

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Ускорение научно-технического прогресса и всесторонняя интенсификация производства связаны с повышением качества и эффективности использования изделий. Точность и ее контроль служат предпосылкой важнейшего свойства совокупности изделий — взаимозаменяемости, под которым понимают способность равноценно заменять при использовании любой из множества экземпляров изделий или их частей другим однотипным экземпляром. Данное свойство в значительной мере определяет технико-экономический эффект, получаемый при эксплуатации технических изделий. Обеспечение взаимозаменяемости становится неотъемлемой частью цифрового автоматизированного проектирования конструкций. В данной области широко развита стандартизация, целью которой является улучшение качества продукции, обеспечение ее совместимости (технической и информационной).

Освоение основ взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений в методическом единстве является частью общепрофессиональной инженерной подготовки специалистов в высших учебных заведениях. Материал учебного пособия построен на основе многолетнего опыта преподавания дисциплины «Взаимозаменяемость, стандартизация, технические измерения» в Севастопольском государственном университете с учетом изменений, произошедших в нормативных документах. В учебном пособии использованы труды А. И. Якушева, Н. Н. Маркова, А. Д. Никифорова, И. В. Дунина-Барковского, М. А. Палея, Г. Д. Крыловой, В. Д. Мягкова, Ю. Г. Городецкого, Б. А. Тайца, И. М. Белкина и др. Весь стандартно-нормативный материал изложен по состоянию на 1 января 2023 г.

Учебное пособие предназначено для учебно-методического обеспечения дисциплин «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения», «Основы взаимозаменяемости», «Взаимозаменяемость и нормирование точности», читаемых студентам технических направлений подготовки и специальностей. Его основной целью является оказание методической помощи студентам при выполнении курсовых проектов и расчетно-графических работ по указанным и смежным дисциплинам. Книга условно разделена на два тома, первый из которых посвящен теоретическим вопросам и практическим задачам в области стандартизации и основ взаимозаменяемости, нормирования точности цилиндрических соединений, основам расчета размерных цепей и вопросам обоснованного выбора и применения средств измерительной техники. Второй том содержит материал в области нормирования требований точности формы, ориентации, месторасположения и биения поверхностей, шероховатости поверхностей, а также обеспечения взаимозаменяемости типовых соединений и передач машин, механизмов и приборов.

*Авторы*

# СПИСОК ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

## К главе 1

УДК — универсальная десятичная классификация

ИСО — Международная организация по стандартизации

МЭК — Международная электротехническая комиссия

ТК — технический комитет

ПК — подкомитет

ТКГ — технические консультативные группы

ПЛАКО — Техническое бюро

СТАКО — Комитет по изучению научных принципов стандартизации

КАСКО — Комитет по оценке соответствия

ИНФКО — Комитет по научно-технической информации

ЦЕВКО — Комитет по оказанию помощи развивающимся странам

КОПОЛКО — Комитет по защите интересов потребителей

РЕМКО — Комитет по стандартным образцам

ЕАСС — Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

ГОСТ Р — национальный стандарт РФ

ОК — Общероссийский классификатор стандартов

ГОСТ — межгосударственный стандарт

ПМГ — правила по межгосударственной стандартизации

РМГ — рекомендации по межгосударственной стандартизации

ЕСКД — Единая система конструкторской документации

ЕСТД — Единая система технологической документации

ОНВ — Основные нормы взаимозаменяемости

ЕСТПП — Единая система технологической подготовки производства

ГСИ — Государственная система обеспечения единиц измерения

КСКК — Комплексная система контроля качества

## К главе 2

$D_h$  — номинальный размер внутреннего размерного элемента (отверстия)

$d_h$  — номинальный размер наружного размерного элемента (вала)

$ES$  — верхнее предельное отклонение внутреннего размерного элемента (отверстия)

$EI$  — нижнее предельное отклонение внутреннего размерного элемента (отверстия)

$es$  — верхнее предельное отклонение наружного размерного элемента (вала)

$ei$  — нижнее предельное отклонение наружного размерного элемента (вала)

