передовых достижениях, и по решению самого предприятия они принимаются на добровольной основе для использования отдельных положений при разработке стандартов предприятия.

Правила по стандартизации (ПР) и рекомендации по стандартизации (Р) по своему характеру соответствуют нормативным документам методического содержания. Они могут касаться порядка согласования норм документов, предоставления информации о принятых стандартах отраслей, общественных и других организаций в Госстандарт РФ, создание службы по стандартизации на предприятии, правил проведения государственного контроля за соблюдением обязательных требований ГОСТ и других вопросов организационного характера. ПР и Р разрабатываются организациями, подведомственными Госстандарту РФ и Госстрою РФ.

Технические условия (ТУ) разрабатываются предприятиями и другими субъектами хозяйственной деятельности в том случае, когда стандарт создавать нецелесообразно. Объектом ТУ может быть продукция разовой поставки, выпускаемая малыми партиями, а также произведения художественных промыслов. Особенность процедуры принятия ТУ состоит в том, что во время приемки новой продукции происходит их окончательное согласование с приемочной комиссией. Перед этим предварительно рассылается проект ТУ тем организациям, представители которых будут на приемке продукции. ТУ считаются окончательно согласованными, если подписан акт приемки опытной партии (образца).

Международные стандарты (ИСО/МЭК) разрабатываются международными организациями по стандартизации для того, чтобы устранить технические барьеры в торговле, то есть гармонизировать требования, предъявляемые к продукции, услугам в соответствии с требованиями международных стандартов.

Если стандарт гармонизирован с международным стандартом, то по нему можно проводить сертификацию продукции.

Региональные стандарты разрабатываются региональными органами по стандартизации. Например, такой организацией является ЕОКК (европейская организация по контролю качества).

Национальные стандарты разрабатываются национальными организациями по стандартизации. Например, Госстандартом России. Национальные стандарты действуют только на территории России.

Норма – нормативный документ, содержащий положения, устанавливающие количественные меры или качественные критерии, которые должны выполняться в процессе производства или работы.

Межгосударственные стандарты обязательны для стран членов СНГ.

30. Виды стандартов.

Существуют следующие виды стандартов:

- основополагающие стандарты;
- стандарты на продукцию;
- стандарты на работы и процессы;
- стандарты на методы испытаний, контроля, анализа;
- технические условия.

Основополагающие стандарты, в свою очередь, делятся на:

- общетехнические стандарты;
- организационно-методические стандарты.

Общетехнические стандарты, регламентирующие термины, определения, обозначения, номенклатуру показателей качества выполняют функцию обеспечения информационной совместимости однозначности понимания объекта стандартизации. Общетехнические стандарты, регламентирующие общие требования и (или) нормы выполняют функцию обеспечения технического единства и взаимосвязи объектов стандартизации. Стандарты, регламентирующие методы, устанавливают общие методы проектирования подготовки производства, испытаний, хранения, транспортирования, эксплуатации и ремонта продукции.

Организационно-методические стандарты, которые регламентируют основные (общие), положения устанавливают общие требования, обеспечивающие организационно-техническое единство объектов стандартизации. Стандарты, регламентирующие порядок (правила) обеспечивают единство и взаимосвязь процессов управления в различных областях деятельности. Стандарты, регламентирующие построение (изложение, оформление, содержание) обеспечивают информационную совместимость документации.

Стандарты на продукцию регламентируют требования к продукции и делятся на:

- стандарты общих технических требований;
- стандарты общих технических условий;
- стандарты технических условий.

Стандарты общих технических требований и общих технических условий устанавливают всесторонние требования к группе однородной продукции по ее разработке, производству, обращению и потреблению (эксплуатации).

Стандарты, регламентирующие параметры и (или) размеры, типы, марки, сортамент, конструкцию устанавливают требования к типоразмерным и параметрическим рядам, обеспечивающим унификацию и взаимозаменяемость продукции.

Стандарты, регламентирующие правила приемки, методы контроля, маркировку, упаковку, транспортирование, хранение, эксплуатацию и ремонт данной продукции выполняют функцию по обеспечению заданного качества продукции при ее производстве, сохранении качества при ее транспортировании и хранении, полноценного использования продукции при потреблении, восстановлении продукции.

Стандарты технических условий регламентируют требования не к группе однородной продукции, а к конкретной выпускаемой продукции.

Стандарты на работы и процессы устанавливают правила проведения различного рода работ, процессов. Главным их требованием является обеспечение безопасности жизни, здоровья и имущества при проведении данных работ (процессов).

Стандарты на методы испытаний, контроля, анализа регламентируют требования к методам испытаний, проведению научно-исследовательских работ, испытаниям при сертификации продукции.

31. Стандарты по обеспечению качества программного продукта.

Быстрое увеличение сложности и размеров современных комплексов программ при одновременном росте ответственности выполняемых функций резко повысило требования со стороны заказчиков и пользователей к их качеству и безопасности применения. Испытанным средством обеспечения высокой эффективности и качества функционирования программ и программных комплексов являются международные стандарты, разработанные при участии представителей ведущих компаний отрасли.

По мере расширения применения и увеличения сложности информационных систем выделились области, в которых ошибки или недостаточное качество программ либо данных могут нанести ущерб, значительно превышающий положительный эффект от их использования.

Во многих случаях контракты и предварительные планы на создание сложных программных средств и баз данных для информационных систем подготавливаются и оцениваются неквалифицированно, на основе неформализованных представлений заказчиков и разработчиков о требуемых функциях и характеристиках качества информационных систем. Значительные системные ошибки при определении требуемых показателей качества, оценке трудоемкости, стоимости и длительности создания программных средств - явление достаточно массовое. Многие информационные системы не способны выполнять полностью требуемые функциональные задачи с гарантированным качеством, и их приходится долго и иногда безуспешно дорабатывать для достижения необходимого качества и надежности функционирования, затрачивая дополнительно большие средства и время. В результате часто проекты информационных систем не соответствуют исходному, декларированному назначению и требованиям к характеристикам качества, не укладываются в графики и бюджет разработки.

В технических заданиях и реализованных проектах информационных систем часто обходятся молчанием или недостаточно формализуются сведения о понятиях и значениях качества программного продукта, о том, какими характеристиками они описываются, как их следует измерять и сравнивать с требованиями, отраженными в контракте, техническом задании или спецификациях. Кроме того, некоторые из характеристик часто отсутствуют в требованиях на программные средства, что приводит к произвольному их учету или к пропуску при испытаниях. Нечеткое декларирование в документах понятий и требуемых значений характеристик качества программных средств вызывает конфликты между заказчиками-пользователями и разработчиками-поставщиками из-за разной трактовки одних и тех же характеристик. В связи с этим стратегической задачей в жизненном цикле современных информационных систем стало обеспечение требуемого качества программных средств и баз данных.

За последние несколько лет создано множество международных стандартов, регламентирующих процессы и продукты жизненного цикла программных средств и баз данных. Применение этих стандартов может служить основой для систем обеспечения качества программных средств, однако требуется корректировка, адаптация или исключение некоторых положений стандартов применительно к принципиальным особенностям технологий и характеристик этого вида продукции. При этом многие клиенты требуют соответствия технологии проектирования, производства и качества продукции современным международным стандартам, которые необходимо осваивать и применять для обеспечения конкурентоспособности продукции на мировом рынке

1) Стандартизация характеристик качества:

Одной из важнейших проблем обеспечения качества программных средств является формализация характеристик качества и методология их оценки. Для определения адекватности качества функционирования, наличия технических возможностей программных средств к взаимодействию, совершенствованию и развитию необходимо использовать стандарты в области оценки характеристик их качества. Основой регламентирования показателей качества программных средств ранее являлся международный стандарт ISO 9126:1991 (ГОСТ Р ИСО / МЭК 9126-93) "Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению". Завершается разработка и формализован последний проект состоящего из четырех частей стандарта ISO 9126-1--4 для замены небольшой редакции 1991 года. Проект состоит из следующих частей под общим заголовком "Информационная технология - характеристики и метрики качества программного обеспечения": "Часть 1. Характеристики и субхарактеристики качества" Часть 2. Внешние метрики качества" "Часть 3. Внутренние метрики качества" "Часть 4. Метрики качества в использовании".

В России в области обеспечения жизненного цикла и качества сложных комплексов программ в основном применяется группа устаревших ГОСТов, которые отстают от мирового уровня на 5-10 лет.

Первая часть стандарта - ISO 9126-1 - распределяет атрибуты качества программных средств по шести характеристикам, используемым в остальных частях стандарта. Исходя из принципиальных возможностей их измерения, все характеристики могут быть объединены в три группы, к которым применимы разные категории метрик:

- категориальным, или описательным (номинальным) метрикам наиболее адекватны функциональные возможности программных средств;
- количественные метрики применимы для измерения надежности и эффективности сложных комплексов программ;
- качественные метрики в наибольшей степени соответствуют практичности, сопровождаемости и мобильности программных средств.

В части стандарта ISO 9126-1 даются определения с уточнениями из остальных его частей для каждой характеристики программного средства, а также для субхарактеристик качества.

За последние несколько лет создано множество стандартов ISO, регламентирующих процессы и продукты жизненного цикла программных средств и баз данных, которые могут служить основой для систем обеспечения качества программных продуктов.

Вторая и третья части стандарта - ISO 9126-2 и ISO 9126-3 - посвящены формализации соответственно внешних и внутренних метрик характеристик качества сложных программных средств. Все таблицы содержат унифицированную рубрику, где отражены имя и назначение метрики; метод ее применения; способ измерения, тип шкалы метрики; тип измеряемой величины; исходные данные для измерения и сравнения; а также этапы жизненного цикла программного средства (по ISO 12207), к которым применима метрика.

Четвертая часть стандарта - ISO 9126-4 - предназначена для покупателей, поставщиков, разработчиков, сопровождающих, пользователей и менеджеров качества программных средств. В ней обосновываются и комментируются выделенные показатели сферы (контекста) использования программных средств и группы выбранных метрик для пользователей.

2) Выбор показателей качества:

Исходными данными и высшим приоритетом при выборе показателей качества в большинстве случаев являются назначение, функции и функциональная пригодность соответствующего программного средства. Достаточно полное и корректное описание этих свойств должно служить базой для определения значений большинства остальных характеристик и атрибутов качества. Принципиальные и технические возможности и точность измерения значений атрибутов характеристик качества всегда ограничены в соответствии с их содержанием. Это определяет рациональные диапазоны значений каждого атрибута, которые могут быть выбраны на основе здравого смысла, а также путем анализа прецедентов в спецификациях требований реальных проектов.

Процессы выбора и установления метрик и шкал для описания характеристик качества программных средств можно разделить на два этапа:

- выбор и обоснование набора исходных данных, отражающих общие особенности и этапы жизненного цикла проекта программного средства и его потребителей, каждый из которых влияет на определенные характеристики качества комплекса программ;
- выбор, установление и утверждение конкретных метрик и шкал измерения характеристик и атрибутов качества проекта для их последующей оценки и сопоставления с требованиями спецификаций в процессе квалификационных испытаний или сертификации на определенных этапах жизненного цикла программного средства.

