|  |  |
| --- | --- |
|  | Приложение к ППССЗ по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) |

**Методические указания ПО ВЫПОЛНЕНИЮ практических РАБОТ**

**по учебной дисциплине**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

**для специальности**

**23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно- транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)**

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

год начала подготовки- 2023

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине ОП.05 Метрология и стандартизация составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) и на основе рабочей программы дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

– оформлять проектно-конструкторскую документацию, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов;

– применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

– использовать основные положения стандартизации в профессиональной деятельности;

– применять стандарты качества для оценки выполненных работ;

– применять основные правила и документы системы подтверждения соответствия Российской Федерации;

 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

– основные понятия и определения метрологии и стандартизации;

– основные положения государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

 **Общие:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

Освоение учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» способствует формированию у обучающихся **профессиональных компетенций**:

ПК 2.2. Контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

ПК 2.3. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

Личностные результаты реализации программы воспитания

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

ЛР 30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

**Практическое занятие № 1**

Выбор **измерительного средства дляопределения параметров с требуемой точностью**

**Цель**: научится выбирать средства измерения на основе нормативных документов для контроля размеров элементов деталей в зависимости от допуска размера объекта.

**Оборудование, технические средства обучения и раздаточный материал**: наглядные пособия (плакаты), компьютер с лицензионным программным обеспечением - проектор мультимедиа-проекционный экран, годовой Указатель национальных стандартов, карточки-задания.

**Краткие теоретические сведения**

Любой линейный размер может быть измерен различными измери­тельными средствами, обеспечивающими различную точность измере­ния. В каждом конкретном случае точность измерения зависит от прин­ципа действия, конструкции прибора, а также от условий настройки и применения.

Принцип выбора средств измерения заключается в сравнении суще­ствующей предельной погрешности измерения конкретного средства из­мерения с расчетной допускаемой погрешностью измерения, регламен­тированной стандартами. При этом предельная погрешность не должна превышать допускаемую, составляющую обычно 20÷35 % от величины допуска на размер.

В отдельных случаях допускаемая погрешность измерения может быть увеличена при уменьшении допуска размера, например, при раз­делении изделий на размерные группы при селективной сборке. В этом случае часто размер группы (его принимают условно за допуск контро­лируемого изделия) берут близким или даже равным погрешности из­мерения с тем, чтобы в группах ограничить разноразмерность деталей. При селективной сборке нецелесообразно нормировать более жесткие требования к погрешности измерения.

Допускаемые значения случайной погрешности измерения (8изм), ре­гламентированные стандартами СТ СЭВ 303-76 и ГОСТ 8.051-81, при­няты при доверительной вероятности 0,95 (исходя из предположения, что закон распределения погрешностей нормальный и 8изм приравнива­ется зоне ±2а).

Значение предельной случайности погрешности (∆Lim) приравнива­ют зоне распределения ±3а (исходя из нормального закона распределе­ния), т.е. доверительная вероятность составляет 0,9973. Для производ­ственных измерений в массовом и крупносерийном производстве значе­ние погрешности измерений принимают равным ±2а.

Классификация средств измерения

**Средства измерения** — технические средства, предназначенные для измерений, имеющие нормированные метрологические свойства (харак­теристики).

Средства измерения (СИ) это всевозможные меры, инструмен­ты, приборы и приспособления, с помощью которых производятся из­мерения.

Представленная в данном пособии классификация СИ относится к СИ, предназначенным для измерения геометрических параметров.

Все средства измерения классифицируются на три группы:

* меры;
* инструменты и приборы;
* калибры.

Меры - средства измерения, предназначенные для воспроизведения

физической величины заданного размера.

Для линейных и угловых измерений различают:

* плоскопараллельные концевые меры длины; угловые меры;
* специальные меры и эталоны, которые служат для настройки при­боров.

**Инструмент** это средство измерения, имеющее одну механиче­скую передачу. К инструментам относятся штангенциркули и другие штанген- инструменты, микрометры гладкие и микрометрические инстру­менты (штихмасы, микрометрические головки, глубиномеры, все типы микрометрических трёхточечных нутромеров).

Приборы— средства измерений, имеющие две или более механиче­ских передач, или сочетание оптической и механической передач, или сочетание одной или нескольких оптических передач.

Все приборы и инструменты делятся на специальные и универсаль­ные.

Универсальные средства используют для измерения различных гео­метрических параметров либо непосредственно, либо в сочетании с предметными столиками, плитами, стойками, штативами, струбцинами и другими дополнительными приспособлениями. Специальные средства позволяют осуществлять измерения или контроль параметров деталей определенного вида.

По типу передач приборы и инструменты делятся на:

­– инструменты и приборы с механическими передачами:

* прямая передача (штангенинструменты);
* винтовая передача (микрометрические инструменты);
* рычажная передача (миниметры);
* зубчатая передача (индикаторы часового типа);
* рычажно-зубчатая передача (рычажные скобы, рычажные ми­крометры);

— пружинная передача (микрокаторы, микаторы);

* оптические передачи (длиномеры, проекторы, микроскопы);
* оптико-механические передачи (оптиметры, оптикаторы, ультра­оптиметры);
* электромеханические передачи (клугломеры, профилографы-про

филометры).

Правильный выбор средств измерений является необходимым усло­вием получения достоверной измерительной информации. Поэтому основное внимание при выборе средств измерений для решения задан­ной измерительной задачи, уделяют обеспечению необходимой точности измерений в динамическом и частотном диапазонах изменения изме­ряемых параметров технических устройств. Одновременно учитывают и условия, в которых планируется использовать средства измерений, а также допустимую продолжительность измерений.

Большое разнообразие объектов измерений приводит к большому разнообразию контрольно-измерительных инструментов и приборов, а также методов и приемов измерений. Вместе с тем, в зависимости от на­значения отдельных деталей машин, измерения необходимо производить с различной точностью. В одном случае достаточно воспользоваться обычной масштабной линейкой, а в другом —~ применить точный при­бор, дающий возможность провести измерение с точностью до величины ±0,01 мм.

Допустим, требуется замерить диаметр поршня. Его можно заме­рить кронциркулем и масштабной линейкой, штангенциркулем и микро­метром. В первом случае точность измерений соответствует величине 0,5 мм, во втором. — от 0,1 до 0,05 мм, а в третьем — 0,01 мм.

Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений установлены ГОСТ 8.050-73. Погрешности, допускаемые при измере­нии линейных размеров от 1 до 500 мм, в зависимости от допусков и номинальных размеров изделий, регламентированы в ГОСТ 8.051-73. Предел допускаемой погрешности измерения учитывает влияние по- грешности измерительных средств, установочных мер, температурных

деформаций, метода измерения и т.д. Результат измерений с погрешно­стью, не превышающей допускаемую, принимают за действительное значение.

Основные факторы, влияющие на выбор средства измерения, это раз­мер и квалитет (класс точности) измеряемого изделия, допускаемая по­грешность средства измерения, условия и метод использования средства измерения.

Исходные данные: табл. 1 (вариант определяет преподаватель).

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Номинальный диаметр | Поле допуска вала | Поле допуска отверстия |
| 1 | 5 | d11 | b12 |
| 2 | 8 | d10 | C11 |
| 3 | 12 | e8 | D10 |
| 4 | 16 | f7 | B9 |
| 5 | 20 | g6 | F8 |
| 6 | 40 | h5 | G7 |
| 7 | 60 | j12 | H6 |
| 8 | 70 | j6 | Js5 |
| 9 | 90 | d9 | D8 |
| 10 | 130 | h12 | Js8 |
| 11 | 200 | j13 | C10 |
| 12 | 260 | h6 | E10 |
| 13 | 300 | h10 | F10 |
| 14 | 310 | g8 | C8 |

Порядок выполнения

Выбираем измерительное средство для контроля размеров вала. Про­изводим ориентировочный выбор измерительного средства. По ГОСТ 25347-82 определяется допуск вала TD. Зная диаметр и допуск, по рис. 1 ориентировочно выбираем средство измерения для контроля размеров вала.

Выбираем измерительные средства уточненным методом. По табл. 2 в интервале размеров находим погрешность измерения ∆. Затем но табл. 3 по найденному значению и заданному диаметру выбираем средство из­мерения для контроля размеров вала.