$D_{max}$  — верхний предельный размер внутреннего размерного элемента (отверстия)

$D_{min}$  — нижний предельный размер внутреннего размерного элемента (отверстия)

$d_{max}$  — верхний предельный размер наружного размерного элемента (вала)

$d_{\min}$  — нижний предельный размер наружного размерного элемента (вала)  
 $T_D$  — допуск внутреннего размерного элемента (отверстия)  
 $T_d$  — допуск наружного размерного элемента (вала)  
 $T_N$  — диапазон посадки с натягом  
 $T_S$  — диапазон посадки с зазором  
 $S_{\max}$  — наибольший зазор  
 $S_{\min}$  — наименьший зазор  
 $N_{\max}$  — наибольший натяг  
 $N_{\min}$  — наименьший натяг

### К главе 3

$D_h$  — номинальный размер внутреннего размерного элемента (отверстия)  
 $d_h$  — номинальный размер наружного размерного элемента (вала)  
 $ES$  — верхнее предельное отклонение внутреннего размерного элемента (отверстия)  
 $EI$  — нижнее предельное отклонение внутреннего размерного элемента (отверстия)  
 $es$  — верхнее предельное отклонение наружного размерного элемента (вала)  
 $ei$  — нижнее предельное отклонение наружного размерного элемента (вала)  
 $D_{\max}$  — верхний предельный размер внутреннего размерного элемента (отверстия)  
 $D_{\min}$  — нижний предельный размер внутреннего размерного элемента (отверстия)  
 $d_{\max}$  — верхний предельный размер наружного размерного элемента (вала)  
 $d_{\min}$  — нижний предельный размер наружного размерного элемента (вала)  
 $T_D$  — допуск внутреннего размерного элемента (отверстия)  
 $T_d$  — допуск наружного размерного элемента (вала)  
 $T_N$  — диапазон посадки с натягом  
 $T_S$  — диапазон посадки с зазором  
 $S_{\max}$  — наибольший зазор  
 $S_{\min}$  — наименьший зазор  
 $N_{\max}$  — наибольший натяг  
 $N_{\min}$  — наименьший натяг  
 $d$  — диаметр отверстия подшипника (диаметр внутреннего кольца подшипника)  
 $D$  — наружный диаметр подшипника (диаметр наружного кольца подшипника)  
 $B$  — ширина внутреннего кольца подшипника  
 $C$  — ширина наружного кольца подшипника  
 $T$  — ширина (монтажная высота) роликового конического подшипника  
 $\Delta d$  — отклонение диаметра отверстия подшипника  
 $\Delta D$  — отклонение наружного диаметра подшипника  
 $r$  — размер фаски  
 $L$  — обозначение основного отклонения для внутреннего диаметра подшипника  
 $l$  — обозначение основного отклонения для наружного диаметра подшипника

## К главе 4

$A(B, B, \dots)$  — обозначение звена размерной цепи

$A_0$  — номинальный размер замыкающего звена

$A_0^{\max}, A_0^{\min}$  — предельные размеры замыкающего звена

$TA_0$  — допуск замыкающего звена

$E_s(A_0), E_i(A_0)$  — предельные отклонения замыкающего звена

$E_c(A_0)$  — координата середины интервала (поля) допуска замыкающего звена

$A_j$  — номинальный размер  $j$ -го составляющего звена

$A_j^{\max}, A_j^{\min}$  — предельные размеры  $j$ -го составляющего звена

$TA_j$  — допуск  $j$ -го составляющего звена

$E_s(A_j), E_i(A_j)$  — предельные отклонения  $j$ -го составляющего звена

$E_c(A_j)$  — координата середины интервала (поля) допуска  $j$ -го составляющего звена

$k_{cp}$  — среднее количество единиц допуска

$P$  — процент риска

$t$  — коэффициент принятого процента риска

$\sigma$  — среднеквадратичное отклонение размера

$\lambda$  — коэффициент относительного рассеяния

$K$  — обозначение компенсатора

$s$  — обозначение толщины прокладки

$n$  — число сменных прокладок

$V_k$  — наибольшее расчетное отклонение, выходящее за пределы интервала (поля) допуска исходного звена, подлежащее компенсации