На первом этапе за основу следует брать всю базовую номенклатуру характеристик, субхарактеристик и атрибутов, стандартизированных в ISO 9126. Их описания желательно предварительно упорядочить по приоритетам с учетом назначения и сферы применения конкретного проекта программного средства. Далее необходимо выделить и ранжировать по приоритетам потребителей, которым необходимы определенные показатели качества проекта программного средства с учетом их специализации и профессиональных интересов. Подготовка исходных данных завершается выделением номенклатуры базовых, приоритетных показателей качества, определяющих функциональную пригодность программного средства для определенных потребителей.

На втором этапе, после фиксации исходных данных, которое должен выполнить потребитель оценок качества, процессы выбора номенклатуры и метрик начинаются с ранжирования характеристик и субхарактеристик для конкретного проекта и их потребителя. Далее этими специалистами для каждого из отобранных показателей должна быть установлена и согласована метрика и шкала оценок субхарактеристик и их атрибутов для проекта и потребителя результатов анализа. Для показателей, представляемых качественными признаками, желательно определить и зафиксировать в спецификациях описания условий, при которых следует считать, что данная характеристика реализуется в программном средстве. Выбранные значения характеристик качества и их атрибутов должны быть предварительно проверены разработчиками на их реализуемость с учетом доступных ресурсов конкретного проекта и при необходимости откорректированы.

3) Оценка качества:

Методологии и стандартизации оценки характеристик качества готовых программных средств и их компонентов (программного продукта) на различных этапах жизненного цикла посвящен

международный стандарт ISO 14598, состоящий из шести частей. Рекомендуется следующая общая схема процессов оценки характеристик качества программ:

- установка исходных требований для оценки - определение целей испытаний, идентификация типа метрик программного средства, выделение адекватных показателей и требуемых значений атрибутов качества;
- селекция метрик качества, установление рейтингов и уровней приоритета метрик субхарактеристик и атрибутов, выделение критериев для проведения экспертиз и измерений;
- планирование и проектирование процессов оценки характеристик и атрибутов качества в жизненном цикле программного средства;
- выполнение измерений для оценки, сравнение результатов с критериями и требованиями, обобщение и оценка результатов.

Для каждой характеристики качества рекомендуется формировать меры и шкалу измерений с выделением требуемых, допустимых и неудовлетворительных значений. Реализация процессов оценки должна коррелировать с этапами жизненного цикла конкретного проекта программного средства в соответствии с применяемой, адаптированной версией стандарта ISO 12207.

Функциональная пригодность - наиболее неопределенная и объективно трудно оцениваемая субхарактеристика программного средства. Области применения, номенклатура и функции комплексов программ охватывают столь разнообразные сферы деятельности человека, что невозможно выделить и унифицировать небольшое число атрибутов для оценки и сравнения этой субхарактеристики в различных комплексах программ.

Оценка корректности программных средств состоит в формальном определении степени соответствия комплекса реализованных программ исходным требованиям контракта, технического задания и спецификаций на программное средство и его компоненты. Путем верификации должно быть определено соответствие исходным требованиям всей совокупности компонентов комплекса программ, вплоть до модулей и текстов программ и описаний данных.

Оценка способности к взаимодействию состоит в определении качества совместной работы компонентов программных средств и баз данных с другими прикладными системами и компонентами на различных вычислительных платформах, а также взаимодействия с пользователями в стиле, удобном для перехода от одной вычислительной системы к другой с подобными функциями.

Оценка защищенности программных средств включает определение полноты использования доступных методов и средств защиты программного средства от потенциальных угроз и достигнутой при этом безопасности функционирования информационной системы. Наиболее широко и детально методологические и системные задачи оценки комплексной защиты информационных систем изложены в трех частях стандарта ISO 15408:1999-1--3 "Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий".

Оценка надежности - измерение количественных метрик атрибутов субхарактеристик в использовании: завершенности, устойчивости к дефектам, восстанавливаемости и доступности/готовности.

Потребность в ресурсах памяти и производительности компьютера в процессе решения задач значительно изменяется в зависимости от состава и объема исходных данных. Для корректного определения предельной пропускной способности информационной системы с данным программным средством нужно измерить экстремальные и средние значения длительностей исполнения функциональных групп программ и маршруты, на которых они достигаются. Если предварительно в процессе проектирования производительность компьютера не оценивалась, то, скорее всего, понадобится большая доработка или даже замена компьютера на более быстродействующий.

Оценка практичности программных средств проводится экспертами и включает определение понятности, простоты использования, изучаемости и привлекательности программного средства. В основном это качественная (и субъективная) оценка в баллах, однако некоторые атрибуты можно оценить количественно по трудоемкости и длительности выполнения операций при использовании программного средства, а также по объему документации, необходимой для их изучения.

Сопровождаемость можно оценивать полнотой и достоверностью документации о состояниях программного средства и его компонентов, всех предполагаемых и выполненных изменениях, позволяющей установить текущее состояние версий программ в любой момент времени и историю их развития. Она должна определять стратегию, стандарты, процедуры, распределение ресурсов и планы создания, изменения и применения документов на программы и данные.

Оценка мобильности - качественное определение экспертами адаптируемости, простоты установки, совместимости и замещаемости программ, выражаемое в баллах. Количественно эту характеристику программного средства и совокупность ее атрибутов можно (и целесообразно) оценить в экономических показателях: стоимости, трудоемкости и длительности реализации процедур переноса на иные платформы определенной совокупности программ и данных.

4) Система управления качеством:

Выбор характеристик и оценка качества программных средств - лишь одна из задач в области обеспечения качества продукции, выпускаемой компаниями - разработчиками ПО. Комплексное решение задач обеспечения качества программных средств предполагает разработку и внедрение той или иной системы управления качеством. В мировой практике наибольшее распространение получила система, основанная на международных стандартах серии ISO 9000, включающей десяток с лишним документов, в том числе стандарт, регламентирующий обеспечение качества ПО (ISO 9000/3). Эти стандарты должны служить руководством для ведущих специалистов компаний, разрабатывающих ПО на заказ.

5) Определения характеристик и субхарактеристик качества (ISO 9126-1):

Функциональные возможности - способность программного средства обеспечивать решение задач, удовлетворяющих сформулированные потребности заказчиков и пользователей при применении комплекса программ в заданных условиях.

Функциональная пригодность - набор и описания субхарактеристики и ее атрибутов, определяющие назначение, номенклатуру, основные, необходимые и достаточные функции программного средства, соответствующие техническому заданию и спецификациям требований заказчика или потенциального пользователя.

Правильность (корректность) - способность программного средства обеспечивать правильные или приемлемые для пользователя результаты и внешние эффекты.

Способность к взаимодействию - свойство программных средств и их компонентов взаимодействовать с одной или большим числом компонентов внутренней и внешней среды.

Защищенность - способность компонентов программного средства защищать программы и информацию от любых негативных воздействий.

Надежность - обеспечение комплексом программ достаточно низкой вероятности отказа в процессе функционирования программного средства в реальном времени.

Эффективность - свойства программного средства, обеспечивающие требуемую производительность решения функциональных задач, с учетом количества используемых вычислительных ресурсов в установленных условиях.

Практичность (применимость) - свойства программного средства, обуславливающие сложность его понимания, изучения и использования, а также привлекательность для квалифицированных пользователей при применении в указанных условиях.

Сопровождаемость - приспособленность программного средства к модификации и изменению конфигурации и функций.

Мобильность - подготовленность программного средства к переносу из одной аппаратно-операционной среды в другую.

32. Общетехнические системы государственных стандартов.

	Система стандартов	Обозначение	Категория стандартов
1	Государственная система стандартизации Российской Федерации	ГСС	ГОСТ Р-1
2	Единая система конструкторской документации	ЕСКД	ГОСТ 2 (м/н)
3	Единая система технологической документации	ЕСТД	ГОСТ 3
4	Система показателей качества продукции	СПКП	ГОСТ 4
5	Комплексная система общих технических требований и комплексная система контроля качества	КСОТТ КСКК	ГОСТ 5
6	Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации	ЕСКК ТЭСИ	ГОСТ 6 ГОСТ Р6
7	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу	СИБИД	ГОСТ 7
8	Государственная система обеспечения единства измерений	ГСИ	ГОСТ 8 ГОСТ Р 8
9	Единая система защиты от коррозии, старения и биоповреждений	ЕСЗКС	ГОСТ 9

10	Система стандартов безопасности труда	ССБТ	ГОСТ 12 ГОСТ Р 12
11	Репрография		ГОСТ 13 ГОСТ Р 13
12	Единая система технологической подготовки производства	ЕСТПП	ГОСТ 14
13	Система разработки и постановки продукции на производстве	СРПП	ГОСТ 15 ГОСТ Р 15
14	Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов	ССОП	ГОСТ 17 ГОСТ Р 17
15	Единая система программной документации	ЕСПД	ГОСТ 19
16	Система проектной документации для строительства	СПДС	ГОСТ 21 ГОСТ Р 21
17	Система стандартов безопасности при чрезвычайных ситуациях	БЧС	ГОСТ Р 22
18	Обеспечение износостойкости изделий		ГОСТ 23
19	Единая система стандартов автоматизированных систем управления		ГОСТ 24
20	Система стандартов «Надежность в технике»	ССНТ	ГОСТ 27
21	Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения	ССЭТО	ГОСТ 29
22	Система (комплекс) государственных нормативных документов по стандартизации «Страховой фонд стандартизации»	СФД	

Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП) представляет собой основу всего комплекса работ по созданию техники (начиная от проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, постановки и освоения продукции в производстве и заканчивая работами при обеспечении ее эксплуатации, ремонта и утилизации). Эта система устанавливает этапы и виды работ на всех стадиях жизненного цикла продукции, порядок их проведения и контроля, оформления полученных результатов, а также взаимоотношения участников работ (заказчиков, разработчиков, изготовителей и потребителей). В систему входит 66 стандартов. Разработка и постановка продукции на производство в общем случае предусматривают:

- разработку технического задания;
- разработку технической и конструкторской документации;
- изготовление и испытание образцов продукции;
- приемку результатов разработки;
- подготовку и освоение производства.

Основная цель СРПП – формирование организационно-методической основы обеспечения высокого технического уровня, качества и конкурентоспособности продукции в интересах наиболее полного удовлетворения потребностей населения и народного хозяйства.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) существует уже более 30 лет и доказала свою высокую эффективность. Это комплекс стандартов (более 160 документов), устанавливающих взаимосвязанные единые нормы и правила по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации (чертежей, схем, текстовых документов), разрабатываемой организациями и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и т.д.). Эти единые нормы и правила распространяются на все виды конструкторских документов, на учетно-регистрационную, нормативно-техническую и технологическую документацию, научно-техническую и учебную литературу. ЕСКД является нормативно-технической и организационной основой:

- обеспечения единого технического языка и терминологии;
- применения современных методов и средств при проектировании изделий;
- возможности взаимообмена конструкторской документацией без ее переоформления;
- оптимальной комплектности конструкторской документации;
- высокого качества изделий;
- учета в конструкторской документации требований, обеспечивающих безопасность использования изделия для жизни и здоровья потребителей, окружающей среды, а также исключающих возможное причинение вреда имуществу;
- возможности расширения унификации и стандартизации при проектировании изделий;
- возможности проведения сертификации изделий;
- сокращения сроков и снижения трудоемкости подготовки производства;
- упрощения форм конструкторских документов и графических изображений;
- возможности создания единой информационной базы автоматизированных систем;

- гармонизации с соответствующими международными стандартами.

