**1. Дайте определение стандартизации как системы упорядочения объектов на основе создания нормативных документов. Поясните его**

В процессе стандартизации вырабатываются нормы, правила, требования, характеристики, касающиеся объекта стандартизации, которые оформляются в виде нормативного документа.

Рассмотрим разновидности нормативных документов: стандарты, документы технических условий, своды правил, регламенты (технические регламенты), положения.

Стандарт – это нормативный документ, разработанный на основе соглашения, утвержденного признанным органом, и направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области. В стандарте устанавливаются для всеобщего и многократного использования общие принципы, правила, характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. Стандарт должен быть основан на обобщенных результатах научных исследований, технических достижений и практического опыта, тогда его использование принесет оптимальную выгоду для общества.

Стандарты бывают международные, региональные, национальные и административно-территориальные. Они принимаются соответственно международными, региональными, национальными, территориальными органами по стандартизации. Все эти категории стандартов предназначены для широкого круга потребителей. По существующим нормам стандартизации стандарты периодически пересматриваются для внесения изменений, чтобы их требования соответствовали уровню научно-технического прогресса.

Документ технических условий (ТУ) устанавливает технические требования к продукции, услуге, процессу. Обычно в документе ТУ должны быть указаны методы или процедуры, которые следует использовать для проверки соблюдения требований нормативного документа в таких ситуациях, когда это необходимо.

Свод правил, как и предыдущий нормативный документ ТУ, может быть самостоятельным стандартом либо самостоятельным документом, а также частью стандарта. Свод правил обычно разрабатывается для процессов проектирования, монтажа оборудования и конструкций, технического обслуживания или эксплуатации объектов, конструкций, изделий. Технические правила, содержащиеся в документе, носят рекомендательный характер.

Все указанные выше нормативные документы являются рекомендательными. В отличие от них обязательный характер носит регламент. Регламент – это документ, в котором содержатся обязательные правовые нормы. Принимает регламент орган власти, а не орган по стандартизации, как в случае других нормативных документов. Разновидность регламентов – технический регламент – содержит технические требования к объекту стандартизации. Они могут быть представлены непосредственно в этом документе либо в другом нормативном документе (стандарт, документ ТУ, свод правил). В отдельных случаях в технический регламент полностью включается нормативный документ. Технические регламенты обычно дополняются методическими документами, указаниями по методам контроля или проверок соответствия продукта (услуги, процессы) требованиям регламента.

Международный опыт стандартизации, представляет следующие возможные виды стандартов: основополагающий стандарт; терминологический стандарт; стандарт на методы испытании; стандарт на продукцию; стандарт на процесс, стандарт на услугу; стандарт на совместимость; положения; методические положения; описательное положение; стандарт с открытыми значениями.

Кроме стандартов, нормативными документами являются также ПР – правила по стандартизации, Р – рекомендации по стандартизации и ТУ – технические условия. Особое требование предъявляется к нормативным документам на продукцию, которая согласно законодательству подлежит обязательной сертификации.

Рекомендует два основных способа применения нормативного документа:

непосредственное использование в соответствующей области (производстве, испытаниях, сертификации и т.д.); введение его в другой нормативный документ.

Применение международного стандарта монет быть прямым или косвенным.

Вопросы применения нормативных документов касаются:

использования национальных стандартов и других нормативных документов отечественными организациями и объектами хозяйственной деятельности;

применения международных, региональных нормативных документов и стандартов других стран;

применения нормативных документов на экспортируемую или импортируемую продукцию, а также использования отечественных стандартов зарубежными странами.

Нормативные документы содержат следующий характер требований: обязательные требования, подлежащие обязательному выполнению в соответствии с законом или действующим регламентом; альтернативные требования и положения. Инструкции обычно излагаются в повелительном наклонении, рекомендации – в сослагательном, требования содержат критерии, которые должны быть соблюдены. Альтернативные требования представляются в форме выборочных либо дополнительных норм. Положение – обобщающее понятие, оно излагается в форме сообщения, инструкции, рекомендации или требования.

**2. Поясните основные методы нормирования свойств объектов стандартизации**

Наибольшая эффективность и комплектность проведения стандартизации достигается благодаря государственному планированию всех работ по стандартизации. Планы по стандартизации увязываются с соответствующими планами научно исследовательских, опытно конструкторских и экспериментальных работ. Все виды перспективных планов по стандартизации согласовываются с основными направления развития народного хозяйства страны на планируемый период и содержат задания на разработку новых и пересмотр существующих стандартов всех видов. Готовые планы разрабатывают в соответствии с перспективными. Работы, связанные с выполнением всех планов по стандартизации, включают в соответствующие разделы планов развития народного хозяйства, союзных республик, министерств и ведомств.