Рис. 1. Ориентировочные данные по выбору средств измерения

для контроля размеров вала

Таблица 2 Ориентировочные погрешности измерения линейных размеров

по ГОСТ 25347-82, мкм

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ква-ли-тет | До З | Св. 3 до 6 | Св. 6 до 10 | Св. 10 до 18 | Св. 18 до 30 | Св. 30 до 50 | Св. 50 до 80 | Св. 80 до 120 | Св.120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 |
|  5 | 1,4 | 1,6 | 2,0 | 2,9 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 |
| 6 | 1,8 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 10 |
|  7 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 9,0 | 10 | 12 | 12 | 14 |
| 8 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 7,0 | 8,0 | 10 | 12 | 12 | 16 | 18 | 20 |
| 9 | 6,0 | 8,0 | 9,0 | 10 | 12 | 16 | 18 | 20 | 30 | 30 | 30 |
| 10 | 8,0 | 10 | 12' | 14 | 18 | 20 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 |
| 11 | 12 | 16. | 18 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 70 |
| 12 | 20 | 30 | 30 | 40 | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 |
| 13 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| 14 | 50 | 60 | 80 | 90 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | 260 |

Таблица 3 Предельные погрешности средств измерения по ГОСТ 4.108-80, мкм

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Измерительныесредства |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Интервалы раз­меров | До 10 | 11…50 | 51.. 80 | 81…120 | 121. ..180 | 181.. 260 | 261..360 |
| Оптиметры, измерительные машины (при из­мерении наруж­ных размеров) | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 2,5 | 3,5 |
| То же (при изме­рении внутрен­них размеров) | — | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | — |
| Микроскоп уни­версальный | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | — |
| Микроскоп ин­струменталь-н ый | 5,0 | 5,0 | — | — | — | — | — |
| Миниметр с ценой деления:1 мкм2 мкм5 мкм | 1,01,42,2 | 1,51,82,5 | 2,02,53,0 | 2,53,03,5 | 3,03,54,0 | 4,55,05,0 | 6,06,56,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Рычажная передачаС ценой деления:2 мкм10 мкм | 3,07,0 | 3,07,0 | 4,07,5 | 4,57,5 | –8,0 | – | –– |
| Микрометр Рычажный | 3,0 | 4,0 | – | – | – | – | – |
| Микрометр | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10 | 12 | 15 | 20 |
| Индикатор | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 |
| Штангенциркуль с ценой деления:0,02 мм0,05 мм0,1 мм | 4080150 | 4080150 | 4590160 | 45100170 | 45100190 | 50100200 | 60100230 |

Выбираем измерительное средство для контроля размеров отверстия. Находим допуск отверстия TD по ГОСТ 25347-82. Затем по заданному диаметру отверстия и найденному допуску с помощью рис. 2 ориентиро­вочно выбираем для контроля средство измерения.

Выбираем измерительное средство уточненным методом. По табл. 2 в интервале размеров находим погрешность измерения А. Затем по за­данному диаметру и найденной погрешности в табл. 3 находим средство для контроля размеров отверстия.



Рис. 2. Ориентировочные данные по выбору средств измерения для контроля размеров отверстий

**Содержание отчёта**

1. Результаты выбора средств измерения для контроля размеров вала.
2. Результаты выбора средства измерения для контроля размеров отверстия.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое производственный допуск?
2. Как выбирают измерительное средство?
3. Что называют: а)ценой деления; б)диапазоном показаний; в)диапазоном измерений?
4. Что понимают под точностью измерений?
5. Раскройте классификацию погрешностей измерений.

**Практическое занятие №2**

 **Подбор нормативных документов в соответствии с заданием по Указателю национальных стандартов**

Цель : Изучить основные виды и категории стандартов, научиться работать с информационными источниками стандартов.

Оборудование, технические средства обучения и раздаточный материал:

наглядные пособия (плакаты), компьютер с лицензионным программным обеспечением - проектор мультимедиа-проекционный экран, годовой Указатель национальных стандартов, карточки-задания.

Краткие теоретические сведения

Стандартизация является одним из эффективных средств организации общественных, производственных и экономических отношений в обществе.

Важнейшими результатами такой деятельности как стандартизация являются:

* повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению;
* устранение барьеров в торговле;
* содействие научно-техническому прогрессу и сотрудничеству.

Стандартизация — деятельность по установлению правил и характерис-тик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг.

Стандартизация осуществляется в целях:

1. основ повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений, содействия соблюдению требований технических регламентов;
2. повышения уровня безопасности объектов с учётом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и технического характера;
3. обеспечения научно-технического прогресса;
4. повышения конкурентоспособности продукции, работ и услуг;
5. рационального использования ресурсов;
6. технической и информационной совместимости;
7. сопоставимости результатов исследований и измерений, технических, экономико-статистических данных;
8. взаимозаменяемости продукции.

Взаимозаменяемость - это пригодность одного изделия, процесса или услуги для использования вместо другого изделия, процесса или услуги в целях выполнения одних и тех же требований.

Для реализации целей отечественной стандартизации сформулированы основные задачи стандартизации:

1. обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями;
2. установление требований к качеству продукции с учётом её безопасности;
3. установление метрологических норм и правил, требований по совместимости, взаимозаменяемости, требований к технологическим процессам;
4. обеспечение вопросов стандартизации по всем стадиям жизненного цикла продукции;
5. совершенствование системы информационного обеспечения в области стандартизации.

Стандартизация как техническая наука базируется на исходных положениях и принципах.

Объект стандартизации - продукция, работа (процесс), услуга, подлежащие или подвергшиеся стандартизации.

Большинство объектов стандартизации представляет собой материальные предметы, но существует также множество более абстрактных предметов, таких как допуски и посадки, оценка уровня шумов, а также буквенные и графические изображения, например используемые в электротехнике или для обозначения микроструктуры поверхности.

Объектами стандартизации могут являться: конкретная продукция, конкретные услуги, конкретные работы (конкретный производственный процесс) или группы однородной продукции, группы однородных услуг, группы однородных производственных процессов.

Конкретная продукция (конкретные услуги) - это продукция (услуги) данной модели (марки, типа, артикула, фасона и т.п.), характеризующаяся определёнными конструктивно-технологическими решениями, конкретными значениями показателей её(их) целевого (или функционального) назначения и конкретными значениями показателей уровня качества (полезности) и уровня потребительной экономичности.

Группы однородной продукции (однородных услуг) - это совокупность конкретной продукции (услуг) определённого вида, характеризующаяся общим целевым (или функциональным) назначением и обладающая общими основными свойствами уровня их качества (полезности) и уровня их потребительной экономичности.

Конкретный производственный процесс - это процесс, используемый для производства (изготовления, строительства, выращивания, хранения, транспортирования), а также восстановления, утилизации, захоронения или уничтожения конкретной продукции или оказания конкретной услуги.

При решении задач стандартизации они обычно рассматриваются как состоящие из двух частей: основной технологической и организационно-технической (управляющей).

Областью стандартизации называют совокупность

взаимосвязанных объектов стандартизации. Областями стандартизации являются: химическая промышленность, машиностроение, транспорт,

продовольствие, сельское хозяйство, лёгкая промышленность, наука, образование, медицина, экология и т.д. Например, химическая промышленность является областью стандартизации, а объектами

стандартизации в химической промышленности могут быть технологические процессы, продукты, безопасность и экологичность оборудования и т.д.

Стандартизация осуществляется на разных уровнях. Уровень

стандартизации различается в зависимости от того, участники какого географического, экономического, политического региона мира принимают стандарт. Всего выделяют четыре основных уровня: международный, региональный, национальный и уровень предприятия (фирмы).

Международная стандартизация - это международная деятельность по стандартизации, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран мирового сообщества. Она осуществляется в рамках не только таких организации, как ИСО и МЭК, но и многих других (неправительственных и межправительственных), например: Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) при ООН; Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединённых наций (ФАО); Международной организации гражданской авиации (ИКАО); Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЕ); Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) и др.

Региональная стандартизация - деятельность, открытая только для соответствующих органов государств одного географического, политического или экономического региона мира, например страны-члены СНГ, ЕЭС и т.д.

Региональными организациями по стандартизации являются такие, как Европейский комитет по стандартизации (CEN), Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (CENELEC), Арабская организация по стандартизации и метрологии (АСМО), Панамериканский комитет стандартов (COPANT) и др.

Национальная стандартизация - стандартизация в одном конкретном государстве. В одних странах мира национальная стандартизация осуществляется государственными органами управления (например, в России, Украине, Белоруссии, Японии, Китае, КНДР, Республике Куба), в других - негосударственными организациями (в ФРГ, Великобритании, Финляндии).

При этом национальная стандартизация также может осуществляться на разных уровнях: на государственном, отраслевом уровне, в том или ином секторе экономики (например, на уровне министерств), на уровне ассоциаций, производственных фирм, предприятий (фабрик, заводов) и учреждений.

Стандартизацию, которая проводится в административно- территориальной единице (провинции, крае и т.п.), принято называть административно-территориальной стандартизацией.

Уровень предприятия (фирмы) - стандартизация в рамках отдельного предприятия (или в некоторых случаях группы предприятий). Разработанные стандарты определяют политику предприятия в области закупок, производства, сбыта и других операций.