Комплекс стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД) разработан на основе ЕСКД и решает две главные задачи – информационную и организационную. Основное назначение ЕСТД – установить единые взаимосвязанные правила, нормы и положения по выполнению, оформлению, комплектации и обращению, унификации и стандартизации технологической документации. Внедрение ЕСТД позволяет:

- установить единые унифицированные машинно-ориентированные формы документов;
- создать единую информационную базу при разработке технологических документов и решении соответствующего комплекса инженерно-технических задач;
- установить единые требования и правила по оформлению документов на технологические процессы и операции;
- обеспечить оптимальные условия при передаче технологической документации;
- создать предпосылки по снижению трудоемкости инженерно-технических работ;
- обеспечить взаимосвязи с другими общетехническими системами стандартов (СРПП, ЕСКД, ГСС, ССБТ и т.д.).

Система показателей качества продукции (СПКП) служит для установления единства понятий при описании качественных характеристик (показателей качества) продукции для дальнейшего их использования во всех видах документов по стандартизации. В состав системы входит около 300 государственных стандартов. Они используются в процессе промышленного производства продукции и ее применении, при подтверждении соответствия.

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) представляет собой комплекс нормативных и методических документов, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на поддержание единства измерений в стране при требуемой точности. Фактически эти стандарты регламентируют **основные вопросы метрологического обеспечения измерений**, в частности:

- выбор и аттестация методик выполнения измерений и испытаний;
- установление норм и погрешностей средств измерений;
- выбор нормируемых метрологических характеристик средств измерений;
- выбор физических величин;
- способы воспроизведения и передачи информации о размере единиц.

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) – это установленная национальными стандартами система организации и управления процессом технологической подготовки производства с учетом широкого применения прогрессивных типовых технологических процессов, стандартной технологической оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно-технических и управленческих работ. Главная цель ЕСТПП – обеспечить необходимые условия по подготовке конкретного вида производства к выпуску высококачественной продукции, отвечающей требованиям технических регламентов, национальных стандартов или контрактов, в установленные сроки при оптимальных трудовых, материальных и финансовых затратах. Основу ЕСТПП составляют:

- системно-структурный анализ при проведении работ по технологической подготовке производства;
- типизация и стандартизация технологических процессов производства продукции, методов и средств контроля;
- стандартизация технологического оборудования, технологических схем и операций;
- агрегатирование производственного оборудования из стандартных модульных элементов.
- ЕСТПП должна обеспечить:
- единый системный подход к выбору, применению методов и средств технологической подготовки производств, соответствующих современным достижениям науки и техники;
- высокую приспособленность производства к непрерывному его совершенствованию;
- рациональную организацию автоматизированного выполнения комплекса проектных и инженерно-технических работ;
- взаимосвязь технологической подготовки производства с другими системами управления;
- сокращение затрат на технологическую подготовку производства;
- разработку высококачественной и конкурентоспособной продукции.

Система стандартов «Надежность в технике» (ССНТ) ставит своей целью решение следующих задач:

- формирование и поддержание нормативной базы для регулирования взаимодействия всех заинтересованных сторон при обеспечении надежности на всех стадиях жизненного цикла продукции;
- регламентация методов решения типовых задач надежности как основы для разработки соответствующих правил, методик, процедур, применяемых при создании и эксплуатации изделий;
- обеспечение требуемого уровня надежности изделий.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) направлена на обеспечение безопасности труда, снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости (на обеспечение социальных гарантий безопасности жизни и здоровья людей). ССБТ устанавливают:

- организационно-методические основы построения системы и требования к организации работ по обеспечению безопасности труда;
- требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов;
- требования безопасности к производственному оборудованию;
- требования безопасности к производственным процессам;
- требования к средствам защиты работников.

Основные перспективные направления в области совершенствования стандартов ССБТ:

- установление единых нормативных требований по охране труда для предприятий всех форм собственности;
- создание нормативного и метрологического обеспечения обязательной сертификации производственных процессов и оборудования на безопасность;
- государственное управление деятельностью в области охраны труда;
- гармонизация стандартов ССБТ с международными стандартами, директивами ЕС;
- обеспечение взаимного признания отечественных и зарубежных сертификатов на средства защиты, производственные процессы и оборудование.

Единая система защиты от коррозии, старения и биоповреждений (ЕСЗКС) позволяет сокращать ущерб от коррозии на 10-15%. **Целями** стандартизации в рамках ЕСЗКС являются:

- сохранение заданного уровня качества изделий и материалов с помощью средств и методов защиты;
- получение экономического эффекта за счет снижения коррозионных потерь металла на 20-25%, расхода стратегических и драгоценных металлов на 15-20%;
- снижение трудоемкости осуществления процесса консервации;
- снижение потерь от старения и биоповреждений.

В настоящее время в ЕСЗКС входят 180 стандартов, которые решают следующие задачи:

- обеспечение требуемых показателей эффективности средств защиты;
- сокращение экономических затрат и потерь;
- сохранение материальных и энергетических ресурсов;
- предотвращение вредного воздействия технологических процессов на окружающую среду и человека;
- взаимозаменяемость средств защиты.

Концепция развития и совершенствования ЕСЗКС предусматривает **стандартизацию по следующим направлениям:**

В области экологии:

- экологически чистые технологии нанесения защитных и защитно-декоративных покрытий на металлы и полимеры;
- безотходные и малоотходные технологии в гальваническом производстве и при консервации;
- эффективные методы поверхностного легирования металлов;
- методы коррозионного мониторинга новых коррозионно-агрессивных агентов атмосферы.

В области обеспечения безопасности и надежности продукции:

- нормы и требования к материалам и изделиям по стойкости к коррозии, старению и биоповреждениям в условиях эксплуатации и хранения;

- методы ускоренных испытаний на коррозию, стойкость к старению и биоповреждениям;
- нормы и требования к контактам разнородных материалов в узлах изделий;
- унификация номенклатуры средств защиты;
- комплексная защита сложных систем одновременно от коррозии, старения и биоповреждений с использованием принципов рационального конструирования.

В области совместимости и взаимозаменяемости:

- методы оценки эффективности средств защиты;
- методы ускоренных коррозионных испытаний металлов и сплавов;
- методы ускоренных испытаний полимерных материалов и изделий из них на стойкость к старению;
- методы испытаний стеклоэмалей, композиционных покрытий;
- методы ускоренных испытаний материалов и изделий на стойкость к воздействию биологических факторов;
- методы оценки совместимости неоднородных материалов в узлах изделий.

Система стандартов безопасности при чрезвычайных ситуациях (БЧС) разработана на основе системного подхода к обеспечению безопасности населения и хозяйственных объектов в условиях чрезвычайных ситуаций и содержит 36 национальных стандартов. Стандарты сгруппированы по следующим направлениям:

- общие положения;
- мониторинг и прогнозирование;
- промышленная безопасность;
- безопасность населения, водоисточников и систем водоснабжения;
- безопасность продовольствия, пищевого сырья, кормов, сельскохозяйственных животных и растений;
- управление, связь, оповещение;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций.

Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации (ЕСКК ТЭИ) представляет собой совокупность взаимоувязанных классификаторов научно-технической информации, систем их ведения, научно-методических и нормативных документов по их разработке, ведению и внедрению. Главный результат работ по ЕСКК ТЭИ – создание классификаторов технико-экономической информации:

33. Органы и службы в сфере стандартизации.

А) Государственный комитет по стандартизации.

Согласно Руководству 2 ИСО/МЭК деятельность по стандартизации осуществляют соответствующие органы и организации. Орган рассматривается как юридическая или административная единица, имеющая конкретные задачи и структуру. Основная функция такого органа – разработка и утверждение норм документов, доступных широкому кругу потребителей.

Национальным органом по стандартизации в России является Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии (Госстандарт России). Госстандарт России выполняет следующие функции:

- координирует деятельность государственных органов управления, касающихся вопросов стандартизации, сертификации, метрологии;
- взаимодействует с органами власти республик в составе РФ и других субъектов Федерации в области стандартизации, сертификации, метрологии;
- направляет деятельность технических комитетов и субъектов хозяйственной деятельности по разработке, применению стандартов, другим проблемам согласно своей компетенции;
- подготавливает проекты законов и других правовых актов в пределах своей компетенции;
- устанавливает порядок и правила проведения работ по стандартизации, метрологии, сертификации;
- принимает большую часть государственных стандартов, общероссийских классификаторов технико-экономической информации.;

- осуществляет государственную регистрацию норм, документов, а также стандартных образцов веществ и материалов;
- руководит деятельностью по аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации;
- осуществляет государственный надзор за соблюдением обязательных требований стандартов, правил метрологии и обязательной сертификации;
- представляет Россию в международных организациях, занимающихся вопросами стандартизации, сертификации, метрологии и в межгосударственном совете СНГ;
- сотрудничает с соответствующими национальными органами зарубежных стран;
- руководит работой научно-исследовательских институтов и территориальных органов, выполняющих функции Госстандарта в регионах;
- осуществляет контроль и надзор за соблюдением обязательных требований ГОСТов, правил обязательной сертификации;
- участвует в работах по международной, региональной и межгосударственной (в рамках СНГ) стандартизации;
- устанавливает правила применения в России международных, региональных и межгосударственных стандартов, норм и рекомендаций;
- при разработке ГОСТов определяет организационно-технические правила, формы и методы взаимодействия субъектов хозяйственной деятельности, как между собой, так и с государственными органами управления, которые будут включены в нормативные документы;
- организует подготовку и повышение квалификации специалистов в области стандартизации.

Руководство и координацию работ по стандартизации в области строительства осуществляет Госстрой России. Работы по государственной стандартизации планируются. Составление планов находится в ведении Госстандарта РФ и Госстроя РФ.

Госстандарт определяет стратегические направления по стандартизации, анализирует все заказы, планы работы технических комитетов, предложения субъектов хозяйственной деятельности и разрабатывают годовые планы по стандартизации.

Б) Технические комитеты по стандартизации.

Постоянными рабочими органами по стандартизации являются технические комитеты (ТК). Они специализируются в зависимости от объекта стандартизации.

Основные функции ТК:

- определение концепций развития стандартизации в своей области;
- подготовка данных для годовых планов по стандартизации;
- составление проектов новых стандартов и обновление действующих;
- оказание научно-методической помощи организациям, участвующим в разработке стандартов и применяющим нормативные документы, в частности по анализу эффективности стандартизации;
- привлечение потребителей через союзы и общества потребителей.

Научно-технической базой для создания ТК служат предприятия или организации, профиль деятельности которых соответствует специализации ТК.

В) Другие службы по стандартизации.