Порядок разработки новых стандартов, включают шесть стадий: организацию разработки стандарта и составление технического задания; разработку проекта стандарта или его первой редакции и рассылку на отзыв; обработку отзывов и разработку окончательной редакции проекта стандарта; подготовку, согласование и представление стандарта, его утверждение и регистрация; издание стандарта.

**3. Поясните сущность метода стандартизации – «унификация». Приведите примеры**

Унификация – разновидность или метод стандартизации, заключающийся в рациональном уменьшении типов, видов и размеров объектов одинакового назначения.

В прошлом преобладало индивидуальное проектирование, когда заново конструировали все механизмы, узлы и детали, даже весьма распространенные. При этом мало учитывали опыт проектирования и эксплуатации изделий аналогичного назначения. Такой подход к проектированию требовал больших затрат времени и высокой квалификаций проектировщиков. Кроме того, высокий процент специальных деталей и узлов во вновь создаваемых объектах вызывал увеличение сроков и стоимость изготовления и ремонта. Вместе с тем различные машины, приборы, оборудование содержат много деталей, узлов, механизмов аналогичного назначения. Например, подшипники всегда применяют для осуществления вращательного движения; зубчатые передачи служат для преобразования угловых скоростей и крутящих моментов в приводах машин и независимо от вида машины имеют много общего в своих конструкциях.

Унификацию проводят на основе анализа и изучения конструктивных вариантов и особенностей работы изделий аналогичного назначения (муфт, вариаторов, подшипников и пр.). Путем сопоставления различных вариантов создают один или несколько типов одноименных изделий и устанавливают ряд размеров, например диаметров подшипников качения, который полностью удовлетворяет запросы промышленности. Если унификации подвергаются изделия массового применения (болты, подшипники), то она заканчивается разработкой стандартов и даже организацией специализированного производства. Унификация может иметь самостоятельное значение, если унифицируются изделия, имеющие ограниченное применение. Уровень или степень унификации конечной продукции характеризуют несколькими показателями, например отношением числа унифицированных деталей к общему числу деталей данного изделия.

Различают следующие виды унификации.

Внутриразмерная унификация – это унификация всех модификаций определенного изделия с базовой моделью или между собой внутри одного типоразмера.

Межразмерная унификация – это унификация базовых моделей или их модификаций (между разными размерами параметрического ряда изделий, но внутри одного типа).

Указанные два вида унификации относят к внутритиповой унификации, так как охватывают машины, составные части и детали одного типа.

Межтиповая унификация – это унификация изделий, относящихся к различным параметрическим рядам и различным типам. Например, в один межтиповой ряд могут быть унифицированы продольно-фрезерные, продольно-строгальные, продольно-шлифовальные станки на основе стандартной ширины обрабатываемых заготовок, установленных по ряду 10 (800, 1000, 1250 и 1600 мм). Это позволяет применять для всех указанных станков 45% унифицированных узлов (стойки, станины, поперечины и др.).

Унификация может быть заводской (в рамках завода), отраслевой (для ряда заводов отрасли), охватывать номенклатуру изделий, их составные части и детали, которые находят применение в различных отраслях экономики (межотраслевая унификация).

Уровень унификации оценивается с помощью коэффициента унификации «Ку»

Ку =

Где: ∑Ду – количество унифицированных деталей (стандартных, заимствованных и покупных);

∑До – общее количество деталей в изделии.

Пример: уменьшение производство изготавливаемых материалов, деталей (различных типов и видов), а также уменьшение объемов одинаковых продукций: (двигателей, подшипников, различную арматуру, задвижки, вентили, болты, гвозди, трубы, гайки и пр.).

Соответственно приуменьшение производства одинаковых изделий, сразу увеличивается закупочная цена за одну единицу продукции.

**4. Поясните основные виды действующих стандартов**

В настоящее время все многообразие нормативно – технической документации, действовавшие в промышленности, в основном заменяются следующими категориями стандартов: государственными стандартами; отраслевыми стандартами (ОСТ); республиканскими стандартами (РСТ); стандартами предприятий или объединений (СТП). Для стандартов каждой группы установлены область обязательного применения, объекты стандартизации и порядок утверждения.

ГОСТы являются обязательными документами для предприятий, организаций и учреждений республики Беларусь, ОСТы и РСТ – для данной отрасли или республики, а также для всех потребителей продукции, выпускаемой по ОСТам и РСТ. СТП действуют только в пределах данного предприятия или объединения. Стандарты разрабатывают на объекты многократного применения в науке и различных сферах народного хозяйства. Объектами стандартизации являются конкретная продукция, ее основные эксплуатационные свойства, технические характеристики и показатели качества; сырье, материалы, полуфабрикаты, отдельные узлы и комплектующие изделия, их номенклатура, свойства, методы испытания; научные и технические нормы, правила требования, методы (предпочтительные числа, допуски, посадки, термины, обозначения); единицы физических величин; различные системы конструкторской, технологической, эксплуатационной документации; типовые технологические процессы, технологическая оснастка (стандарты на универсально – сборные приспособления и т.д.), технологические нормы, режущий и измерительный инструмент; товары народного потребления, бытовые машины и приборы. ГОСТы разрабатывают на продукцию массового и крупносерийного производства, прошедшую государственную аттестацию, а также на нормы, правила, обозначения, проектную, конструкторскую, технологическую и прочую нормативно – техническую документацию межотраслевого и межреспубликанского значения.