Успешное развитие торгового, экономического и научно- технического сотрудничества различных стран становится не возможным в настоящее время без международной стандартизации.

Главной целью международного сотрудничества России в области стандартизации является согласованием национальных стандартов с международными.

В настоящее время в мире существует и действует около 400 международных организаций, так или иначе занимающихся стандартизацией, наиболее известной и представительной из них является Международная Организация по стандартизации (ИСО). Была создана в 1940 году по решению ООН. Целью этой организации в соответствии с уставом является содействие развитию стандартизации в мировом масштабе. Для облегчения международного товарообмена.

Среди других международных организаций по стандартизации следует назвать следующие:

1. Международная организация законодательной метрологии. Цель существования: международное сотрудничество, согласование работ национальных метрологических служб направленная на обеспечение сопоставимости, правильности, точности результатов измерений.
2. Европейская организация по качеству. Цель: повышение качества продукции и услуг.
3. Европейский комитет по стандартизации. Устранение в рамках евро союза технических барьеров связанных с различием национальных стандартов европейских стран.
4. Европейская организация по стандартизации. Разработка стандартов на электротехническую продукцию.

Необходимо помнить, что международные стандарты не являются обязательными в каждой стране, их могут применять полностью, частично либо вообще не применять. Это не относится к странам заключившие соответственные договоренности.

Применение международных и национальных стандартов других стран на территории РФ возможно в трех случаях:

- принимается текст международного стандарта в качестве российского стандарта без каких-либо изменений текста. В этом случае стандарт обозначается так ГОСТ-PИСО 2001-96;

* безопасность излучений;
* биологическую безопасность, взрывобезопасность;
* механическую безопасность;
* пожарную безопасность;
* промышленную безопасность;
* термическую безопасность;
* химическую безопасность;
* электрическую безопасность;
* ядерную и радиационную безопасность;
* электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования;
* единство измерений.

На территории Российской Федерации действуют следующие документы:

* национальные стандарты;
* правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
* классификации, общероссийские классификаторы технико­экономической и социальной информации.

Национальные стандарты утверждает Национальный орган Российской Федерации по стандартизации. Разработчиком национального стандарта может быть любое лицо.

В настоящее время фонд национальных стандартов составляет более 20000 стандартов, из них с международными стандартами гармонизировано около 40%. Со дня вступления в силу Федерального закона «О техническом регулировании» национальными стандартами признаются государственные и межгосударственные стандарты, принятые Госстандартом до 1 июля 2003 г.

Рассмотрим обозначение национального стандарта Российской Федерации. Оно состоит из индекса ГОСТ Р, регистрационного номера и отделенных тире двух последних цифр года утверждения. Например: ГОСТ Р 50314-92. С 2000 г. год утверждения указывается четырьмя цифрами. Например: ГОСТ 7.60-2003.

Государственные стандарты бывшего СССР странами СНГ признаются в качестве межгосударственныхи действующих на территории государств-членов СНГ, если они не противоречат национальному законодательству. Обозначение межгосударственного стандарта состоит из индекса ГОСТ, регистрационного номера и отделенных от него тире двух последних цифр года. С 2000 г. межгосударственный стандарт также указывается четырьмя цифрами. В обозначении стандартов как межгосударственных, так и государственных РФ, входящих в комплекс стандартов, первые цифры с точкой в их регистрационном номере определяют комплекс стандартов.

В настоящее время проводится работа по гармонизации межгосударственных и национальных стандартов с международными стандартами. Россия активно сотрудничает с международными организациями по стандартизации - Международной электротехнической комиссией (МЭК), Международной организацией по стандартизации (ИСО), Международным союзом электросвязи (МСЭ) и др., - принимая участие в разработке международных стандартов и в обеспечении их применения в народном хозяйстве страны.

Обозначения межгосударственного и национального стандарта РФ, оформленных на основе аутентичных текстов международного стандарта и не содержащих дополнительных требований, состоят из индекса

* принимается текст международного стандарта как основной, но вводятся изменения отражающие специфику российских требований. Обозначается ГОСТ-Р 50321 -92(ИСО 7173:1989);
* международный стандарт используется как источник информации.

Из него заимствуют отдельные положения. В этом случае в обозначении стандарта международный стандарт не указывается, но упоминается в тексте стандарта как первоисточник.

В общем объеме национальных стандартов особое место занимают комплексы стандартов общетехнических систем. Создание взаимовыгодных систем нормативных документов на основе комплексного подхода в свое время стало одним из важнейших достижений советской и российской стандартизации. В России действуют 15 систем и 10 комплексов стандартов, в их числе «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД), «Единая система программной документации» (ЕСПД) и др.

Изучение блока технических дисциплин начинается с изучения стандартов Единой системы конструкторской документации ЕСКД.

ЕСКД — это комплекс национальных стандартов, устанавливающих единые взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения к конструкторской документации. Система подобного плана разработана впервые в мире. Благодаря введению единого языка упрощенных изображений и методов их нанесения' значительно сократились трудозатраты конструкторов. Дальнейшее развитие системы осуществляется с учетом обеспечения высокой эффективности процессов автоматизации проектирования, автоматизированного производства и управления на всех уровнях народного хозяйства.

В цикле изучаемых технических дисциплин изучаются и нормы по расчетам и испытаниям на прочность, вопросы технологии различных производств и многое другое, что дает возможность на этапе дипломного проектирования разрабатывать и конструировать сложные современные установки. ГОСТы ЕСКД имеются в библиотеке, как в традиционном варианте, так и в электронном виде.

СИБИД - система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, ГОСТ 732-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Настоящий стандарт устанавливает общие требования к структуре и правилам оформления научных и технических отчетов.

Первооснова построения информационного общества, электронного распространения информации - информационные и коммуникационные технологии. В России приобретают особую важность работы по развитию и совершенствованию отечественной нормативной базы в области информационных технологий. Сейчас в этой области действует свыше 450 национальных стандартов, которые обеспечивают также прямое введение международных стандартов. Разрабатываются основополагающие стандарты по наиболее актуальным направлениям - программная инженерия,взаимосвязь открытых систем, компьютерное сопровождение, поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции и т.д.

Нормативный документ (НД) - это документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

К нормативным документам по стандартизации в РФ относятся:

* национальные стандарты (ГОСТ Р);
* международные (региональные) стандарты, правила, нормы и рекомендации по стандартизации;
* стандарты организаций (СТО);
* общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации (ОК);
* правила (ПР), нормы (Н) и рекомендаций (Р) по стандартизации.

Основные термины, используемые в стандартизации

Международный стандарт - стандарт, принятый международной

организацией.

Национальный стандарт *-* стандарт, утвержденный национальным органом РФ по стандартизации.

Техническое регулирование — правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и т.д.

Технический регламент — документ, который устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции), в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. Технические регламенты принимаются законами либо постановлениями Правительства РФ.

Технические регламенты принимаются в целях защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей.

Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают необходимые требования, обеспечивающие:

соответственно ГОСТ и ГОСТ Р и обозначения соответствующего международного стандарта и отделенных от него знаком тире года принятия межгосударственного и утверждения государственного стандарта (до 2000 г. - двух цифр года, после 2000 г. - четырех). Например, ГОСТ Р МЭК 536-94. В случае, когда стандарты оформлены на основе аутентичного текста международного стандарта и содержат дополнительные требования, обозначение примененного международного стандарта приводится в скобках, например:

ГОСТ 7.32-91 (ИСО 5966-82) ГОСТ Р 50314-92 (ИСО 7944-84)

В России ежегодно выпускается «Указатель национальных стандартов». В нем содержатся все действующие по состоянию на 1 января текущего года нормативные документы. Стандарты систематизированы по разделам, группам и подгруппам.

С 2001 г. все действующие нормативные документы систематизированы по кодам межгосударственного классификатора стандартов и общероссийского классификатора стандартов.

Классификатор представляет собой иерархическую трехступенчатую классификацию с цифровым алфавитом кода классификационных группировок всех ступеней иерархического деления и имеет следующую структуру:

XX – раздел Пример: 31 - Электроника

XXX - группа 31.060 - Конденсаторы

XX - подгруппа 31.060.70 - Силовые конденсаторы

Для пользователей ОКС разработан и включен в состав классификатора в виде отдельного приложения алфавитно-предметный указатель (АПУ). Ведение Общероссийского классификатора стандартов осуществляет ВНИИКИ. В соответствии с законом «О техническом регулировании» на базе ВНИИКИ создан Федеральный фонд технических регламентов и стандартов.