Другие субъекты хозяйственной деятельности, разрабатывающие НД (стандарты отраслей и предприятий), создают в своей организационной структуре специальные службы, которые координируют работу по созданию стандартов.

34. Порядок разработки стандартов.

Работа технического комитета по стандартизации начинается со сбора заявок на разработку стандарта. Заявителями могут быть государственные органы и организации, общественные объединения, научно-технические общества, предприятия, фирмы, предприниматели, которые направляют заявки в технический комитет.

На основе заявок Госстандарт РФ формирует годовой план государственной стандартизации России.

Разработке проекта стандарта предшествует организационная работа технического комитета по стандартизации. На этой стадии технический комитет стремится более определенно обозначить организации, от которых целесообразно получить отзыв на проект стандарта.

Разработка проекта проходит две стадии. Вначале создается первая редакция. Основные требования к первой редакции касаются соответствия проекта законодательству России, международным правилам и нормам, национальным стандартам зарубежных стран при условии прогрессивности этих документов и более высокого научно-технического уровня.

Проект в первой редакции члены ТК должны рассмотреть либо на специальном заседании, либо путем переписки, чтобы удостовериться в его соответствии условиям договора на разработку стандарта, требованиям российского законодательства и положениям Государственной системы стандартизации. После этого проект рассылается на отзыв заказчикам стандарта и выявленным ранее заинтересованным организациям

Вторая стадия разработки заключается в анализе полученных отзывов, составлении окончательной редакции проекта нормативного документа и подготовки его к принятию. Окончательная редакция должна быть рассмотрена членами ТК, органами государственного контроля и надзора за соблюдением обязательных требований стандарта, научно-исследовательскими институтами Госстандарта. Если с окончательной редакцией проекта согласны не менее двух третей членов ТК, то документ считается одобренным и рекомендуется для принятия. Проект стандарта должен быть направлен в Госстандарт РФ и заказчику нормативного документа.

Принятие стандарта осуществляет Госстандарт РФ. Процедура принятия включает обязательный анализ содержания проекта на соответствие законодательству России, метрологическим правилам и нормам, терминологическим стандартам, а также ГОСТ Р 1.5-2001 «ГСС. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов». Стандарт принимается консенсусом, после чего устанавливается дата его введения в действие. Срок действия стандарта, как правило, не определяется. Далее стандарт подлежит регистрации, информация о нем публикуется в ежегодном Информационном указателе.

Стандарт не должен быть тормозом для развития экономики в соответствии с достижениями научно-технического прогресса.

При необходимости обновления стандарта ТК разрабатывает проект изменения, проект пересмотренного стандарта или предложения по отмене действующего нормативного документа и вносит предложения в Госстандарт РФ.

Пересмотр государственного стандарта по существу является разработкой нового взамен действующего. Необходимость пересмотра возникает в том случае, если вносимые изменения связаны со значительной корректировкой основных показателей качества продукции и затрагивает ее совместимость и взаимозаменяемость.

Отмена стандарта может осуществляться как с заменой его новым, так и без замены. Причиной, как правило, служит прекращение выпуска продукции либо принятие нового стандарта.

Принятие решений о внесении изменений, пересмотре, отмене стандарта, а также соответствующая публикация в Информационном указателе находящихся в ведении Госстандарта РФ. Решение о внесении изменений, пересмотре, отмене стандарта отрасли принимает орган государственного управления, утвердивший нормативный документ.

Обновление или отмена стандарта предприятия осуществляется по решению руководства субъекта хозяйственной деятельности, принявшего стандарт. Стандарты научно-технических обществ пересматриваются с целью внесения в них новых результатов научных исследований или производственных достижений. Отмена этой категории нормативных документов связана с моральным устареванием объекта стандартизации.

Все субъекты хозяйственной деятельности, которым предоставлено право разработки, обновления и отмены стандартов обязаны информировать о проделанной работе и ее результатах Госстандарт РФ.

Порядок разработки государственных стандартов:

В соответствии с ГОСТ Р 1.2-92:

- **1 стадия** – организация разработки стандарта и составление технического задания на разработку;
- **2 стадия** – разработка проекта стандарта (в первой редакции);
- **3 стадия** – разработка окончательной редакции проекта стандарта и представление его в Госстандарт России для принятия стандарта;
- **4 стадия** – принятие и государственная регистрация (присвоение номера) стандарта;
- **5 стадия** – издание стандарта.

В настоящее время в России действует около 23000 государственных стандартов.

Можно выделить несколько **основных характеристик стандарта**, являющегося документом:

- Стандарт должен быть утвержден признанным и компетентным органом.
- Стандарт направлен на достижение оптимальной упорядоченности в определенной области.
- Стандарт разрабатывается на основе сотрудничества и консенсуса, должен быть доступным для общественности.
- Стандарт разрабатывается для пользы общества с целью технического прогресса и утверждается всеми заинтересованными сторонами.
- Стандарт служит для многократного или постоянного применения.
- стандарт служит для добровольного применения.

Основные отличия стандарта от технического регламента

Стандарт	Технический регламент
Стандарт носит добровольный характер для использования (государство может ввести временную обязательность отдельных стандартов, напрямую затрагивающих безопасность продукции и услуг)	Технический регламент является обязательным для применения документом
Стандарт должен устанавливать гармонизированные с техническими регламентами требования на продукцию или услугу	Технический регламент устанавливает обязательные требования к объектам технического регулирования
Стандарт всегда представляет собой результат сотрудничества всех заинтересованных сторон и рассмотрения его общественностью	Технический регламент хотя и разрабатывается с участием всех заинтересованных сторон (как производителей, так и потребителей) и принимается Федеральным Законом или Постановлением Правительства РФ, но в исключительных случаях может приниматься Указом Президента без обязательного получения согласия всех сторон

35. Требования, предъявляемые к оформлению стандартов.

Особое внимание в ГОСТ 1.5-2001 уделено требованиям к применению и оформлению нормативных ссылок. В частности, введено положение о недопустимости ссылок на стандарты и другие документы, не действующие на межгосударственном уровне (например, на конкретные технические условия). Единственное допущение – ссылки на международные стандарты в межгосударственном стандарте, идентичном международному, в случаях, указанных выше.

Важный результат пересмотра ГОСТ 1.5 – установление в нем требований к национальным информационным данным, что призвано способствовать применению межгосударственных стандартов в отдельных странах. Известно, что такие данные уже широко применяются на практике, однако отсутствие соответствующих регламентирующих положений приводило к нарушению принципов межгосударственной стандартизации. В результате возможны прецеденты, когда в разных странах действует один и тот же межгосударственный стандарт, но с различным содержанием. В ГОСТ 1.5-2001 четко оговаривается содержание национальных информационных данных, формы и методы их представления.

Кроме этого, в ГОСТ 1.5-2001 включены требования к оформлению раздела «Термины и определения» и элемента «Библиография», которые все чаще приводятся в межгосударственных стандартах. Причем, установлено требование, что в библиографии приводят сведения только о ссылочных нормативных документах, действующих на межгосударственном уровне, за исключением случая, когда оформляют стандарт, идентичный международному. При этом полностью воспроизводится библиография данного международного стандарта и допускается использовать язык оригинала, если это способствует поиску ссылочных документов. Кроме этого, в ГОСТ 1.5-2001 включены требования к оформлению раздела библиографии. Теперь библиографию не следует оформлять как приложение.

Принимая во внимание то, что многие положения ГОСТ 1.5 устанавливают требования к оформлению межгосударственных стандартов, то ГОСТ 1.5-2001 оформлен с учетом этих требований, т. е. сам служит дополнительной иллюстрацией.

В ГОСТ 1.5 -2001 установлены новые требования к оформлению титульных листов стандартов и их предисловий, которые учитывают международную практику. Теперь на титульных листах межгосударственных стандартов будут приведены:

- наименование межгосударственной организации по стандартизации (Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации)
- эмблема этой организации;

- трехуровневое обозначение стандарта (на первом уровне – его индекс «ГОСТ», на втором регистрационный номер, на третьем – год принятия);
- наименование и обозначение международного стандарта, с которым гармонизирован данный стандарт, и условное обозначение степени гармонизации (IDT – идентичный; MOD – модифицированный);
- выходные данные об издательстве по ГОСТ 7.4-95 (п 3.3.6).

В предисловии, наряду со сведениями о разработке и принятии стандарта, будут приведены краткие сведения об организации работ по межгосударственной стандартизации и об общем порядке опубликования информации о введении стандарта в действие, изменениях к стандарту и введении их в действие, прекращении действия стандарта, его пересмотре или отмене.

В связи с тем, что ГОСТ 1.0-92 устанавливает возможность разработки в развитие межгосударственных стандартов еще двух категорий нормативных документов: правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации, то целесообразно установить общие требования к этим документам в одном стандарте. ГОСТ 1.5-93 косвенно применялся в отношении построения, изложения и оформления правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации в силу ссылки на данный стандарт в ГОСТ 1.2-97. причем формы титульных листов и первых страниц были непосредственно установлены в ГОСТ 1.2-97, а требования к обозначению – в ПМГ 03-99. Теперь все эти требования перенесены в ГОСТ 1.5-2001.

В процессе пересмотра ГОСТ 1.5 выявилась необходимость привести его наименование в соответствие с установленными в нем требованиями: в заголовке отразить объект стандартизации: «Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации» (причем обратный порядок слов обусловлен требованием п. 3.6.8 этого стандарта), а в подзаголовке – краткое выражение обобщенного содержания устанавливаемых стандартом положений (аспект стандартизации): «Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению».

Опыт работы над ГОСТ 1.5-2001 показал, что разработка подобных основополагающих стандартов требует объединения усилий специалистов всех заинтересованных стран. Поэтому все более актуальным становится потребность в создании межгосударственного технического комитета по стандартизации с областью деятельности «Межгосударственная система стандартизации». К его работе целесообразно привлечь наиболее квалифицированных специалистов по стандартизации стран участниц Соглашения о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации в этих областях.

36. *Основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации (ГСС).*

В соответствии с Законом "О техническом регулировании" в РФ действует Государственная система стандартизации. Методологические вопросы ее организации и функционирования изложены в комплексе государственных основополагающих стандартов "Государственная система стандартизации Российской Федерации", новая редакция которого введена в действие с 1 апреля 1994 г. Данный комплекс включает документы:

ГОСТ Р 1.0-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения";

ГОСТ Р 1.2-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки Государственных стандартов";

ГОСТ Р 1.4-93 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения";

ГОСТ Р 1.5-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов";

ПР 50.1.001-93 "Правила согласования и утверждения технических условий".

Принятая в Российской Федерации система стандартизации обеспечивает и поддерживает в актуальном состоянии единый технический язык, унифицированные ряды важнейших технических характеристик продукции, систему строительных норм и правил; типоразмерные ряды и типовые конструкции изделий для общего машиностроения и строительства; систему классификации технико-

экономической информации, достоверные справочные данные о свойствах материалов и веществ.

Работы по государственной стандартизации финансируются в соответствии с положениями Закона "О техническом регулировании". В нем выделены те направления деятельности, которые финансирует государство, и приведены источники финансирования.