## К главе 5

### *Принятые сокращения*

СИТ — средство измерительной техники

СИ — средство измерений

ИС — измерительная система

ИИС — информационно-измерительная система

ИВК — измерительно-вычислительный комплекс

КИМ — координатно-измерительная машина

### *Принятые обозначения*

$\Delta_{\Sigma}$  — суммарная погрешность измерения

$\Delta_{\text{СИ}}$  — погрешность измерительного средства

$\delta$  — допускаемая погрешность измерения

$IT$  — допуск на изготовление

# ГЛАВА 1.

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ

### 1.1. Основные понятия

**Стандартизация** — деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации.

Федеральным органом исполнительной власти, который осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации, является Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

**Общей целью стандартизации** является защита интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции, процессов и услуг. Кроме того, стандартизация осуществляется в следующих целях:

- содействие социальному-экономическому развитию Российской Федерации;
- содействие интеграции Российской Федерации в мировую экономику и международные системы стандартизации в качестве равноправного партнера;
- улучшение качества жизни населения страны;
- обеспечение обороны страны и безопасности государства;
- техническое перевооружение промышленности;
- повышение качества продукции, выполнения работ, оказания услуг и конкурентоспособности продукции отечественного производства.

Это определено **Законом РФ «О стандартизации в РФ»**, принятом в 2015 г., который направлен на проведение единой государственной политики в сфере стандартизации.

**Основными задачами стандартизации являются:**

- внедрение передовых технологий, достижение и поддержание технологического лидерства Российской Федерации в высокотехнологичных (инновационных) секторах экономики;
- повышение уровня безопасности жизни и здоровья людей, охрана окружающей среды, охрана объектов животного, растительного мира и других природных ресурсов, имущества юридических и физических лиц, государственного и муниципального имущества, а также содействие развитию систем жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях;
- оптимизация и унификация номенклатуры продукции, обеспечение ее совместимости и взаимозаменяемости, сокращение сроков ее создания, освоения в производстве, а также затрат на эксплуатацию и утилизацию;

- применение документов по стандартизации при поставках товаров, выполнении работ, оказании услуг, в том числе при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд;
- обеспечение единства измерений и сопоставимости их результатов;
- предупреждение действий, вводящих потребителя продукции в заблуждение;
- обеспечение рационального использования ресурсов;
- устранение технических барьеров в торговле и создание условий для применения международных и региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств и сводов правил иностранных государств.

***Организация работ по стандартизации в Российской Федерации базируется на следующих принципах:***

- добровольность применения документов по стандартизации;
- обязательность применения документов по стандартизации в отношении оборонной продукции; продукции, используемой в целях защиты сведений, составляющих государственную тайну; продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии;
- обеспечение комплексности и системности стандартизации, преемственности деятельности в сфере стандартизации;
- обеспечение соответствия общих характеристик, правил и общих принципов, устанавливаемых в документах национальной системы стандартизации, современному уровню развития науки, техники и технологий, передовому отечественному и зарубежному опыту;
- открытость разработки документов национальной системы стандартизации, обеспечение участия в разработке таких документов всех заинтересованных лиц, достижение консенсуса при разработке национальных стандартов;
- установление в документах по стандартизации требований, обеспечивающих возможность контроля за их выполнением;
- унификация разработки (ведения), утверждения (актуализации), изменения, отмены, опубликования и применения документов по стандартизации;
- соответствие документов по стандартизации действующим на территории Российской Федерации техническим регламентам;
- непротиворечивость национальных стандартов друг другу;
- доступность информации о документах по стандартизации с учетом ограничений, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области защиты сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

Для рационального сокращения номенклатуры изготавливаемых изделий проводят их унификацию и разрабатывают стандарты на параметрические ряды изделий, что повышает серийность, способствует специализации производства и улучшению качества.