ОСТы разрабатывают на нормы, правила, термины, обозначения, технологические процессы, оснастку и инструменты, сырье, материалы, топливо, узлы, механизмы и конечную продукцию мелкосерийного, ограниченного или отраслевого применения. Если необходимо установить нормы, правила, требования, специфичные только для предприятий определенного министерства или ведомства, создают ведомственные технические условия.

РСТ устанавливают требования к продукции, выпускаемой предприятиями союзной республики, имеющими союзное, республиканское или местное подчинение. Номенклатура такой продукции должна согласовываться с Госстандартом и соответствующими союзными министерствами и ведомствами.

СТП разрабатывают на объекте стандартизации, применяемые только на данном предприятии.

Стандарты СЭВ имеют с целью облегчения научных, технических и экономических связей стран – членов СЭВ. Этим и определяются объекты стандартизации и область распространения стандартов СЭВ.

В зависимости от содержания и назначения стандарты всех категорий подразделяют на стандарты следующих видов: технических условий истребований; параметров, размеров, типов, конструкций, марок и сортаментов различных продукций; правил приемки и методов контроля; правил маркировки, упаковки, транспортировки и хранения; правил эксплуатации ремонта; типовых технологических процессов. В одном стандарте могут, содержатся данные, относящиеся к стандартам нескольких видов.

**5. Поясните сущность понятия – техническое условие**

Технические условия (ТУ) разрабатывают предприятия и другие субъекты хозяйственной деятельности в том случае, когда стандарт создавать нецелесообразно. Объектом ТУ может быть продукция разовой поставки, выпускаемой малыми партиями.

Особенность процедуры согласования ТУ состоит в том, что во время приемки новой продукции, выпущенной в соответствии с их требованиями, происходит их окончательное согласование с приемочной комиссией. Но чтобы представить ТУ приемочной комиссии во время приемки, требуется предварительно разослать проект технических условий и дополняющую их документацию тем организациям, представители которых будут участвовать в приемки продукции. ТУ считают окончательно согласованными, если подписан акт приемки опытной партии (или опытного образца). Соответственно решается вопрос о возможности производства промышленной продукции. В тех случаях, когда предприятие принимает решение о производстве продукции без приемочной комиссии, ТУ обязательно согласуются с заказчиком.

Не подлежат согласованию те требования и нормы ТУ, которые относятся к обязательным. В таком случае в технических условиях проводится ссылка на соответствующий государственный стандарт. Правила согласования ТУ предоставляют их разработчику самому решать вопрос о согласовании с заказчиком, если этот документ был создан в инициативном порядке.

Принимает ТУ их разработчик (руководитель или заместитель руководителя организации) без указания срока действия, за исключением отдельных случаев, когда заинтересованность в этом проявляет заказчик (потребитель) продукции.

*Стандарт общих технических условий* как нормативный документ включает следующие разделы: классификацию; основные параметры (размеры); общие требования к параметрам качества (характеристики надежности, назначения, эргономики, ресурсосбережения, технологичности, точности), упаковке, маркировке; требования безопасности; требования охраны окружающей среды; правила приемки продукции; метода контроля, транспортировки и хранения; правила эксплуатации. Ремонта и утилизации.

Наличие в содержании стандарта тех или иных разделов зависит от особенностей объекта стандартизации и характера предъявляемых к нему требований.

*Стандарт технических условий* как нормативный документ устанавливает всесторонние требования к конкретной продукции (в том числе различных марок или моделей этой продукции), касающийся производства, потребления, поставки, эксплуатации, ремонта, утилизации. Сущность этих требований не должна противоречить стандарту общих технических условий. Но стандарт технических условий содержат конкретизированные дополнительные требования, относящиеся к объекту стандартизации (указание о товарном знаке, если он зарегистрирован в установленном порядке; знаки соответствия, если изделия сертифицированы; особые требования, касающиеся безопасности и охраны окружающей среды). Стандарты ТУ могут содержать требования к ассортименту предоставляемых услуг (точность и своевременность исполнения, эстетичность, комфортность, комплексность обслуживания).

В технические условия на изделия машиностроения вводят два обязательных указания: номинальный размер и требования к точности по величине допуска. Номинальный размер вводится для проведения общей идентификации, допуска ограничивает отклонения изделия от показателя качества.