Государственное финансирование предусмотрено для:

- разработки стандартов, содержащих обязательные требования к объекту стандартизации в соответствии с законодательством России;
- работ, связанных с созданием общероссийских классификаторов технико-экономической информации, публикацией информации об издании этих документов;
- формирования и ведения федерального фонда государственных стандартов и Государственного реестра продукции и услуг, которые прошли сертификацию на соответствие обязательным требованиям государственных стандартов;
- научных работ, связанных с важными проблемами стандартизации, имеющими общегосударственное значение;
- деятельности в международных организациях по стандартизации.

Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов также выделяются Законом как важный объект для государственного финансирования.

Источниками денежных поступлений для реализации данного законодательного положения должны быть: реализация изданных (переизданных) государственных стандартов, общероссийских классификаторов технико-экономической информации; каталога сертифицированных продукции и услуг; часть сданных штрафов, взимаемых при госнадзоре.

Государство оказывает поддержку не только тем организациям, которые создают нормативные документы по стандартизации, но и тем субъектам хозяйственной деятельности, которые производят продукцию или предлагают услуги, маркированные знаком соответствия обязательным требованиям государственных стандартов, что подтверждено посредством сертификации.

Особая экономическая поддержка предназначена для тех предприятий, которые выпускают новые перспективные виды продукции в соответствии с предварительными (перспективными) требованиями стандартов.

37. Контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.

Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов осуществляется в России на основании закона РФ «О техническом регулировании» и составляет часть государственной системы стандартизации.

К основным задачам государственного надзора можно отнести: предупреждение и пресечение нарушений обязательных требований государственных стандартов, правил обязательной сертификации и закона «О единстве измерений» всеми субъектами хозяйственной деятельности, предоставление информации органам исполнительной власти и общественным организациям по результатам проверок.

Проводят государственный надзор должностные лица – государственные инспекторы. Главный государственный инспектор России – Председатель Госстандарта РФ, а главные государственные инспекторы республик в составе РФ и других субъектов Федерации – руководители центров стандартизации и метрологии, т. е. территориальных органов государственного надзора.

Государственный контроль за соблюдением обязательных требований стандартов осуществляют и другие организации. Госторгинспекция проводит контроль за качеством и безопасностью потребительских товаров. Государственный комитет по охране окружающей среды осуществляет государственный экологический контроль. Государственной санитарно-эпидемиологической службе предоставлены полномочия по надзору за соблюдением санитарного законодательства при разработке, производстве, применении всех видов продукции.

Проверкам в процессе государственного надзора подвергается продукция (на всех видах ее жизненного цикла); услуги населению, виды работ, которые подлежат обязательной сертификации; техническая документация на продукцию, деятельность испытательных центров, лабораторий и органов по сертификации.

Государственный инспектор имеет право:

- свободного доступа в служебные и производственные помещения проверяемого предприятия, получать всю необходимую документацию, проводить отбор проб и образцов, выдавать

предписания об устранении выявленных отклонений, запрещать или приостанавливать поставку (реализацию) продукции, несоответствующую обязательным требованиям государственных стандартов, и в случае отказа от предъявления ее к проверке;

- по результатам проверок облагать нарушителей штрафами, строгое наказание применяется и к не выполняющим запрет на реализацию – штраф в размере стоимости реализованной продукции. Запрет на реализацию продукции или услуг при их несоответствии обязательным требованиям государственных стандартов распространяющихся на импортную продукцию, тем более, если они не прошли сертификацию;
- направлять необходимые материалы в арбитражный суд, органы прокуратуры или суд, если выданные им предписания или постановления не выполняются предприятием – объектом государственного надзора.

Основная форма государственного контроля и надзора – выборочная проверка. В процессе проверки проводятся испытания, измерительный контроль, технический осмотр, идентификация, другие мероприятия, обеспечивающие достоверность и объективность результатов. Государственный надзор за соблюдением обязательных требований государственных стандартов и за сертифицированной продукцией осуществляет государственный инспектор или комиссия, возглавляемая им. Госнадзор за соблюдением правил обязательной сертификации осуществляет комиссия, состав которой определяет председатель Госстандарта.

Контролю подвергается образец (или проба), отбираемый в соответствии с установленной в стандарте на данную продукцию методикой. Идентификация и технический осмотр продукции проводятся государственным инспектором с привлечением специалистов предприятия, а испытания образцов осуществляют сотрудники, проверяемого субъекта хозяйственной деятельности под наблюдением этого инспектора. Результаты испытаний образцов распространяются на всю партию продукции, от которой они отобраны. При отсутствии у проверяемого предприятия испытательной базы испытания должны проводиться в аккредитованных испытательных лабораториях.

Если контроль касается продукции, которая подлежала обязательной сертификации, государственный инспектор проверяет наличие и подлинность, выданного ранее сертификата соответствия, правильность применения знака соответствия до начала испытаний образца.

Проверка соблюдения правил обязательной сертификации касается аккредитованных испытательных центров (лабораторий). Проверяющая комиссия устанавливает: наличие лицензии на право осуществления сертификационных испытаний и аттестата аккредитации испытательного центра, соответствие видов испытываемой продукции профилю лаборатории, состояние нормативной базы и испытательного оборудования, соблюдения программы и методик испытаний. Если проверяется работа органа по сертификации, то комиссия, прежде всего, убеждается в правомочности работы органа и наличии необходимого фонда нормативных документов на сертифицируемую продукцию. Контролируется правильность оформляемой документации (сертификатов соответствия) и ее регистрация, обоснованность выдачи сертификатов.

По результатам испытаний оформляется протокол испытаний, проведенная проверка заканчивается составлением акта. На основании акта государственный надзор выдает проверяемому субъекту предписание или постановление о применении мер действия за нарушения, обнаруженные в ходе проверок. Акт подписывают проверяющая и проверяемая стороны. Проверяемая сторона имеет право отказаться признать результаты, изложив в письменной форме свое особое мнение. Акт направляется: руководству проверенной организации; в Ростест-Москва для подготовки обобщенной информации; в Госстандарт РФ (в случае необходимости определения штрафных санкций).

38. Законодательно-нормативная база стандартизации.

Законодательную и нормативно-правовую основу проведения работ в области стандартизации и связанных с ней областей деятельности (сертификация, метрология) с 1993 года составляли Законы РФ:

- «О защите прав потребителей»;
- «Стандартизации»;
- «О сертификации продукции и услуг»;
- «Об обеспечении единства измерений».

27.12.2002г. принят принципиально новый стратегический ФЗ «О техническом регулировании», который регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении

обязательных и на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации, выполнению работ и оказанию услуг, а также при оценке соответствия (технические регламенты и стандарты должны обеспечить практическое выполнение законодательных актов).

С введением ФЗ «О техническом регулировании» Законы «О стандартизации» и «О сертификации продукции» утратили силу (с середины 2003 года). Законы «О защите прав потребителей» и «Об обеспечении единства измерений» действуют по настоящее время.

Большую роль в развитии правовых основ стандартизации сыграл Закон РФ «О стандартизации», который:

- устанавливал на территории РФ нормы регулирования единого механизма реализации государственной политики по вопросам стандартизации;
- определял компетенцию федеральных органов власти;
- определял права и обязанности в области стандартизации юридических и физических лиц, вовлеченных в сферу хозяйственной деятельности.

Введение Закона «О техническом регулировании» направлено на реформирование системы технического регулирования, стандартизации и обеспечения качества и вызвано развитием рыночных отношений в обществе.

39. Экономическая база стандартизации.

Стандартизация, сертификация и метрология призваны решать одну общую задачу – обеспечить необходимый уровень качества продукции, процессов, услуг.

В СССР до введения единой системы конструкторской документации (ЕСКД) использовалось 18 систем чертежного хозяйства. Были огромные потери времени и квалифицированного труда на перевод проекта с языка одной системы, используемой проектным институтом, конструкторским бюро на язык другой системы, применяемый строительной организацией или заводом-изготовителем. Такие проблемы были и есть не только в нашей стране. Передовая в техническом смысле Страна США до сих пор пользуется старой ненаучной дюймовой системой мер, что приводит к ежегодным потерям США на международном рынке порядка 20 миллиардов долларов в год. И сегодня с неоправданным разнообразием мы ежедневно сталкиваемся на производстве и в быту. Экономическая цель стандартизации – снижение неоправданных затрат при производстве и эксплуатации продукции.

Экономическая функция стандартизации выражает себя через вклад в научно-технический прогресс:

- стандартизация оказывает активное влияние на все составляющие производственного процесса (способствует совершенствованию предметов и средств труда, технологии и самого труда);
- с помощью нормативных документов предупреждается неоправданное разнообразие деталей, изделий, материалов, технологических процессов (устанавливается рациональная номенклатура);
- определяются оптимальные параметрические и стандартные ряды;
- обеспечивается высокий уровень взаимозаменяемости;
- устанавливаются в качестве обязательных оптимальные качественные характеристики.

Все вышеперечисленные функции стандартизации создают предпосылки для специализации, следовательно, для широкого внедрения автоматизации производственных процессов, снижения себестоимости изделий, увеличения прибыли.

Поскольку стандартизация предусматривает повышение (оптимизацию) уровня качества продукции, создаются условия для наиболее полного удовлетворения требований потребителя, снижения затрат на эксплуатацию и ремонт.

Сравнение целей стандартизации, установленных с разницей в 10 лет (1993 и 2003 годы), показывает, что хотя они и во многом совпадают, последние становятся более емкими, охватывают больший круг вопросов и отвечают требованиям развития науки и техники сегодняшнего дня, имеют ярко выраженную экономическую направленность. Если в 1993 году речь шла только о повышении качества продукции в соответствии с развитием науки и техники, потребностями населения и народного хозяйства, то в новом Законе конкретно стоит вопрос о развитии экономических рыночных отношений:

- повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг (важнейший шаг развития отечественной промышленности и социально-экономической сферы);

- обеспечение рационального использования материальных ресурсов экономических субъектов.

Главная цель Национальной системы стандартизации – с помощью стандартизации содействовать обеспечению динамичного и пропорционального развития всех отраслей промышленности и услуг, что должно привести к повышению общего уровня экономического развития государства.

В 1998 году в связи с подготовкой вступления России в ВТО была принята Концепция национальной системы стандартизации. Новая концепция определила приоритетные направления и объекты стандартизации, в ней подчеркивается, что цели стандартизации, установленные в РФ, полностью соответствуют целям международной и зарубежных систем стандартизации. В Концепции определено, что **исходными предпосылками развития и совершенствования стандартизации в РФ** в настоящее время являются:

- ориентация развития экономики на рыночные отношения;
- интеграция экономики России с европейскими и мировой экономикой, проведение практических мероприятий по обеспечению вступления России в ВТО;
- партнерство в рамках стран СНГ;
- снижение импортозависимости отечественного рынка и повышение конкурентоспособности российских товаров и услуг;
- опережающий характер интеграции в науке и технике по отношению к торгово-экономической интеграции; выявление областей науки и техники, где стандартизация должна носить опережающий характер.

Важной задачей является гармонизация отечественных стандартов, а также других нормативных документов с международными стандартами, переход на добровольный характер применения стандартов.