**Унификация** — это научно-технический метод отбора и регламентации оптимальной и сокращенной номенклатуры объектов одинакового функционального назначения. В металлообрабатывающей промышленности, например, унификация проводится путем анализа конструкций изделий, их применяемости и приведения близких по конструкции и размерам изделий, их составных частей и деталей к единой оптимальной типовой конструкции по установленным признакам в заданной области применения.

Унифицированные изделия, их составные части и детали должны обладать полной взаимозаменяемостью по показателям качества (или совместимостью) и по присоединительным размерам. Таким образом, при унификации устанавливается минимальное, но достаточное число видов, типов и типоразмеров, обладающих высокими показателями качества.

Унификация является наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации. Унификацию можно осуществлять до стандартизации, но стандартизация изделий, их составных частей и деталей обязательно предполагает их унификацию.

Унификации подлежат также другие виды продукции, в том числе марки материалов и их размеры, инструмент, технологическая оснастка, а также методы испытания и контроля, документация, процессы, нормы, требования, обозначения и т. д.

Основой унификации являются систематизация и классификация объектов.

**Систематизация** предметов, явлений или понятий преследует цель расположить их в определенном порядке и последовательности, образующей четкую систему, удобную для использования. При этом учитывается взаимосвязь объектов систематизации. Наиболее простой формой систематизации является алфавитная система расположения объектов. Такая система используется, например, в энциклопедических и политехнических справочниках, в библиографиях и т. п. Применяют также порядковую нумерацию систематизируемых объектов или расположение их в хронологической последовательности. Например, национальные стандарты регистрируются по порядку номеров, после которого в каждом стандарте указывают год его утверждения.

Разновидностью систематизации является **классификация**. Она преследует цель расположить предметы, явления или понятия по классам, подклассам и разрядам в зависимости от их общих признаков, т. е. создать системы соподчиненных объектов. Чаще всего классификацию проводят по десятичной системе. На ее основе создан классификатор продукции. Универсальная десятичная классификация (УДК) принята в качестве международной системы рубрикации индексами технической и гуманитарной литературы. Например, УДК 62 — техника; УДК 621 — общее машиностроение и электротехника и т. п.

**Агрегирование** — принцип создания машин, оборудования, приборов и других изделий из унифицированных стандартных агрегатов (автономных сборочных единиц), устанавливаемых в изделии в различном числе и комбинациях. Эти агрегаты должны обладать полной взаимозаменяемостью по всем эксплуатационным показателям и присоединительным размерам. Выделение агрегатов выполняют на основе кинематического анализа машин и

их составных частей с учетом применения их в других машинах. При этом стремятся, чтобы из минимального числа типоразмеров автономных агрегатов можно было создать максимальное число компоновок оборудования. Унифицированные агрегаты должны иметь оптимальную конструкцию высокого качества и состоять по возможности из наименьшего числа наименований деталей. Сборка этих агрегатов должна быть простой и надежной.

Унификация и агрегатирование позволяют перейти к созданию и выпуску оборудования и машин на основе проверенных унифицированных агрегатов. При этом сроки проектирования и освоения новой техники сокращаются в 2–3 раза. Агрегатирование упрощает изготовление, сборку и эксплуатацию изделий, сокращает их металлоемкость и издержки на ремонт.

В настоящее время принцип агрегатирования широко применяют при создании разнообразных типов машин, оборудования и приборов во всех отраслях машиностроения.

## **1.2. Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации**

Основными направлениями международного и регионального сотрудничества в сфере стандартизации являются:

- 1) обеспечение конкурентоспособности российской продукции на мировом рынке;
- 2) гармонизация национальных стандартов с международными и региональными стандартами;
- 3) разработка и участие в разработке международных, региональных и межгосударственных стандартов;
- 4) обмен опытом и информацией в сфере стандартизации;
- 5) привлечение российских представителей к разработке международных, региональных и межгосударственных стандартов.

Международное и региональное сотрудничество в сфере стандартизации осуществляется в рамках деятельности международных и региональных организаций по стандартизации на основе международного многостороннего и двустороннего сотрудничества, а также в рамках международных договоров или меморандумов о взаимопонимании.