Библиотека получает также информационный указатель стандартов (ИУС) «Национальные стандарты». В этом указателе приводится информация об утвержденных стандартах, о стандартах замененных и отмененных на территории Российской Федерации, а также изменения, утвержденные к национальным стандартам РФ. Используется классификация Общероссийского классификатора стандартов, что удобно для пользователей. Ежегодник включает сведения обо всех стандартах, действующих на 1 января текущего года. В последние годы указатель выходит в 3-х томах. 1-й и 2-й тома отражают действующие стандарты. В описании стандарта приводятся: обозначение стандарта, его название, указание, взамен какого документа был введен данный стандарт, и, для ГОСТов, введенных после 1 января 2005 г., степень соответствия аналогичному международному стандарту (стандарт идентичный или модифицированный). Описания стандартов размещены в указателе согласно Общероссийскому классификатору стандартов (ОКС). 3-й том содержит вспомогательные указатели. Здесь печатается список ГОСТов строго в порядке возрастания цифровой последовательности (но без названия) с указанием кода по ОКС и группы по Классификатору государственных стандартов (КГС), по которому происходила систематизация стандартов до внедрения ОКС. Здесь же в разделе «Для отметок» в круглых скобках помещаются сведения об изменениях ГОСТа с указанием порядкового номера изменения и года и номера ИУС, в котором было опубликовано изменение. По этому списку можно быстро найти название интересующего ГОСТа, а также определить, был ли он изменен. В этом же томе среди прочего печатается подробный предметный указатель, в котором приводятся номера страниц 1-го и 2-го томов ежегодника, на которых помещены описания ГОСТов, соответствующих данной предметной рубрике. Поэтому для удобства пользования 1-й и 2-й тома имеют сквозную нумерацию страниц.

Ежемесячный информационный указатель «Национальные стандарты» (ИУС) оперативно регистрирует все изменения в системе национальных стандартов. Издается с 1940 г. В нем публикуются новые национальные. стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, введенные в действие в качестве национальных стандартов РФ; сведения о замененных и отмененных стандартах; сведения об изменении стандартов; уведомления о разработке проектов новых национальных стандартов с указанием разработчика. Информация ИУС при работе со стандартами важна, т. к. действующие стандарты должны использоваться

в форме, предусматривающей все последние текущие изменения в них.

Общероссийский классификатор стандартов (ОКС) - документ, предназначенный для построения каталогов, указателей межгосударственных и национальных стандартов и других нормативных документов по стандартизации, содержащихся в базах данных, библиотеках и т.д.

Указатель состоит из разделов. На первой ступени (разделы) классифицируются предметные области стандартизации, имеющие дальнейшее деление на второй и третьей ступенях классификации (группы, подгруппы).

Раздел идентифицируется двузначным цифровым кодом; код группы состоит из кода предметной области и трехзначного цифрового кода группы разделенных точкой; код подгруппы состоит из кода группы и собственного двузначного цифрового кода, разделенных точкой.

Также существует ежемесячный информационный указатель

стандартов (ИУС). В первой части приводятся изменения, поправки, вно­симые в стандарты или общероссийские классификаторы, а во второй - Приложениях - уведомления о разработке проектов национальных стандартов, проектов межгосударственных стандартов, а также данные об их публичном обсуждении.

Помимо этих изданий существуют также ежемесячные журналы, в которых также приводится информация о стандартах. Например:

* «Стандарты и качество», приложения: «Деловое совершенство» и «ИСО 9000-14000»;
* «Европейское качество»;
* «Партнеры и конкуренты»;
* «Сертификация».

Изменения в стандарты вносятся согласно ГОСТ Р 1.2 «Правила

разработки, утверждения, обновления и отмены» При переиздании стандартов все изменения в них должны быть учтены.

Тексты изменений к стандартам печатаются в отдельном сборнике - в информационном указателе стандартов (ежемесячном).

Порядок выполнения

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.

2. Используя информационные источники, заполнить таблицы заданий №1-3.

Задание 1.Ознакомиться с ежемесячным информационным указателем национальных стандартов. При этом необходимо обратить внимание название источника, его структуру, характер содержащейся информации.

 Используя годовой указатель государственных стандартов изучить порядок определения количества изменений и номера еж информационных указателей, в которых приведены данные измене

Используя информационные источники, внести изменения в стандарты и оформить в виде таблицы 2.

 Таблица 2 Изменения стандартов по информационному указателю

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номерстандарта | Группа | Количество изменений, номераинформационных указателей | Страница информационного указателя, содержащая текст изменения |
|  |  |  |  |

Задание 2. Используя годовой указатель стандартов, ознакомиться и изучить классификацию стандартов ОКС по разделам преподавателем. При этом следует обратить внимание на принцип на группы и подгруппы.

Решить задачу, выданную преподавателем: по известному обозначению документа определить его наименование, раздел, группу и подгруппу, срок действия, вносились ли изменения.

Найти изменения по ежемесячному указателю стандартов и заполнить таблицу 3.

 Таблица 3 Характеристика стандартов по годовому указателю

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номернормативногодокумента | Наименование | Раздел | Группа | Подгруппа | Датавнесенияизменения |
|  |  |  |  |  |  |

Задача 3. Ознакомиться с указателем «Национальные стандарты», с правилами пользования указателем и изучить 1-2 стандарта (на выбор) из раздела, соответствующего профилю профессиональной деятельности студента. Дать характеристику каждого из перечисленных видов документов:

 Технический регламент, МС ИСО, ГОСТ, ГОСТ Р, ОКТЭИ, СТО (стандарт организации), Своды правил, ТУ, ПР, Р. Характеристики видов оформить в виде таблицы 4.

 Таблица 4 Характеристики видов документов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименованиедокумента | Характеристика документа |
| Техническийрегламент |  |
| МС ИСО |  |
| ГОСТ |  |
| ГОСТ Р |  |
| ОКТЭИ |  |
| СТО (Стандарт организации) |  |
| Своды правил |  |
| ТУ |  |
| ПР |  |
| Р |  |

Контрольные вопросы

1. Поясните понятие «стандартизация» и охарактеризуйте результат деятельности стандартизации.

2. Перечислите нормативные документы по стандартизации

3. Охарактеризуйте понятие «международная стандартизация»

4. Назовите виды стандартов.

5. Охарактеризуйте понятие «национальные стандарты», примеры.

**Практическое занятие № 3**

**Решение задач по единой системе допусков и посадок**

**Цель занятия***:* закрепить теоретические знания о допусках и основных видах посадок, научиться выполнять расчеты допусков и посадок, изображать схемы расположения их полей допусков.

Оборудование, технические средства обучения и раздаточный материал: наглядные пособия (образцы различных соединений, образцы режущего и мерительного инструментов, калибры); плакаты («ЕСДП Система отверстия», «ЕСДП Система вала»); карточки-задания.

**Краткие теоретические сведения**

Система допусков и посадок предназначена для выбора минимально необходимых, но достаточных для практики вариантов допусков и посадок типовых соединений деталей машин дает возможность стандартизировать режущие инструменты и калибры, облегчает конструирование, производство и взаимозаменяемость деталей машин, а также обусловливает их качество.

Первый принцип построения СДП (установлено 20 квалитетов и определены формулы для расчета допусков).Было принято, что две или несколько деталей разных размеров следует считать одинаковой точности (принадлежащими одному квалитету), если их изготавливают на одном и том же оборудовании при одних и тех же условиях обработки (режимах резания и т.д.) Отсюда следует, что точность валов, изготовленных, например, шлифованием во всем диапазоне диаметров одинакова, несмотря на то, что погрешность обработки, как показали эксперименты, растет с увеличением размера обрабатываемой детали.

С учетом опыта использования и требований национальных систем допусков, ЕСДП состоит из двух равноправных систем допусков и посадок: системы отверстия и системы вала.

Выделение названных систем допусков и посадок вызвано различием в способах образования посадок.

Система отверстия — система допусков и посадок, при которой предельные размеры отверстия для всех посадок для данного номинального размера б/Н сопряжения и квалитета остаются постоянными, а требуемые посадки достигаются за счет изменения предельных размеров вала.

Система вала — система допусков и посадок, при которой пре­дельные размеры вала для всех посадок для данного номинального размера сопряжения и квалитета остаются постоянными, а требуемые посадки достигаются за счет изменения предельных размеров отверстия.

Система отверстия имеет более широкое применение по сравне­нию с системой вала, что связано с ее преимуществами технико-экономического характера на стадии отработки конструкции. Для обработки отверстий с разными размерами необходимо иметь и разные комплекты режущих инструментов (сверла, зенкера, развертки, протяжки и т.п.), а валы независимо от их размера обрабатывают одним и тем же резцом или шлифовальным кругом. Таким образом, система отверстия требует существенно меньших расходов производства, как в процессе экспериментальной обработки сопряжения, так и в условиях массового или крупносерийного производства.