Концепция Государственной системы стандартизации ГСС (1988) и ее совершенствование, намечает в перспективе более широко использовать ТУ в решении вопросов обеспечения качества и безопасности тех видов (групп) продукции, которые относятся к более опасным, а также вновь разрабатываемой потенциально опасной продукции в период, пока государственные стандарты на нее не разработаны. При этом необходимо обязательное согласование ТУ с органами государственного надзора, предоставление аутентичного экземпляра для фонда стандартов, государственная регистрация ТУ на продукцию для государственных нужд.

В Концепции предусматривается также применение ТУ в качестве нормативного документа при добровольной сертификации продукции и услуг.

**6. Поясните суть основных видов погрешности измерения. Приведите примеры их возникновений**

При измерениях используют разнообразные методы, представляющие собой совокупность приемов использования различных физических принципов и средств. Измерения подразделяются на шесть методов:

прямые (искомое значение – непосредственно из опытных данных);

косвенные (на основании зависимости между искомой и полученной при прямом измерении величинами);

совокупные (одновременные измерения одноименных величин, среди которых есть известные);

совместные (одновременные измерения не одноименных величин для нахождения зависимости между ними);

абсолютные (прямые измерения основных величин и с использованием физических констант);

относительные (по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную).

Каждый из методов измерений подразделяют на семь внутренних видов.

При измерительном контроле линейных и угловых величин применяют главным образом прямые измерения, реже встречаются относительные и косвенные измерения.

При измерительном контроле линейных и угловых размеров в промышленности используют в основном методы непосредственной оценки и сравнения с мерой, причем последний доминирует при точных измерениях сравнительно больших размеров. Для грубых измерений используют штанген инструменты, работающие по методу совпадений. Дифференциальным методом пользуются при проверке и аттестации образцовых мер длины.

Погрешность измерения. Способы выражения погрешностей измерения. Разработаны рекомендации МКМВ, на основе которых с участием представителей ИСО, МЭК, МОЗМ опубликован документ «Руководство для выражения неопределенности в измерениях. Термины и определения», предназначенный для использования в практике метрологических служб. Понятиям погрешность измерения и неопределенность измерений Руководством дано толкование. 1, Под погрешностью и з м е р е н и я как характеристикой точности подразумевают отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. Точность измерения – свойство качества измерения, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Количественно точность измерения может быть выражена величиной, обратной погрешности измерения, которую называют мерой точности.

Неопределенность измерений – это параметр, характеризующий рассеяние результатов измерений в серии вследствие влияния случайных и не исключенных систематических погрешностей в виде оценок средней квадратической погрешности измерений или доверительных границ погрешности измерений.

Известно, что процесс измерений, в результате которого получают информацию о значениях измеряемых физических величин (измерительная информация), является процессом информационным. Обработка результатов измерений проводится с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики, положений теории информации, при этом погрешности подразделяются на случайные и систематические.

В серийном производстве результаты измерения изделий часто используют для их разбраковки, т.е. разделения на годные и брак. Так, если в партии деталей, которая должна быть проверена, размеры деталей находятся в пределах поля допуска, то естественно, что при измерении даже со значительными погрешностями не будет неправильно принятых деталей, поскольку брака в действительности нет, но будут неправильно забракованные детали из-за погрешности измерения. Если контролируют партию деталей, все размеры которых выходят за пределы поля допуска, т.е. все негодные, то в проверенной партии не будет неправильно забракованных деталей независимо от погрешности измерения, а будут только детали неправильно принятые. Во всех остальных промежуточных случаях будут неправильно принятые бракованные детали и неправильно забракованные годные. При этом количество таких неправильно забракованных деталей зависит не только от погрешности измерения, но и от законов распределения отклонений размеров контролируемых деталей и отношения допуска изделия к среднему квадратическому отклонению атех технологического распределения.

Нормирование погрешности измерений. Погрешность измерений как характеристику точности нормируют в виде предела Дд допускаемых значений погрешности средств измерений данного типа.

Характеристикой систематической составляющей погрешности является предел Дсд допускаемого значения систематической составляющей, а характеристикой случайной составляющей – предел ДД(ДИЗМ) допускаемого значения среднего квадратического отклонения.

Динамические характеристики средств измерений (важные при автоматическом измерении параметров деталей в процессе их изготовления) задают видами функций связи между изменяющимися во времени входным и выходным сигналами.

Метрологические характеристики точности нормируют для нормальных условий, предусмотренных методиками их поверки, и для рабочих условий, в которых производится их эксплуатация; первые устанавливают для производителей СИ, а вторые – для потребителей. Они могут быть выражены в единицах измеряемой величины (абсолютные погрешности), в долях, процентах и т.п. от истинного или нормируемого значения или предела измерений по шкале (относительные погрешности).