Участие Российской Федерации в международном и региональном сотрудничестве в сфере стандартизации включает в себя:

- 1) участие в работе руководящих, координирующих и консультативных органов международных и региональных организаций по стандартизации;
- 2) представительство или участие в технических комитетах (подкомитетах, группах) международных и региональных организаций по стандартизации, включая ведение дел секретариатов технических комитетов и подкомитетов;
- 3) разработку международных стандартов, региональных стандартов и межгосударственных стандартов.

## **Международная организация по стандартизации (ИСО)**

Неуклонное расширение международных связей не позволяет стандартизации замыкаться в рамках одного государства. Международное сотрудничество по стандартизации включает работы по гармонизации с национальными стандартами стран-партнеров, совместную разработку стандартов, проведение совместных научных исследований, обмен информацией и опытом, обучение кадров и др.

Международная организация по стандартизации создана в 1946 г. двадцатью пятью национальными организациями по стандартизации. СССР был одним из основателей организации. При создании организации и выборе ее названия учитывалась необходимость того, чтобы аббревиатура наименования звучала одинаково на всех языках. Для этого было решено использовать греческое слово *isos* — равный. Вот почему на всех языках мира Международная организация по стандартизации имеет краткое название ISO (ИСО).

Сфера деятельности ИСО касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции Международной электротехнической комиссии (МЭК). Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций. Кроме стандартизации ИСО занимается и проблемами сертификации.

ИСО определяет свои задачи следующим образом: содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами, а также развития сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях.

В последние годы ИСО много внимания уделяет стандартизации систем обеспечения качества. Практическим результатом усилий в этих направлениях являются разработка и издание международных стандартов. При их разработке ИСО учитывает ожидания всех заинтересованных сторон — производителей продукции (услуг), потребителей, правительственные кругов, научно-технических и общественных организаций.

На сегодняшний день в состав ИСО входят 165 стран со своими национальными организациями по стандартизации. Россию представляет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии в качестве комитета — члена ИСО.

Организационно в ИСО входят руководящие и рабочие органы. Руководящие органы — Генеральная ассамблея (высший орган), Совет, Техническое руководящее бюро. Рабочие органы — технические комитеты (ТК), подкомитеты (ПК), технические консультативные группы (ТКГ).

Совету ИСО подчиняется семь комитетов: ПЛАКО (Техническое бюро), СТАКО (Комитет по изучению научных принципов стандартизации); КАСКО (Комитет по оценке соответствия); ИНФКО (Комитет по научно-технической информации); ЦЕВКО (Комитет по оказанию помощи развивающимся странам); КОПОЛКО (Комитет по защите интересов потребителей); РЕМКО (Комитет по стандартным образцам).

Стандарты ИСО представляют собой тщательно отработанный вариант технических требований к продукции (услугам), что значительно упрощает обмен товарами и услугами между всеми странами мира.

### **Региональное сотрудничество в сфере стандартизации**

Региональное сотрудничество осуществляется в соответствии с Соглашением о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, которое является межправительственным и действует с 1992 г. Был создан Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ныне Евразийский ЕАСС).

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в СНГ. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств. Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 и ГОСТ 1.2.

## **1.3. Виды документов по стандартизации**

К документам по стандартизации в соответствии с Федеральным законом № 162 «О стандартизации в РФ» относятся:

- документы национальной системы стандартизации;
- общероссийские классификаторы;
- стандарты организаций, в том числе технические условия;
- своды правил;
- документы по стандартизации, которые устанавливают обязательные требования в отношении объектов стандартизации, предусмотренных ст. 6 федерального закона.