Из Концепции следует, что **основными работами по стандартизации на современном этапе развития российской экономики являются:**

- установление приоритетных направлений и объектов стандартизации;
- совершенствование законодательных основ стандартизации;
- оптимизация состава и структуры фондов стандартов;
- обеспечение качества продукции с целью защиты прав потребителей;
- разработка текущего и перспективного планирования;
- реформирование системы управляющих и исполняющих органов по стандартизации;
- внедрение современных информационных технологий; классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.

Важным аспектом деятельности работ в области стандартизации являются контроль и надзор за соблюдением стандартов. Развитие контроля и надзора должно базироваться на совокупности основополагающих принципов, присущих отечественной и зарубежной практике в этой области деятельности.

40. Понятие сертификации.

Слово **«сертификация»** в переводе с латинского означает – подтверждаю, удостоверяю. Наполнение этого понятия новым содержанием связано с:

- резким обострением в последнее время проблемы качества товаров и услуг,
- глобализацией международной торговли,
- большим разнообразием изделий одного и того же функционального назначения, но разного качества,
- жесткой конкуренцией товаропроизводителей,
- необходимостью гарантировать безопасность продукции для ее потребителей.

Возникла потребность в особом методе, инструменте, который бы независимо от страны-поставщика продукции, фирмы, технологии, системы контроля качества давал бы гарантию того, что продукция, работа, услуга выполнена в полном соответствии с требованиями, установленными документально. Таким инструментом в конце 20 века и стала процедура, обозначаемая термином «сертификация».

Впервые определение «сертификация» было дано Международной организацией по стандартизации (ИСО) в 1982г.:

Сертификация соответствия представляет собой действие, удостоверяющее, что изделие или услуга соответствуют определенным стандартам или другим нормативно-техническим документам. Прохождение процедуры сертификации подтверждается сертификатом соответствия.

Подтверждение соответствия – документальное удостоверение соответствия объектов технического регулирования требованиям технических регламентов, стандартов, условий договоров.

Объекты технического регулирования – продукция, процессы производства, эксплуатации и хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Подтверждение соответствия на территории РФ может носить добровольный и обязательный характер. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в **форме добровольной сертификации**. Обязательное подтверждение соответствия – в **форме декларирования соответствия (обязательной сертификации)**.

41. Законодательно-нормативная база сертификации.

Сертификация продукции в РФ проводится на основании законов «О техническом регулировании», «О защите прав потребителя», а также законов, относящихся к определенному виду деятельности («Об оружии», «О безопасности дорожного движения», «Об энергоснабжении» и др.).

А) **Закон «О защите прав потребителей»** был направлен на создание системы сертификации в РФ; закон:

- регулирует отношения между потребителями и изготовителями, исполнителями, продавцами при продаже товаров;
- устанавливает права потребителей на приобретение товаров определенного качества, безопасных для жизни и здоровья;
- определяет предоставление информации о товарах и об их изготовителях.

В Законе говорится о том, что если к качеству товаров установлены определенные требования, то изготовитель должен передать потребителю товар, соответствующий этим требованиям. Закон характеризует требования к товарам, являющиеся обязательными (это требования, обеспечивающие безопасность товара для жизни и здоровья потребителя, окружающей среды, имущества). Содержание обязательных требований к товарам устанавливаются законом или в законном порядке (стандартом или условиями договора).

Изготовитель обязан предоставить потребителю **исчерпывающую информацию о товаре**:

- сведения о потребительских свойствах товара;
- цена товара;
- условия приобретения товара;
- срок годности товара;
- место нахождения изготовителя;
- обозначение нормативных документов, содержащих обязательные требования, которым должна соответствовать продукция;
- информация об обязательном подтверждении соответствия товара (товар маркируется знаком соответствия, информация излагается в документе, подтверждающем соответствие, в котором указываются номер, срок действия и организация, его выдавшая).

Продажа товара без информации об обязательном подтверждении соответствия вышеуказанным требованиям не допускается.

Закон наделяет федеральный орган по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт РФ), осуществляющий контроль качества и безопасности продукции, следующими полномочиями:

- устанавливать обязательные требования к безопасности товаров и услуг;
- осуществлять контроль за соблюдением обязательных требований к безопасности товаров.

Б) **Закон «О техническом регулировании»** принят с целью нормирования правоотношения в области технического регулирования, а также достижения уровня развитых зарубежных стран. Техническое регулирование охватывает:

- подтверждение соответствия;
- аккредитацию органов по сертификации и испытательных лабораторий;
- стандартизацию;

- государственный контроль;
- порядок финансирования;
- вопросы деятельности таможенных органов;
- организацию информационного фонда и др.

Нормативно-методическая база сертификации включает в себя:

- совокупность нормативных документов, на соответствие требований которых проводится сертификация продукции, а также документов, устанавливающих методы проверки соблюдения этих требований;
- комплекс методических документов, определяющих правила и порядок проведения работ по сертификации.

В документе «**Правила по проведению сертификации в РФ**» изложены:

- основные цели, принципы сертификации;
- порядок проведения работ в области сертификации;
- функции и права участников сертификации;
- основные понятия системы сертификации.

В документе «**Порядок проведения сертификации продукции**» изложены:

- требования к нормативным документам на сертифицируемую продукцию;
- порядок проведения сертификации.

В нормативных документах, на соответствие которым проводится сертификация, должны быть установлены:

- характеристики (показатели) продукции;
- методы испытаний, позволяющие обеспечить полное и достоверное подтверждение соответствия продукции этим требованиям.

Основные требования к нормативным документам:

- положения этих документов должны быть сформулированы четко, обеспечивая их точное и однозначное толкование;
- размерность и количественные значения характеристик должны быть заданы таким образом, чтобы обеспечить заданную точность при испытаниях;
- содержание и изложение сведений должно позволять различным лабораториям получать сопоставимые результаты.

Наиболее крупной системой сертификации в РФ является **Система сертификации ГОСТ Р**. Все системы сертификации имеют юридическую силу после обязательной государственной регистрации.

42. Цели и основные принципы подтверждения соответствия.

Цели подтверждения соответствия:

- удостоверение соответствия объектов технического регулирования техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
- содействие приобретателям в компетентном выборе продукции;
- повышение конкурентоспособности продукции на Российском и международных рынках;
- создание условий для свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и торговли.

Основные принципы подтверждения соответствия:

- доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;
- недопустимость применения обязательной сертификации к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов;
- установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;
- уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя;

- недопустимость принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;
- защита имущественных интересов заявителей;
- соблюдение коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при осуществлении подтверждения соответствия;
- недопустимость подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией.

43. Система сертификации.

Проведение сертификации возможно только в рамках системы сертификации.

Система сертификации – совокупность участников сертификации, правил выполнения работ по сертификации и правил функционирования системы сертификации в целом.

Система сертификации однородной продукции создается для определенного вида однородной продукции (большая группа товаров, имеющих общие признаки: единое функциональное назначение, принципы применения, методы контроля). Например: система сертификации нефтепродуктов, система сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности, система сертификации транспортных средств и т.д.

К **участникам системы сертификации** относятся:

- Национальный орган по сертификации;
- Центральный орган по сертификации;
- Совет по сертификации;
- Органы по сертификации;
- Научно-методический центр;
- Испытательные лаборатории;
- Комиссия по апелляции;
- Заявитель сертификации.

Отдельные системы сертификации однородной продукции могут объединяться в единую, более крупную систему. **Система сертификации ГОСТ Р** является именно такой объединяющей системой.

В 2002 году Госстандарт РФ ввел в действие **Систему добровольной сертификации продукции Госстандарта РФ**. Эта система предусматривает полный контроль соответствия продукции по всем параметрам, которые регламентирует стандарт. Это гарантирует потребителю высокое качество изделия, а производителю – повышение конкурентоспособности продукции. Кроме того, в Системе возможно проведение сертификации продукции на соответствие не только государственным и межгосударственным стандартам, действующим на территории РФ, но и любым международным, региональным и национальным стандартам.

В Системе добровольной сертификации продукции Госстандарта РФ используется ограниченное количество схем сертификации, которые предъявляют высокие требования к сертифицируемой продукции:

- Сертификация серийно выпускаемой продукции предусматривает наличие у производителя сертифицированной системы качества, а также всестороннюю проверку продукции при инспекционном контроле на образцах, изъятых у производителя и у продавца.
- Сертификация продукции, носящей разовый характер, основана на испытании каждого изготовленного образца.

Объекты сертификации, сертифицированные в системе добровольной сертификации, могут маркироваться знаками соответствия системы добровольной сертификации.

44. Государственный реестр объектов и участников системы сертификации ГОСТ Р.

Государственный реестр – совокупность информации в электронном виде и фонд документов о системах, объектах и участниках сертификации, зарегистрированных с целью придания им юридической силы. Госреестр ведет подразделение Управления сертификации Госстандарта РФ.

При ведении Госреестра выполняются следующие работы:

- 1) Проверка комплектности и правильности оформления документов, представляемых на регистрацию, и присвоение номеров Госреестра объектам регистрации;
- 2) Государственная регистрация систем сертификации и знаков соответствия, действующих в РФ;
- 3) Регистрация и ведение объектов и участников Системы сертификации ГОСТ Р, в том числе:
 - документов Системы сертификации ГОСТ Р;
 - подсистем сертификации однородной продукции;
 - результатов аккредитации и уполномочивания, проводимых в рамках Системы сертификации ГОСТ Р;
 - сертификатов, выданных в Системе сертификации ГОСТ Р;
- 4) Актуализация данных Госреестра;
- 5) Ведение действующего фонда и архива материалов по объектам регистрации в Госреестре;
- 6) Предоставление информации организациям, определенным Госстандартом России для информационного обслуживания по данным Госреестра и их официальной публикации;
- 7) Участие в создании и ведении автоматизированной системы Госреестра (АПС «Госреестр»).

Объектами регистрации в Госреестре являются:

- Документ «Номенклатура продукции и услуг, в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация»;
- основополагающие документы Системы сертификации ГОСТ Р (Порядок проведения сертификации, Положение о системе сертификации и др.);
- Системы сертификации однородной продукции и услуг, действующие в составе Системы сертификации ГОСТ Р в качестве ее подсистем;
- Центральные органы по сертификации;
- Органы по сертификации и сертификационные центры;
- Испытательные лаборатории;
- Сертификаты соответствия, выданные в Системе сертификации ГОСТ Р и декларации о соответствии, принятые изготовителем продукции или исполнителем услуги.

Общая структура регистрационных номеров объектов и участников Системы сертификации ГОСТ Р в Госреестре следующая:

РОСС XX XXXX XXXXXX

1 2 3

РОСС – принадлежность к Российской Федерации;

1 – код страны согласно Общероссийскому классификатору стран мира, который обозначается двумя заглавными буквами (для России – RU);

2 – для объектов и участников Системы сертификации ГОСТ Р (за исключением сертификатов соответствия) код органа, организующего работы с объектом регистрации (для Госстандарта – 0001), а для сертификатов соответствия и деклараций о соответствии – последние четыре знака регистрационного номера органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия или декларацию о соответствии);

3 – код типа объекта регистрации (первые два знака) и его номер (оставшиеся четыре знака); код типа объекта регистрации состоит из буквенно-цифровых кодов.