Система вала является предпочтительной по сравнению с систе­мой отверстия, когда валы не требуют дополнительной разметочной обработки, а могут пойти в сборку после, так называемых, заго­товительных технологических процессов. Система вала применяется также в случаях, когда система отверстия не позволяет осуществлять требуемые соединения при иных конструктивных решениях.

При выборе системы посадок необходимо учитывать допуски па стандартные детали и составные части изделий: в шариковых и роликовых подшипниках посадки внутреннего кольца на вал осуществляются в системе отверстия, а посадки наружного кольца в корпус изделия — в системе вала.

 Деталь, размеры которой для всех посадок при неизменном поминальном размере и квалитете не меняются, принято называть основной деталью.

В соответствии со схемой образования посадок, в системе от­верстия основной деталью является отверстие, а в системе вала — вал.

Основной вал — вал, верхнее отклонение которого равно нулю.

Основное отверстие — отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

Таким образом, в системе отверстия неосновными деталями будут валы, в системе вала — отверстия.

Расположение полей допусков основных деталей должно быть постоянным и не зависеть от расположения полей допусков неоснов­ных деталей. В зависимости от расположения поля допуска основной детали относительно номинального размера сопряжения различают предельно асимметричные и симметричные системы допусков.

ЕСДП — предельно асимметричная система допусков, при этом допуск задается «в тело» детали, т.е. в плюс — в сторону увеличения размера от номинального для основного отверстия и в минус — е сторону уменьшения размера от номинального для основного вала.

Предельно асимметричные системы допусков и посадок имеют некоторые экономические преимущества перед симметричными системами, что связано с обеспечением основных деталей пре­дельными калибрами.

Следует также отметить применение в ряде случаев несистемных посадок, т.е. отверстие выполняется в системе вала, а вал — в системе отверстия. В частности, несистемная посадка используется для боковых сторон прямобочного шлицевого соединения.

Размер — числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.п.) в выбранных единицах измерения.

Действительный размер — размер элемента, установленный изме­рением с допустимой погрешностью.

Квалитет — совокупность допусков, рассматриваемых как соот­ветствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.

Нулевая линия — линия, соответствующая номинальному разме­ру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок.

Вал — термин, условно применяемый для обозначения наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

Отверстие — термин, условно применяемый для обозначения внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

Посадка — характер соединения двух деталей, определяемый разностью их размеров до сборки.

Допуск посадки — сумма допусков отверстия и вала, состав­ляющих соединение.

Зазор *(S)*— разность между размерами отверстия и вала до сборки, если отверстие больше размера вала.

Натяг *(N)*— разность между размерами вала и отверстия до сбор­ки, если размер вала больше размера отверстия.

По форме сопрягаемых поверхностей деталей различают:

1. гладкие цилиндрические и конические соединения;

б)плоские соединения;

1. резьбовые и винтовые соединения;
2. зубчатые цилиндрические, конические, волновые, винтовые, ।гипоидные передачи;
3. шлицевые соединения;
4. сферические соединения.

По степени свободы взаимного перемещения деталей различают:

1. неподвижные неразъемные соединения;
2. неподвижные разъемные соединения;
3. подвижные соединения.

Посадка с зазором — посадка, при которой всегда образуется за­зор в соединении, т.е. наименьший предельный размер отверстия больше наибольшего предельного размера вала или равен ему.

При графическом изображении поле допуска отверстия распо­ложено над полем допуска вала.

Посадка с натягом — посадка, при которой всегда образуется натяг в соединении, т.е. наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен ему.

При графическом изображении поле допуска отверстия располо­жено под полем допуска вала.

Рис. 3. Соединение отверстия с валом и схемы расположения их полей допусков при посадках:

*1* — отверстие; *2* — вал; *а* и *б* — посадка с зазором; *в* и г — посадка с натягом.

Переходная посадка — посадка, при которой возможно полу­чение как зазора, так и натяга в соединении, в зависимости от действительных размеров отверстия и вала.

Поле допуска — это поле, ограниченное верхним и нижним от­клонениями. Поле допуска определяется величиной допуска и его положением относительно номинального размера. При одном и том же допуске для одного и того же номинального размера могут быть разные поля допусков. Виды соединений отверстия с валом и схемы расположения их полей допусков приведены на рис. 3, обозначения, наносимые на схемы, приведены в табл. 10.



Таблица 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Отверстие | Вал |
| Обозначение | Числовое значение | Обозначение | Числовое значение |
| Номиналь­ный размер | *D* | 190 | *d* | 190 |
| Предельные отклонения: верхнеенижнее | *ES**EI* | +0,046 0,00 | *es**ei* | +0,282+0,236 |
| Предельные значения:Наибольшийнаименьший | *Dmax=D+ES**Dmin=D+EL* | 190,046190,00 | *dmax=d+es**dmin=d+ei* | 190,282190,236 |
| Допуск размера | *TD=Dmax+Dmin* | 0,046 | Td=dmax+dmin | 0,046 |

**Порядок выполнения**

I. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.

Решить задачи (вариант выбирается по порядковому номеру обучающегося в журнале).

**Примеры решения и оформления задач**

Пример 1. Используя обозначения табл. 10, рассчитаем посадку с зазором. Условное обозначение заданного гладкого цилиндрического соединения Ø3 Н11/d11.

Указанное соединение формируется по посадке с зазором (т.к. поле допуска вала *d*11 располагается ниже нулевой линии), а поле допуска отверстия находится выше поля допуска вала.

Предельное отклонение размеров: отверстия:

Ø 3 H11, E1=0; *ES =*+ 75 мкм;

вала:

Ø 3 *d*11, ei = - 105 мкм; es= - 30 мкм.

Предельные размеры и допуски на изготовление:

— отверстия:

Dmax= D+ ES = 3,0 + 0,075 = 3,075 мм;

Dmin = D + Е1= 3,0 — 0 = 3,0 мм;

TD = Dmax — Dmin. = 3,075 - 3,0 = 0,075 мм;

- вала:

*d*max*=d + es=*3,0 — 0,030 = 2,970 мм;

dmin= *d + ei* = 3,0 -0,105 = 2,895 мм;

*Td = dmax -dmin*= 2,970 - 2,895 = 0,075 мм.

Величины предельных зазоров:

*Smax*=*Dmsax-dmin* =3.075 - 2,895 = 0,180 мм;

*Smin*=*Dmin-dmax* = 3,0 - 2,970 = 0,030 мм.

Средний зазор:

*S =*

Допуски посадки:

**

По полученным данным построим схему расположения полей допусков гладкого цилиндрического соединения

я:

Рис. 4. Схема расположения полей допусков при посадке с зазором

**Пример 2.** Используя обозначения табл. 10, рассчитаем посадку с натягом. Условные обозначения соединения Ø 250 *S7/h6.*Данное сопряжение выполняется в системе вала (так как основное отклонение *h* относится к валу). Соединение выполняется по посадке с натягом, т.к. поле допуска отверстия S7 находится ниже поля допуска вала *h6.*

Прсдельное отклонение размеров:

* отверстия:



вала:



Предельные размеры и допуски на изготовление:

* отверстия:





— вала:

**

Величины предельных натягов:



Средний натяг:



Допуски посадки:

**

По полученным данным построим схему расположения полей допусков гладкого цилиндрического соединения

Рис. 5. Схема расположения полей допусков при посадке с натягом

**Пример 3.** Используя обозначения табл. 10, рассчитаем посадку переходную. Условное обозначение соединения Ø 24 М6/h5. Дан­ное сопряжение выполняется в системе вала (т.к. *h—* основное отклонение вала) по 6 квалитетудля отверстия и по 5 квалитету для вала. Соединение выполняется по переходной посадке, т.к. поле допуска вала *h5*относится к группе переходных посадок.

Предельные отклонения размеров: отверстия:



— вала:



Предельные размеры и допуски на изготовление:

 — отверстия:



— вала:





Средний натяг: *N= es — Es,*



Допуск посадки:

*TN(TS)=Nmax-Nmin=Nmax-(-Smax)* = 0,017 -(-0,005) = 0,022 мм;

*TN (TS) = TD + Td* = 0,013 + 0,009 = 0,022 мм.

По полученным данным строим схему расположения полей допусков соединения:



Рис. 6. Схема расположения полей допусков при переходной посадке

**Контрольные вопросы**

1. Поясните понятие «система вала».
2. Поясните понятие «система отверстия».
3. Перечислите и охарактеризуйте виды посадок.
4. Поясните понятие «верхнее отклонение» и «нижнее отклонение» размера, «поле допуска».
5. Перечислите детали, различаемые по форме сопрягаемых поверх­ностей.

**Практическое занятие №4**

Определение показателей качества продукции экспертным или измерительным методом

Цель: научиться определять качество продукции экспертным или измерительным методом

**Оборудование, технические средства обучения и раздаточный материал:**

наглядные пособия (плакаты), компьютер с лицензионным программным обеспечением - проектор мультимедиа-проекционный экран, годовой Указатель национальных стандартов, карточки-задания.