**Виды стандартов.** В соответствии со спецификой объекта стандартизации, составом и содержанием устанавливаемых к нему требований для различных категорий нормативных документов по стандартизации разрабатывают стандарты следующих видов: основополагающие (организационно-методические, общетехнические и терминологические), на продукцию, услуги, на процессы, на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

**Основополагающие стандарты** устанавливают организационно-методические и общетехнические положения для определенной области стандартизации, а также термины и определения, общетехнические требования, нормы и правила, обеспечивающие упорядоченность, совместимость, взаимосвязь и взаимосогласованность различных видов технической и производственной деятельности при разработке, производстве, транспортировании и утилизации продукции, безопасность продукции, охрану окружающей природной среды.

**Стандарты на продукцию, услуги** устанавливают требования к группам однородной продукции или конкретной продукции, услуге, обеспечивающие ее соответствие своему назначению.

**Стандарты на процессы** устанавливают основные требования к последовательности и методам (способам, режимам, нормам) выполнения различных работ (операций) в процессах, используемых в различных видах деятельности и обеспечивающих соответствие процесса его назначению.

**Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа)** устанавливают последовательность работ (операций), способы (правила, режимы, нормы) и технические средства их выполнения для различных видов и объектов контроля продукции, процессов, услуг.

**Обозначения нормативных документов** состоят из индекса, номера и года принятия. Установлены следующие индексы документов:

ГОСТ Р — национальный стандарт РФ; ОК — Общероссийский классификатор стандартов; ИСО — международный стандарт; ГОСТ — межгосударственный стандарт; ПМГ — правила по межгосударственной стандартизации; РМГ — рекомендации по межгосударственной стандартизации и др.

### **Примеры**

- **ГОСТ Р 1.5-2012** — национальный стандарт РФ, который входит в систему стандартов (цифра 1) «Стандартизация в Российской Федерации».
- **ГОСТ Р ИСО 15607-2009** — национальный стандарт РФ, идентичный международному стандарту ИСО 15607:2003.
- **ГОСТ Р 53442-2015 (ИСО 1101:2012)** — национальный стандарт РФ, модифицированный по отношению к международному стандарту.
- **ГОСТ 2.308-2011** — межгосударственный стандарт, который входит в систему стандартов (цифра 2) «Единая система конструкторской документации».
- **ГОСТ ИСО 10264-2003** — межгосударственный стандарт, идентичный международному стандарту ИСО 10264:1990.

## **1.4. Комплексные системы общетехнических стандартов**

Масштабы производства и межотраслевые связи предприятий обусловили необходимость создания многих комплексных систем общетехнических стандартов, прогрессивных стандартов, охватывающих все стадии жизненного цикла изделий: исследование и проектирование, подготовку производства, производство, эксплуатацию и ремонт. Внедрение комплексных систем стандартов повышает эффективность инженерного труда, качество продукции и экономичность ее производства.

В состав систем и комплексов общетехнических стандартов входят: Единая система конструкторской документации (ЕСКД); Единая система технологической документации (ЕСТД); Основные нормы взаимозаменяемости (ОНВ); Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП); Государственная система обеспечения единиц измерения (ГСИ); Комплексная система контроля качества (КСКК) и др.

**Единая система конструкторской документации (ЕСКД).** В связи с развитием промышленности, усложнением конструкций машин, приборов и

других изделий, автоматизацией производственных процессов поток конструкторской документации постоянно увеличивается.

Единая система конструкторской документации устанавливает для всех организаций единый порядок организации проектирования, правила выполнения и оформления чертежей и ведения чертежного хозяйства, что упрощает проектно-конструкторские работы, способствует повышению качества и уровня взаимозаменяемости изделий и облегчает чтение и понимание чертежей в разных организациях. Введение стандартов ЕСКД обеспечивает взаимный обмен конструкторской документации между организациями и предприятиями без ее переоформления; обеспечивает расширение унификации при конструкторской разработке проектов изделий; упрощает конструкторские документы и графические изображения, что способствует снижению трудоемкости проектно-конструкторских разработок промышленных изделий.