Цифровые коды объектов регистрации:

- 00 – документы Системы Сертификации ГОСТ Р;
- 01 – система обязательной сертификации;
- 03 – система добровольной сертификации;
- 11- орган по сертификации продукции;
- 12 – орган по сертификации услуг;
- 13 – орган по сертификации систем качества;
- 14 – орган по сертификации производств;
- 18 – Центральный орган по сертификации;
- 21 – независимая и технически компетентная испытательная лаборатория;
- 22 – технически компетентная испытательная лаборатория;
- 51 – лаборатория, аттестованная в Системе аккредитации аналитических лабораторий

Буквенные коды объектов регистрации:

НО – нефтедобывающее оборудование;

НХ – нефтепродукты и изделия из них;

ПВ, МЛ – вода;

У0, У1 – услуги;

УХ – услуги по химчистке

Коды типа сертифицированного объекта:

А – образец, партия продукции, сертифицированные в обязательной системе сертификации;

В – серийная продукция, сертифицированная в обязательной системе сертификации;

С – образец, партия продукции, сертифицированная в добровольной системе сертификации;

Н – серийная продукция, сертифицированная в добровольной системе сертификации;

Е – транспортное средство, на которое выдается одобрение типа транспортного средства;

У – услуга, сертифицированная в обязательной системе сертификации;

М – услуга, сертифицированная в добровольной системе сертификации;

К – сертифицированная система качества;

Р – сертифицированное производство;

Д – декларация о соответствии.

45. Порядок и правила проведения сертификации.

Сертификация продукции состоит из следующих этапов:

1. Подготовительный этап;
2. Подача заявки на сертификацию;
3. Принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы сертификации;
4. Отбор, идентификация образцов и их испытания;
5. Оценка производства (если это предусмотрено схемой сертификации);
6. Анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче (об отказе в выдаче) сертификата соответствия;
7. Выдача сертификата соответствия;
8. Осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией (если это предусмотрено схемой сертификации);
9. Разработка и выполнение корректирующих мероприятий при нарушении соответствия продукции установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия.

На подготовительном этапе необходимо определиться: подлежит ли производимая продукция обязательному подтверждению соответствия (входит ли продукция в Перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации, или в Перечень продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии). Изготовителю необходимо знать, каковы обязательные требования к производимой им продукции; все обязательные требования к продукции изложены в техническом регламенте или других нормативных документах. Изготовитель должен определиться с выбором системы сертификации и компетентного органа по сертификации (по выбору).

Заявка на проведение сертификации направляется в орган по сертификации по установленной форме.

Орган по сертификации рассматривает заявку и сообщает заявителю свое **решение**. В решении обычно указываются основные условия для проведения сертификации: схема сертификации, предлагаемая аккредитованная испытательная лаборатория, нормативная база подтверждения соответствия.

Отбор образцов происходит случайным образом из готовой продукции, проверенной и принятой соответствующими службами и должностными лицами изготовителя. Отобранные образцы изолируют от основной продукции, упаковывают, пломбируют. Весь процесс документально оформляется.

Испытания проводятся в испытательной лаборатории, аккредитованной на компетентность и независимость. На основе результатов сертификационных испытаний орган по сертификации принимает решение о выдаче или отказе в выдаче сертификата соответствия. Результаты испытаний оформляются в виде протокола испытания и представляются заявителю и в орган по сертификации.

Анализ состояния производства может быть предусмотрен схемой сертификации продукции. В этом случае комиссия органа по сертификации проводит анализ состояния производства и представляет свое заключение. К основным объектам анализа состояния производства относятся: нормативная, техническая и технологическая документация, производственный процесс и оборудование, контроль

качества, упаковка и маркировка продукции, метрологическое обеспечение и квалификация персонала. Может быть предусмотрен также анализ гигиенического заключения, сертификат пожарной безопасности и других документов.

Решение о выдаче сертификата соответствия принимается на основе результатов проведенного анализа. Орган по сертификации оформляет сертификат соответствия, регистрирует его и передает заявителю. При отрицательных результатах принимается решение об отказе в выдаче сертификата соответствия с указанием причины отказа.

Объекты сертификации, прошедшие процедуру подтверждения соответствия, маркируются знаком соответствия. **Маркировка** знаком соответствия национальному стандарту осуществляется заявителем любым удобным для него способом в установленном порядке.

В соответствии с выбранной схемой сертификации орган по сертификации осуществляет **инспекционный контроль за сертифицированной продукцией**. Он проводится в течение всего срока действия сертификата (не реже одного раза в год). Инспекционный контроль включает в себя анализ информации о сертифицированном объекте и проведение выборочных проверок образцов продукции. Приостановление действия сертификата происходит при выявлении нарушений его использования. В этом случае орган по сертификации предписывает заявителю **выполнение корректирующих мероприятий** и устанавливает срок их реализации.

Сертификация отечественной и импортной продукции проводится по одним и тем же правилам.

46. Схемы подтверждения соответствия.

Подтверждение соответствия продукции требованиям технических регламентов, государственных стандартов, условий договоров и других нормативных документов осуществляется согласно схемам подтверждения соответствия. Схемы обязательного подтверждения соответствия завершаются либо выдачей сертификата соответствия, либо принятием декларации о соответствии. Схемы могут включать одну или несколько операций, результаты которых необходимы для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям. В том числе:

- Испытания (типовых образцов, партий или единиц продукции);
- Сертификацию системы качества;
- Анализ состояния производства;
- Сертификацию производства;
- Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

Выбор схем осуществляется с учетом суммарного риска от недостоверной оценки соответствия и ущерба от применения продукции, прошедшей подтверждение соответствия. При выборе конкретной схемы учитываются следующие основные факторы:

- степень потенциальной опасности продукции;
- чувствительность регламентируемых техническим регламентом показателей безопасности к изменению производственных факторов или эксплуатационных факторов;
- степень сложности конструкции (определяется экспертным методом разработчиками технического регламента);
- наличие других механизмов оценки соответствия (например, государственного надзора) в отношении декларируемой продукции.

При выборе схем обязательного подтверждения соответствия учитываются особенности производства, испытаний, поставки и использования конкретной продукции, затраты заявителя и требуемый уровень доказательности сертификации. Схему добровольной сертификации определяет заявитель и предлагает ее органу по сертификации.

Схемы, применяемые в тех случаях, когда декларацию о соответствии принимает изготовитель:

Схема 1д включает формирование комплекта технической документации. Техническая документация должна позволять проведение оценки соответствия продукции требованиям технического регламента. Она должна в необходимой для оценки мере отражать проект, способ производства и принцип действия продукции, а также содержать доказательства соответствия продукции техническому регламенту.

Примерный состав комплекта технической документации включает:

- общее описание продукции и принцип действия;
- проектные данные, чертежи, схемы, технические условия;
- перечень полностью или частично используемых стандартов и описание решений для обеспечения соответствия продукции требованиям технического регламента;
- результаты проектных расчетов, проведенных проверок;
- протоколы испытаний.

Конкретные требования к составу технической документации устанавливаются в техническом регламенте на данный вид продукции.

Схема 2д содержит испытания типового образца, проведенные аккредитованной испытательной лабораторией. При этом заявитель предпринимает все необходимые меры, чтобы процесс производства обеспечил соответствие изготавливаемой продукции технической документации и требованиям технического регламента.

Схема 3д включает следующие операции:

- испытания типового образца, проведенные аккредитованной испытательной лабораторией;
- подача заявителем заявки в орган по сертификации на проведение сертификации системы качества;
- проведение сертификации системы качества, касающейся производства продукции;
- принятие заявителем декларации о соответствии;
- инспекционный контроль органа по сертификации за системой качества.

Схема 4д включает следующие операции:

- испытания типового образца, проведенные аккредитованной испытательной лабораторией;
- подача заявителем заявки в орган по сертификации на проведение сертификации системы качества;
- проведение сертификации системы качества, касающейся контроля и испытаний продукции;
- принятие заявителем декларации о соответствии;
- инспекционный контроль органа по сертификации за системой качества.

Схема 5д включает испытания партий продукции аккредитованной испытательной лабораторией и выдачу протоколов испытаний заявителю.

Схема 6д содержит испытания каждой единицы продукции аккредитованной испытательной лабораторией и выдачу протоколов испытаний.

Схема 7д содержит следующие операции:

- испытания типового образца, проведенные заявителем или другой организацией по его поручению;
- подача заявителем заявки в орган по сертификации на проведение сертификации системы качества;
- проведение сертификации системы качества, касающейся проектирования и производства продукции;
- инспекционный контроль органа по сертификации за системой качества.

При применении схем 3д, 4д и 7д заявитель подает заявку на сертификацию своей системы качества применительно к соответствующей продукции в один из аккредитованных органов по сертификации систем качества по своему выбору. В заявке должен быть указан документ, на соответствие которому проводится сертификация системы качества (ГОСТ Р ИСО 9001-2001, ГОСТ Р ИСО 14001-98, ГОСТ Р 12.0. 006-2002, НАССР и т.д.). Система качества должна обеспечивать соответствие изготавливаемой продукции технической документации и требованиям технического регламента.

Заявитель в процессе производства данной продукции выполняет требования, вытекающие из положений сертифицированной системы качества, и поддерживает ее функционирование надлежащим образом.

Орган по сертификации осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной системой качества с целью удостоверения того, что заявитель продолжает выполнять свои обязательства. Периодичность проверок может устанавливаться в технических регламентах. Результаты инспекционных проверок оформляются актом и доводятся до сведения заявителя.

При получении сертификата на систему качества заявитель принимает декларацию о соответствии, регистрирует ее в установленном порядке и маркирует продукцию, на которую принята декларация, о соответствии, знаком обращения на рынке.

Протокол испытаний типового образца по схемам 2д, 3д, 4д и 7д кроме характеристик продукции должен содержать описание типа продукции непосредственно или в виде ссылки на технические условия или другой аналогичный документ, а также заявление о соответствии образца технической документации, по которой он изготовлен.

Схему 1д можно рекомендовать для продукции, для которой:

- степень потенциальной опасности невысока или конструкция признается простой;
- показатели безопасности малочувствительны к изменению производственных и эксплуатационных факторов;
- предусмотрен государственный контроль на стадии обращения.

Схемы 2д, 3д, 4д применяются, когда затруднительно обеспечить достоверные испытания типового представителя самим изготовителем, а характеристика продукции имеет большое значение для обеспечения безопасности; в тех случаях, когда конструкция признана простой, а чувствительность показателей безопасности продукции к изменению производственных и эксплуатационных факторов высока. Схема 4д выбирается в том случае, когда соответствие продукции можно отслеживать в процессе контроля и испытаний.

Схемы, применяемые в тех случаях, когда декларацию о соответствии принимает продавец:

Схема 1с включает проведение испытаний типового образца аккредитованной испытательной лабораторией и анализ результатов испытаний.