Краткие теоретические сведения

Измерительный метод

Измерительный метод основан на использовании для определения показателей качества товаров измерительных приборов, реактивов и дру­гих технических средств измерений. Этот метод наиболее распространен при определении единичных показателей функциональных, эргономиче­ских, экологических свойств, надежности, безопасности. Техническими средствами измерений здесь служат в основном меры и измерительные приборы.

Достоинство измерительного метода: объективность, точность и воз­можность выразить показатели свойств единицах определенной раз­мерности — килограммах, метрах, литрах, ваттах и т.д.

Недостатки измерительного метода: использование в ряде случаев довольно сложного оборудования, а также потери образцов товаров за счет их разрушения или порчи при испытаниях.

Исходные данные приведены в таблице 1 (вариант определяет преподаватель).

Таблица 1 Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вари-анта | Общее кол-во изде-лий | Количество отказавших изделий n за интервал времени t, шт |
| 0-100 | 100-200 | 200-300 | 300-400 | 400-500 | 500-600 | 600-700 | 700-800 | 800-900 | 900-1000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1000 | 30 | 170 | 50 | 20 | 30 | 20 | 280 | 200 | 70 | 130 |
| 2 | 2500 | 80 | 320 | 300 | 20 | 80 | 600 | 600 | 110 | 210 | 200 |
| 3 | 3000 | 100 | 500 | 200 | 10 | 90 | 100 | 100 | 600 | 100 | 500 |
| 4 | 5100 | 150 | 950 | 200 | 100 | 50 | 190 | 1360 | 1100 | 250 | 750 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 | 1150 | 50 | 180 | 60 | 20 | 35 | 25 | 330 | 220 | 50 | 170 |
| 6 | 7300 | 1240 | 370 | 140 | 230 | 140 | 2060 | 1450 | 450 | 1000 | 1240 |
| 7 | 8300 | 280 | 1410 | 420 | 170 | 250 | 160 | 2320 | 1660 | 420 | 1240 |
| 8 | 300 | 9 | 51 | 15 | 6 | 9 | 6 | 84 | 60 | 15 | 45 |
| 9 | 1000 | 30 | 170 | 50 | 30 | 20 | 20 | 180 | 300 | 140 | 60 |
| 10 | 300 | 9 | 51 | 15 | 9 | 6 | 6 | 54 | 90 | 42 | 18 |
| 11 | 700 | 22 | 117 | 38 | 20 | 12 | 13 | 143 | 195 | 98 | 42 |
| 12 | 6700 | 200 | 1140 | 260 | 270 | 140 | 134 | 1206 | 2010 | 890 | 450 |
| 13 | 3700 | 110 | 630 | 190 | 110 | 70 | 80 | 660 | 1110 | 520 | 220 |
| 14 | 1200 | 40 | 200 | 60 | 36 | 24 | 24 | 216 | 360 | 168 | 72 |
| 15 | 1800 | 60 | 300 | 90 | 60 | 30 | 36 | 324 | 540 | 252 | 108 |
| 16 | 1300 | 34 | 224 | 66 | 30 | 14 | 16 | 276 | 380 | 186 | 74 |
| 17 | 13300 | 390 | 2270 | 510 | 530 | 270 | 258 | 2402 | 4010 | 1770 | 890 |
| 18 | 7300 | 210 | 1250 | 370 | 210 | 130 | 150 | 1310 | 2210 | 1030 | 430 |
| 19 | 2300 | 70 | 390 | 110 | 62 | 38 | 38 | 422 | 710 | 326 | 134 |
| 20 | 3500 | 110 | 590 | 170 | 110 | 50 | 62 | 638 | 1070 | 494 | 206 |

**Порядок выполнения**

1. Определяем количество работоспособных изделий на начало каж­дого периода по формуле:

*N(t) = N - n(t)*

1. Определяем статистическую оценку вероятности безотказной ра­боты на начало каждого периода по формуле:

P(t)= l - =

 3. Определяем количество отказавших деталей нарастающим итогом на конец каждого периода по формуле:

n(t1+1) = n(t) + ∆n(t).

4. Определяем статистическую оценку вероятности отказа на конец каждого периода но формуле:

Q(t) = 1 - P(t) = = 1 - .

5. Определяем статистическую оценку плотности вероятности отказов по формуле:

*f(t) =*

6. Определяем значение интенсивности отказов по формуле:

λ(t) =

 7. Результаты расчета для удобства сводим в табл. 2.

Таблица 2 Результаты расчета статистических оценок показателей безотказности

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вре-меннойинтер-вал∆t,ч | Количе-ство от-казов заданныйинтер-вал ∆n(t) | Количе-створа-ботоспо-собныхизделийна конецпериодаN(I) | Коли-чествоотка-завшихизделийна конецпериода | Вероят-ностьбезо-тказнойработына конецпериодаP(t) | Вероят-ностьотказана конецпериодаQ(t) | Плот-ность вероят-ностиотказов*f(t)*за период ∙102 | Интен-сивность отказов за период λ(t), ∙102 |
| 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 0-100 |  |  |  |  |  |  |  |
| 100-200 |  |  |  |  |  |  |  |
| 200-300 |  |  |  |  |  |  |  |
| 300-400 |  |  |  |  |  |  |  |
| 400-500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 500-600 |  |  |  |  |  |  |  |
| 600-700 |  |  |  |  |  |  |  |
| 700-800 |  |  |  |  |  |  |  |
| 800-900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 900-1000 |  |  |  |  |  |  |  |

8. По данным расчета строим графики зависимости расчетных вели­чин по времени.

Экспертный метод

Для определения значений показателей качества могут быть исполь­зованы инструментальные и экспертные методы.

Инструментальные методы применяются в ограниченных случаях, когда показатели качества представляют собой физические величины и существуют измерительные инструменты (средства измерения), облада­ющие нормированными метрологическими характеристиками. Инструментальные определения показателей качества сводятся, таким образом, к решению обычных измерительных задач метрологии. Экспертные методы оценивания показателей качества применяют тогда, когда использование технических средств измерения невозможно или экономически не оправдано. Экспертные методы используют, на­пример, для оценивания эргономических и эстетических показателей, в спорте, в гуманитарных областях наук.

Экспертную оценку качеству продукции может дать один специалист, однако в целях повышения достоверности оценки предпочтение отдается групповому методу оценивания.

Какова должна быть численность экспертной группы? Теоретически эффективность групповой оценки с увеличением количества экспертов возрастает. На практике же число экспертов в группе рекомендуется не менее 7 и не более 20 человек. Слишком малое число экспертов резко увеличивает недостоверность групповой оценки, слишком большое ­­– практически не повышая эффективность этой оценки, приводит к ненуж­ным дебатам.

Далее остановимся на особенностях экспертных методов: метода ранговой корреляции и метода парных сравнений.

Исходные данные: задание выполняется группами (состав групп и вариант определяет преподаватель).

**Вариант 1 Вариант 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | К1 | К2 | К4 | К8 | К11 | Эксперты | К3 | К5 | К7 | К9 | К10 | К11 |
| 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 |
| 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 5 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |

**Вариант 3** **Вариант 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | К2 | К4 | К5 | К9 | К10 | Эксперты | К1 | К3 | К5 | К6 | К7 | К11 |
| 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |

**Вариант 5** **Вариант 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | К3 | К4 | К5 | К7 | К9 | Эксперты | К2 | К5 | К8 | К9 | К11 | К12 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 |
| 5 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| 6 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |

**Пояснения к работе**

1. Определяем наиважнейший следующий по значимости крите­рий и оцениваем степень согласованности мнений экспертов. Резуль­таты экспертного опроса с пятью рангами заданы в таблицах по вари­антам.

Экспертный опрос на основе метода ранговой корреляции основан на том, что каждый из т экспертов, участвующих в опросе, присваива­ет каждому из оцениваемых п объектов (критериев) некоторое ранговое число (оценку).

При этом наиболее важный критерий получает ранг (оценку) 1, сле­дующий — ранг 2 и т.д. в порядке убывания значимости.

Если число рангов к не совпадает с числом объектов п, то эксперт присваивает разным объектам один и гот же ранг.

Через и обозначается ранговое число, которое ***i***-й эксперт присвоил *j*-му объекту, причем *i* = 1, 2, ..m и j - 1. 2…*.., n.*

Чаще всего число рангов меньше, чем число оцениваемых объектов (к < п), поэтому для обеспечения возможности применения метода ранго­вой корреляции объектам присваивают так называемые нормированные ранги.

Рассмотрим подробнее процедуру нормирования. В каждой строке ранговым числам присваиваются последовательно неповторяющиеся места, а затем определяется среднее арифметическое суммы мест, ко­торые занимают объекты с одинаковыми рангами. Это значение запи­сывается в новую нормированную матрицу на место соответствующе­го ранга.