Весь комплекс стандартов ЕСКД разделяется на следующие группы:

- 0 — общие положения;
- 1 — основные положения;
- 2 — классификация и обозначение изделий в конструкторских документах;
- 3 — общие правила выполнения чертежей;
- 4 — правила выполнения чертежей изделий машиностроения и приборостроения;
- 5 — правила обращения конструкторских документов (учет, хранение, дублирование, внесение изменений);
- 6 — правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации;
- 7 — правила выполнения схем;
- 8 — макетные методы проектирования;
- 9 — прочие.

Пример обозначения стандартов ЕСКД: ГОСТ 2.105-95, ГОСТ Р 2.105-2019. Цифра 2 — это класс стандартов; цифра 1 после точки обозначает группу стандартов; цифры 05 обозначают порядковый номер стандарта в данной группе, а цифры после дефиса указывают год регистрации стандарта.

**Единая система технологической документации (ЕСТД).** ЕСТД представляет собой комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения технологической документации.

## **Контрольные вопросы**

1. Что понимается под стандартизацией?
2. Цели и задачи стандартизации.
3. Принципы стандартизации.
4. Что относится к нормативным документам?
5. Что такое стандарт, какие стандарты бывают?
6. Сфера деятельности ИСО и Евразийского ЕАСС.
7. Какие задачи решает классификация?
8. Что такое унификация и агрегатирование?
9. Приведите примеры обозначений нормативных документов.
10. Какие вы знаете комплексные системы общетехнических стандартов?

## **Контрольные задания**

### **1. Стандарт — это:**

1. Нормативно-правовой акт, принятый органом государственной власти, устанавливающий технические требования к продукции, процессам или услугам.

2. Документ, устанавливающий технические требования, которым должны соответствовать продукция, процессы или услуги.

3. Нормативный документ, разработанный на основе отсутствия противоречий по существенным вопросам у заинтересованных сторон, в котором установлены для общего и многократного использования правила, требования, общие принципы или характеристики, касающиеся разных видов деятельности или их результатов для достижения оптимальной степени упорядочения в определенной области.

4. Документ, содержащий практические правила или процедуры проектирования, изготовления, монтажа, технического обслуживания, эксплуатации оборудования, конструкций или изделий.

### **2. Что такое агрегатирование?**

1. Уменьшение количества технических усовершенствований.
2. Использование автономных узлов для оценки качества.
3. Принцип создания машин и приборов из автономных узлов.
4. Определение эксплуатационных показателей машин.

### **3. Как обозначается межгосударственный стандарт, который входит в систему стандартов ЕСКД?**

1. ГОСТ 2.308-2011.
2. ГОСТ 8.051-81.
3. ГОСТ 520-2011.
4. ГОСТ Р 1.5-2012.

### **4. Как обозначается национальный стандарт РФ, который является идентичным международному?**

1. ГОСТ Р 1.5-2012.
2. ГОСТ Р ИСО 15607-2009.
3. ГОСТ ИСО 10264-2003.
4. ГОСТ Р 53442-2015 (ИСО 1101:2012).

### **5. Как обозначается межгосударственный стандарт, который является модифицированным по отношению к международному?**

1. ГОСТ Р ИСО 15607-2009.
2. ГОСТ ИСО 10264-2003.
3. ГОСТ Р 53442-2015 (ИСО 1101:2012).
4. ГОСТ 25346-2013 (ISO 286-1:2010).

### **6. Установление оптимального числа размеров или видов продукции, процессов или услуг, необходимых для удовлетворения основных потребностей, — это:**

1. Оптимизация.
2. Стандартизация.
3. Унификация.
4. Симплификация.

**7. Разделение множества объектов на подмножества по сходству или различию в соответствии с принятыми признаками — это:**

1. Стандартизация.
2. Агрегатирование.
3. Классификация.
4. Систематизация.

**8. Деятельность, заключающаяся в научно обоснованной классификации и ранжировании совокупности конкретных объектов, — это:**

1. Систематизация.
2. Стандартизация.
3. Оптимизация.
4. Квалиметрия.

**9. Деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации, — это:**

1. Систематизация.
2. Стандартизация.
3. Классификация.
4. Симплификация.

Конец ознакомительного фрагмента.  
Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине  
«Электронный универс»  
[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)