Схема 2с включает следующие операции:

- проведение испытаний типового образца аккредитованной испытательной лабораторией;
- проведение органом по сертификации анализа состояния производства;
- обобщение результатов испытаний и анализа состояния производства.

Схема 3с включает проведение испытаний типового образца аккредитованной испытательной лабораторией и анализ результатов испытаний, а также инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

Схема 4с содержит следующие операции:

- проведение испытаний типового образца аккредитованной испытательной лабораторией;
- проведение органом по сертификации анализа состояния производства;
- обобщение результатов испытаний и анализа состояния производства;
- инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

Схема 5с включает следующие операции:

- проведение испытаний типового образца аккредитованной испытательной лабораторией;
- сертификация системы качества;
- анализ результатов испытаний и сертификации системы качества;
- инспекционный контроль за сертифицированной продукцией и системой качества.

Схема 6с включает проведение испытаний партии продукции аккредитованной испытательной лабораторией и анализ результатов испытаний.

Схема 7с содержит проведение испытаний единиц продукции аккредитованной испытательной лабораторией, а также анализ результатов испытаний.

Схемы 1с-5с применяются в отношении серийно выпускаемой продукции, схемы 6с, 7с – в отношении отдельных партий или единиц продукции. Схемы 1с и 2с используются для продукции, показатели безопасности которой малочувствительны к изменению производственных факторов, в противном случае целесообразно применять схемы 3с-5с. Схемы 4с и 5с используются также в случаях, когда результаты испытаний типового образца в силу их одноразовости не могут дать достаточной уверенности в стабильности подтвержденных показателей в течение срока действия сертификата соответствия или, по крайней мере, за время до очередного испытательного контроля.

Выбор между схемами 4с и 5с определяется степенью чувствительности значений показателей безопасности продукции к изменению производственных факторов, а также весомости этих показателей для обеспечения безопасности продукции в целом. Схема 5с наилучшим образом решает такие задачи, но она применима не ко всем изготовителям. Например, в сфере малого предпринимательства такая схема будет достаточно обременительна из-за трудности создания в маломасштабном производстве системы качества, соответствующей современным требованиям, и из-за высокой стоимости сертификации системы качества.

Схемы 6с и 7с в основном предназначены для продукции, приобретаемой продавцами и не имеющей

сертификата соответствия (например, продукции, закупленной за рубежом).

В отдельных случаях системы 6с и 7с могут применяться и изготовителями, например, при разовой поставке партии продукции или при выпуске уникального изделия.

47. Основные требования к испытательной лаборатории.

Испытания и измерения при осуществлении обязательного подтверждения соответствия продукции проводятся аккредитованными на компетентность и независимость испытательными лабораториями в пределах своей области аккредитации на условиях договоров с органами по сертификации. Если одно юридическое лицо выполняет одновременно функции испытательной лаборатории и органа по сертификации, используется термин **«сертификационный центр»**.

Основные требования к испытательной лаборатории:

- разработка собственной системы качества;
- наличие административных и технических ресурсов, применяемых для управления деятельности лаборатории;
- лаборатория должна быть стабильной в финансовом отношении;
- лаборатория должна располагать руководящим и техническим персоналом, имеющим профессиональную подготовку и полномочия для выполнения своих обязанностей;
- лаборатория должна принимать меры, обеспечивающие свободу действий руководства и сотрудников от любого внутреннего и внешнего, финансового и другого давления и влияния, которые могут отрицательно повлиять на качество испытаний;
- в лаборатории должны быть разработаны процедуры, позволяющие обеспечить защиту конфиденциальности информации, включая процедуры защиты электронного хранения информации и передачи результатов;
- должен быть обеспечен контроль за деятельностью сотрудников, производящих испытания, со стороны руководителя или лиц, хорошо владеющих методами, процедурами и оценкой результатов конкретных видов испытаний;
- администрация лаборатории должна нести общую ответственность за техническую деятельность и предоставление необходимых ресурсов для обеспечения требуемого качества работы лаборатории;
- процедуры, программы, инструкции системы качества должны быть оформлены в объеме, необходимом для обеспечения качества результатов испытаний;
- испытательная лаборатория должна быть оснащена средствами измерений, испытаний и контроля, а также расходными материалами для правильного проведения испытаний;
- помещения для испытательных лабораторий должны быть защищены от воздействия таких факторов, как колебания температуры, пыль, влажность, пар, шум, вибрация и т.д.

48. Сертификационные испытания.

В процессе сертификационных испытаний устанавливается соответствие характеристик объекта испытаний заданным в нормативных документах требованиям. Установление соответствий характеристик определяется путем контроля параметров для каждого объекта сертификации.

С целью проведения сертификационных испытаний испытательная лаборатория проводит отбор образцов продукции. Лаборатория обеспечивает условия хранения контрольных образцов, установленные нормативными документами на данную продукцию.

Главная цель обязательных сертификационных испытаний – полное и достоверное подтверждение соответствия продукции требованиям, установленным в нормативных документах на эту продукцию.

Результаты испытаний считаются положительными, если объект испытания соответствует всем установленным в определяющем документе требованиям. Результат испытаний считается отрицательным, а объект – не выдержавшим испытания, если по результатам испытаний будет обнаружено несоответствие хотя бы одному требованию, установленному в определяющем нормативном документе.

Процедура сертификации должна быть документально оформлена и обеспечена необходимым оборудованием и квалифицированным персоналом. После испытаний оформляется **протокол, который**

должен содержать следующие сведения:

- наименование и адрес испытательной лаборатории;
- обозначение протокола (порядковый номер) и нумерацию каждой страницы, а также общее количество страниц;
- наименование заказчика;
- дата и номер акта отбора образца и проведения испытаний;
- обозначение технического задания на проведение испытания, описание метода и процедуры;
- описание процедуры отбора образцов (выборки);
- любые изменения, вносимые в техническое задание на проведение испытаний или другую информацию, относящуюся к определенному испытанию;
- данные, касающиеся проведения нестандартных методов испытания или процедур;
- измерения, наблюдения и полученные результаты, подтвержденные таблицами, графиками, чертежами и фотографиями, а в случае необходимости и любые зарегистрированные отказы;
- констатация погрешности измерения;
- подпись должностного лица, ответственного за подготовку протокола испытаний, и дата его составления;
- заявление о том, что протокол касается только образцов, подвергнутых испытанию;
- заявление, исключающее возможность частичной перепечатки протокола без разрешения испытательной лаборатории.

Все протоколы испытаний хранятся в надлежащем месте с соблюдением конфиденциальности.

Процедура сертификационных испытаний:

Заказ на испытание

- Орган по сертификации
- Производитель продукции
- продавец

Порядок обращения с образцами

- Отбор образцов продукции в соответствии с нормативными документами
- Акт отбора образцов
- Идентификация и маркировка образцов продукции до испытаний
- Транспортировка и хранение образцов продукции

Подготовка к испытаниям

- Анализ требований заказчика и нормативных документов
- Выбор методов и средств испытаний
- Подготовка испытываемых образцов и средств испытаний
- Проверка условий испытаний

Испытания

- Регистрация и контроль результатов и условий испытаний

Хранение и утилизация образцов

Оформление протокола испытания

- Сравнение с нормами

Выдача заказов

- Протокол испытаний
- Образцы изделий (если предусмотрено заказом).

49. Организационные принципы аудита системы качества.

Это систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств соответствия качества сертифицированной продукции. Обычно применяется для системы качества предприятия, для процессов или продукции.

Существует семь организационных принципов аудита системы качества:

1. **Принцип единообразия:** каждый конкретный аудит осуществляется по единой официально установленной руководством предприятия процедуре, что обеспечивает его упорядоченность, однозначность и сопоставимость.

2. **Принцип системности:** планирование и проведение конкретных аудитов по различным элементам должны осуществляться с учетом их установленной структурной взаимосвязи.
3. **Принцип документирования:** проведение каждого аудита определенным образом документируется, чтобы обеспечить сохранность и сравнимость информации о фактическом состоянии контролируемого объекта.
4. **Принцип предупредительности:** каждый аудит планируется, и персонал проверяемого подразделения заранее уведомляется о цели, области, времени и методах проведения аудита, чтобы иметь возможность наиболее полно подготовиться к аудиту и исключить возможность уклонения персонала от предоставления и демонстрации всех требуемых данных.
5. **Принцип регулярности:** аудиты проводятся с определенной периодичностью, чтобы элементы системы качества и все подразделения предприятия были предметом постоянного анализа и оценивания.
6. **принцип независимости:** проводящие аудит лица не должны нести непосредственной ответственности за проверяемую работу и не должны зависеть от руководителя проверяемого предприятия, чтобы исключить возможность необъективных результатов аудита.
7. **Принцип открытости:** результаты каждого аудита должны носить характер информации, открытой для заинтересованных пользователей.

50. Сертификация систем качества.

Качество продукции – совокупность свойств, которые обуславливают пригодность продукции удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Роль качества продукции является приоритетной в достижении главной цели предпринимательской деятельности – получении прибыли. Система качества – такой способ организации дела на предприятии, который позволяет поставлять потребителю продукцию, которая отвечает его требованиям.

Система качества – совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством на всех этапах его формирования.

Для потребителя система качества предприятия является аргументом доверия к этому предприятию, гарантом того, что он получит ту продукцию, которая действительно ему необходима. Стандарты на системы управления качеством впервые разработаны в Великобритании в 70-х годах XX века, а с середины 80-х годов Международная организация по стандартизации (ИСО) начала разрабатывать международные стандарты этого направления (стандарты серии 9000).

Разработка Международных стандартов ИСО серии 9000 создала единую нормативную базу для сертификации систем качества во многих странах. Основные цели сертификации систем качества:

- Повышение конкурентоспособности;
- Удовлетворение требований потребителей;
- Льготное кредитование и страхование;
- Возможность получения госзаказа;
- Сокращение издержек производства;
- Сокращение длительности процедур проверок.

Эффективность работы предприятий, внедривших систему качества, повышается в 2-3 раза.

В России в 1995 году была принята Программа работ по развитию сертификации систем качества. Разработана и принята «Система сертификации систем качества» под названием «Регистр систем качества». Регистр – это система добровольной сертификации, однако она является составной частью государственной системы сертификации ГОСТ Р, которая представляет систему обязательной сертификации.

Деятельность по управлению и обеспечению качества заявителя проверяют и оценивают поэлементно на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001 – ГОСТ Р ИСО 9003 согласно заявленной модели.

Качество продукции (услуги) оценивают сначала на основе информационных материалов о качестве, полученных от потребителей, торговых организаций, Госсанэпиднадзора и других организаций, осуществляющих контроль. Затем обеспечение качества продукции в ходе производства оценивается по всей производственной цепочке путем анализа данных о качестве, регистрируемых техническим комитетом предприятия. Сертификация систем качества не предусматривает специальных испытаний,

анализов или измерений показателей качества продукции или услуг.

Этапы проведения работ по сертификации систем качества

Сертификация систем качества осуществляется в четыре этапа:

- Предсертификационный этап – оформление предстоящих работ по сертификации и их организация;
- Предварительная оценка системы качества;
- Проверка и оценка системы качества в организации;
- Инспекционный контроль сертификационной системы качества.