Места для удобства подписываются в исходной матрице в верхнем правом углу ячейки.

Рассмотрим пример, когда 5 экспертов оценивают 6 критериев по че­тырехбальной системе, т.е. наименее важному критерию присваивается ранг, равный 4. Тогда результаты экспертного опроса можно представить в виде табл. 8.

Таблица 8 Результаты опроса

|  |  |
| --- | --- |
| Эксперты | Критерий |
| К1 (№1) | К3 (№2) | К4 (№3) | К8 (№4) | К10 (№5) | К12 (№6) |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 |

Например, для первого эксперта ранг 1 повторяется два раза т. К. он присвоен третьему и пятому объектам (К4 и К10), которые, соответственно, имеют места 1 и 2. Следовательно, нормированный ранг этих объектов, представляющий собой среднее арифметическое их мест, равен (1+2)/2=1,5. Это значение в новой матрице будет стоять в первой строке в третьей и пятой ячейках следующей табл. 2.

Ранговое число 2 повторяется в первой строке один раз, поэтому ему присваивается следующее место – 3, которое и будет новым нормированным рангом (первая ячейка). Рангу 3 будут присвоены места 4 и 5, а значение (4+5)/2=4,5 займет в новой матрице вторую и шестую ячейки, где в первоначальной матрице находилась цифра 3. Четвёртому рангу, который повторяется один раз, соответствует место 6, которое и будет его нормированный значением. Во второй строке первый ранг, встречающийся один раз, не меняется; рангу 2 соответствуют места 2-4 и нормированное значение (2+3+4)/3=3; встречающимся по одному разу рангам 3 и 4 соответствуют нормированные значения, равные их местам, -соответственно 5 и 6.

Таким же образом определяются нормированные ранги и для остальных объектов. В результате нормирования матрица приобретает вид табл. 9.

Последняя строка табл. 9 содержит суммы нормированных рангов для каждого критерия.

Таблица 9 Результаты нормирования

|  |  |
| --- | --- |
| Экспер-ты | Критерий |
| К1  | К3  | К4  | К8  | К10  | К12  | *Ti* |
| 1 | 3 | 4.5 | 1.5 | 6 | 1.5 | 4.5 | 12 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 3 | 6 | 24 |
| 3 | 1.5 | 5.5 | 1.5 | 4 | 3 | 5.5 | 12 |
| 4 | 2.5 | 4.5 | 1 | 6 | 4.5 | 2.5 | 12 |
| 5 | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 6 | 24 |
| ∑ | 11 | 20.5 | 8 | 26 | 15 | 14.5 | 84 |

В полученную матрицу вводится столбец Т, который будет далее ис­пользован для оценки достоверности полученных результатов. Величи­на Т рассчитываются по формуле:

T = ∑(t3j-t)

 где t— число повторений j-го рангового числа в i-й строке.

В примере с четырехбалльной системой оценок число слагаемых в формуле (7) равно 4.

Для первого эксперта ранги 1, 2, 7 и 4 повторялись 2,1,2 и 1 раз со­ответственно:

T1= (23 — 2) + (13 - 1) + (23 - 2) + (13 - 1) = 12.

Для второго эксперта:

T2 = (13 - 1) + (33 - 3) - (13 - 1) + (13 - 1) =24.

Аналогично вычисляются все значения последнего столбца табл. 9.

Поскольку более важный критерии имеет меньший ранг, то наиваж­нейшему критерию будет соответствовать минимальная сумма нормиро­ванных рангов, т.е. все эксперты оценили этот критерий относительно небольшим числом.

Как видно из выше upм веден н о го примеру, первое место и наиболь­шее предпочтение должны быть отданы третьем)' объекту, второе ме­сто — первому, третье место шестому, четвертое место— пятому, пя­тое место — второму, шестое место — четвертому и т.д.

Степень согласованности мнений экспертов оценивается с помощью коэффициента конкордации Кендалла, который вычисляется по формуле:



где s и b вычисляется по формуле:



Коэффициент Кендалла может изменяться от 0 (при отсутствии со­гласованности экспертов) до 1 (при полном единодушии экспертов), при ­чем, чем ближе его значение к единице, тем выше согласованность мне­ний экспертов относительно оцениваемых объектов.

При W>0,5 мнение экспертов согласовано более чем на 50 %, сле­довательно, результаты опроса могут быть использованы в дальнейшем. При W≤0,5 мнение не согласовано, поэтому необходимо проводить но**­**вый экспертный опрос.

2. Каждый из экспертов заполнил верхнюю часть своей таблицы парных сравнений. Заполните нижние части таблиц соответствующими элементами. Определите наилучший технологический вариант и степень согласованности мнений экспертов.

**Вариант 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | 0 | 1 | 1 |  | - | 1 | 0 | 0 |  | - | 1 | 1 | 1 |  | - | 0 | 1 | 1 |  | - | 1 | 1 | 1 |
|  | - | 0 | 1 |  |  | - | 0 | 0 |  |  | - | 1 | 1 |  |  | - | 1 | 1 |  |  | - | 1 | 0 |
|  |  | - | 0 |  |  |  | - | 0 |  |  |  | - | 1 |  |  |  | - | 0 |  |  |  | - | 0 |
|  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |

**Вариант 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **-** | 0 | 0 | 0 | 0 |  | **-** | 0 | 1 | 0 | 0 |  | - | 0 | 0 | 0 | 0 |  | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | - | 0 | 0 | 1 |  |  | - | 0 | 1 | 0 |  |  | - | 0 | 0 | 0 |  |  | - | 0 | 1 | 1 |
|  |  | - | 1 | 0 |  |  |  | - | 0 | 0 |  |  |  | - | 1 | 1 |  |  |  | - | 1 | 0 |
|  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |
|  |  |  |  | **-** |  |  |  |  |  | - |  |  |  |  |  | - |  |  |  |  |  | 0 |

**Вариант 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | 0 | 1 | 1 |  | - | 1 | 0 | 0 |  | - | 1 | 1 | 1 |  | - | 0 | 1 | 1 |  | - | 1 | 1 | 1 |
|  | - | 0 | 1 |  |  | - | 0 | 0 |  |  | - | 1 | 1 |  |  | - | 1 | 1 |  |  | - | 1 | 0 |
|  |  | - | 0 |  |  |  | - | 0 |  |  |  | - | 1 |  |  |  | - | 0 |  |  |  | - | 0 |
|  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |

**Вариант 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **-** | 0 | 0 | 0 | 0 |  | **-** | 0 | 1 | 0 | 0 |  | - | 0 | 0 | 0 | 0 |  | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | - | 0 | 0 | 1 |  |  | - | 0 | 1 | 0 |  |  | - | 0 | 0 | 0 |  |  | - | 0 | 1 | 1 |
|  |  | - | 1 | 0 |  |  |  | - | 0 | 0 |  |  |  | - | 1 | 1 |  |  |  | - | 1 | 0 |
|  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |
|  |  |  |  | **-** |  |  |  |  |  | - |  |  |  |  |  | - |  |  |  |  |  | 0 |

**Вариант 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | 0 | 1 | 1 |  | - | 1 | 0 | 0 |  | - | 1 | 1 | 1 |  | - | 0 | 1 | 1 |  | - | 1 | 1 | 1 |
|  | - | 0 | 1 |  |  | - | 0 | 0 |  |  | - | 1 | 1 |  |  | - | 1 | 1 |  |  | - | 1 | 0 |
|  |  | - | 0 |  |  |  | - | 0 |  |  |  | - | 1 |  |  |  | - | 0 |  |  |  | - | 0 |
|  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |  |  |  |  | - |

**Вариант 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **-** | 0 | 0 | 0 | 0 |  | **-** | 0 | 1 | 0 | 0 |  | - | 0 | 0 | 0 | 0 |  | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | - | 0 | 0 | 1 |  |  | - | 0 | 1 | 0 |  |  | - | 0 | 0 | 0 |  |  | - | 0 | 1 | 1 |
|  |  | - | 1 | 0 |  |  |  | - | 0 | 0 |  |  |  | - | 1 | 1 |  |  |  | - | 1 | 0 |
|  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |  |  |  |  | - | 0 |
|  |  |  |  | **-** |  |  |  |  |  | - |  |  |  |  |  | - |  |  |  |  |  | 0 |

Эксперты в соответствии с целевой установкой (выбранным критери­ем оптимальности) попарно оценивают предложенные варианты.

Число экспертов - т, количество вариантов - n.

Каждый эксперт заполняет одну таблицу (форма табл. 9), элементы которой: аij =1, если i-й вариант лучше j-го, аij = 0, если i-й вариант хуже j-го.

Вариант, находящийся в определенной строке, поочередно сравнива­ется с вариантами всех столбцов. Вариант сам с собой не сравнивается, поэтому диагональные ячейки табл. 9 не заполняются.

 Например, если 4-й вариант лучше второго, то а42= 1, тогда, соответ­ственно, второй вариант хуже четвертого и a24=0.

Таблица 10 Пример заполненной таблицы эксперта

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Эксперт 1 |  | Эксперт 2 |  | Эксперт 3 |  |  Эксперт 4 |  |  Эксперт 5 |
| B | 1 | 2 | 3 | 4 |  | B | 1 | 2 | 3 | 4 |  | B | 1 | 2 | 3 | 4 |  | B | 1 | 2 | 3 | 4 |  | B | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | - | 0 | 0 | 0 |  | 1 | - | 0 | 0 | 0 |  | 1 | - | 0 | 0 | 0 |  | 1 | - | 0 | 0 | 0 |  | 1 | - | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | - | 0 | 1 |  | 2 | 1 | - | 1 | 0 |  | 2 | 1 | - | 1 | 0 |  | 2 | 1 | - | 0 | 1 |  | 2 | 1 | - | 0 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | - | 0 |  | 3 | 1 | 1 | - | 1 |  | 3 | 1 | 0 | - | 1 |  | 3 | 1 | 1 | - | 1 |  | 3 | 1 | 1 | - |  |
| 4 | 1 | 0 | 1 | - |  | 4 | 1 | 0 | 0 | - |  | 4 | 1 | 1 | 0 | - |  | 4 | 1 | 0 | 0 | - |  | 4 | 1 | 0 | 1 | - |

Таким образом, всегда выполняется условие aij+aij=1, и эксперт может заполнить только часть таблицы (выше или ниже диагонали), а в оставшейся части таблицы можно записать соответствующие противопо­ложные элементы.

Все т заполненных таблиц складываются поэлементно. Тем самым осуществляется переход к табл. 11. В результате получается таблица с элементами*bij*,где максимальный элемент больше т.

Если все эксперты решили, что *i-*й вариант лучше *j*-го, то bij= т, а противоположный элемент *bji* = 0. Если, например, два из них с этим не согласны, то bij = т - 2 и *bji* = 2.

Для результирующей таблицы выполняется условие bij+*bji* = т.

 Таблица 11 Результирующая

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | Сумма | Ранг |
| 1 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 2 | 5 | - | 1 | 4 | 10 | 2 |
| 3 | 5 | 4 | - | 3 | 12 | 1 |
| 4 | 5 | 1 | 2 | - | 8 | 3 |

Сумма каждой строке показывает, сколько всего раз этот вариант предпочли всем остальным. Максимальное значение суммы соответству­ет наилучшему варианту технологии, которому присваивается первый ранг и далее по порядку.

Степень согласованности мнений экспертов оценивается с помощью коэффициента, который рассчитывается по формуле:



где q вычисляется по формуле:

q= ∑∑(*bij)2-m∑∑bij+ .*

При вычислении qсуммируется элементы таблицы, для которых номер столбца *j* больше номера строки *i –*  элементы, расположенные выше основной диагонали.

Мнение экспертов считается согласованным, если V>0,5.

**Порядок выполнения**

1. Рассчитать статистические оценки показателей безотказности.
2. Определить согласованность мнений экспертов.
3. Заполнить таблицу по результатам расчетов.

**Содержание отчета**

1. Результаты расчета статистических оценок показателей безотказ­ности.
2. Заполненная результирующая таблица.
3. Рассчет степени согласованности мнений экспертов.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность метода ранговой корреляции?
2. Для чего необходим коэффициент V и чему он может быть равен?
3. Можно ли разным критериям присваивать одинаковые ранги9
4. Чему в результирующей таблице равен элемент b32 если b23 = 0?
5. Почему наиважнейшему критерию соответствует минимальная сумма нормированных рангов?
6. Каким образом проводится нормирование?
7. Для чего необходимо использовать коэффициент Wи какие значе­ния он может принимать1?
8. Какие элементы таблицы в методе парных сравнений эксперт мо­жет не заполнять и почему? В чем заключается сущность метода парных сравнений?

**Практическое занятие № 5**

**Анализ схем сертификации продукции***,* **предусмотренными российскими правилами на соответствие рекомендациям ИСО и МЭК**

***Цель****:* научиться определять тип схемы сертификации продукции.

**Оборудование, технические средства обучения и раздаточный материал:** наглядные пособия (плакаты), компьютер с лицензионным программным обеспечением - проектор мультимедиа-проекционный экран, схемы сертификации, карточки-задания.

**Краткие теоретические сведения**

*Сертификаци*я *­– это процедура* подтверждения соответствия,

посредствомкоторого независимая от изготовителя (продавца, ис­полнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным тре­бованиям.

Иногда сертификацию и лицензирование отождествляют. Лицен­зия — это право (разрешение) на осуществление какой-либо деятельно­сти, сертификат на продукцию или сертификат на услуги — документ, подтверждающий, что качество продукции или услуг соответствует определённым требованиям.

Сертификаты или свидетельства об их признании представляются в таможенные органы вместе с грузовой таможенной декларацией и явля­ются необходимыми документами для получения разрешения на ввоз про­дукции на территорию Российской Федерации. Сотрудник таможни мо­жет проверить сведения, указанные в сертификате соответствия. Наличие сертификата соответствия в торговой точке также может быть проверено сотрудниками, торговой инспекции и Санитарно-эпидемиологических станций, рядом других коррелирующих организаций, а также любым клиентом.

Сертификация товаров и услуг служит активному продвижению их на рынке, так как таким способом продукция завоевывает уважение и доверие покупателей.

Наличие сертификата стимулирует рост продаж и позитивно отра­жается на имидже производителя, т.е. сертификация — это маркетинго­вый инструмент. Система добровольной сертификации давно и успешно функционирует за рубежом и становится вес более популярной в России. Однако, кроме добровольной сертификации, существует и обязатель­ная, которая включает в себя получение гигиенического сертификата, оформление сертификата соответствия ГОСТ Р сертификата пожарной безопасности.

Законы РФ

Конституция РФ

Подзаконные акты

Федеральное агентство по техническому регулированию

Нормативные акты министерств и ведомств

Указы президента и правительства

Нормативная база сертификации

Организационно-методические документы по правилам и порядку сертификации

Нормативные документы на методы (способы) оценка соответствия при сертификации

Нормативные документы, на соответствие требованиям которых проводится сертификация

Технический регламент и национальный стандарт

ГОСТ, методические указания

Правила по сертификации

Рис. 1 Нормативная база

В России существует порядка 100 систем сертификации, из них около 20 — обязательные, остальные — добровольные, охватывающие в основ­ном рынок потребительских товаров и услуг. Крупнейшими из них явля­ются системы ГОСТ Р и СовАсК.

Правовое обеспечение сертификации

Деятельность по сертификации в России законодательно регулирует­ся и обеспечивается:

 - законами РФ «О техническом регулировании» , «Об обеспечении единства измерений» «О защите прав потребителей» , «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)» :

- подзаконными актами, направленными на решение отдельных социально-экономических задач и предусматривающими использование для этой цели обязательной сертификации;

- указами президента и нормативными актами правительства Рос­сии (постановление правительства РФ и г 12.02.1994 г. №100 «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг», распоряжение правительства РФ от 2(3.02.1995 г. № 255-р «О программе демонополизации в сферах стандар­тизации, метрологии и сертификации», постановление Госстандарта Рос­сии «Правила по проведению сертификации в Российской Федерации» в редакции 2002 г. и др.).

Нормативно-методическая база *сертификации* включает:

* совокупность нормативные документов, на соответствие требо­ваниям которых проводится сертификация продукции и услуг; а также документов, устанавливающих методы проверки соблюдения этих тре­бований (примерно 12 тысяч наименований);
* комплекс организационно-методических документов, определяю­щих правила и порядок проведения работ по сертификации (серия пра­вил по сертификации и комментариев к ним).

**Порядок выполнения**

1. Ознакомиться со схемами сертификации продукции в соответ­ствии с «Порядком проведения сертификации продукции в Российской Федерации».
2. Проанализировать схемы сертификации.
3. Заполнить сводную таблицу.

Таблица 1 Схемы сертификации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № схемы | Испытания в аккредитованных испытательных лабораториях и другие способы доказательства соответствия | Проверка производства | Инспекционный контроль сертифицированной продукции (системы качества, производства) |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

**Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятию «сертификация».
2. Дайте определение понятию «сертификат соответствия».
3. Дайте определение понятию «схема подтверждения соответствия».
4. Кто выдает сертификат подтверждения соответствия?
5. Какие формы подтверждения соответствия используются в РФ?