**Лекции по дисциплине «РАЗРАБОТКА, ВНЕДРЕНИЕ И АДАПТАЦИ ПО»**

**РАЗДЕЛ 2.1 ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. **Цели и задачи стандартизации. Уровни стандартизации**

Стандартизация является одним из эффективных средств организации общественных, производственных и экономических отношений в обществе и подразумевает установление определенных норм и правил.

**В**Федеральном законе от **27.12.2002**г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» даются следующие определения.

***Стандарт***— это документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

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

Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК) дают следующее определение стандартизации.

***Стандартизация***— деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.

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

*Целью стандартизации* является обеспечение:

• безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды,

жизни, здоровья и имущества;

• технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;

* • качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;
* • единства измерений;
* • экономии всех видов ресурсов;
* • безопасности хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
* • обороноспособности и мобилизационной готовности страны. Стандартизация базируется на таких принципах, как:
* • разработка документов по стандартизации на основе согласия всех заинтересованных сторон;
* • разработка стандарта, целесообразная с точки зрения социальной, технической и экономической необходимости;
* • комплексная стандартизация взаимосвязанных объектов;
* • установление требований и их однозначность к основным свойствам объекта стандартизации, которые могут быть объективно проверены;
* • использование международных стандартов как основы для разработки национальных стандартов;
* • недопустимость установления стандартов, которые противоречат техническим регламентам.

1. **Нормативные документы по стандартизации**

Технические требования к изделиям, правила их изготовления и проверки, маркировки и упаковки, хранения и транспортировки называются *нормами.*

***Нормативный документ*** — это документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или их результатов.

Требования, устанавливаемые нормативными документами по стандартизации, основываются на современных достижениях науки и техники, международных (региональных) стандартах, правилах, нормах и рекомендациях по стандартизации, прогрессивных национальных стандартах других стран.

Стандартизация в области информационных технологий — это принятие соглашения по спецификации, производству и использованию аппаратных и программных средств вычислительной техники; установление и применение стандартов, норм, правил и т.п. Данная стандартизация направлена на повышение степени соответствия их своему функциональному назначению, а также составляющих компонентов и процессов для устранения технических барьеров в международном информационном обмене.

Уровень стандартизации различается в зависимости оттого, участники какого географического, экономического, политического региона мира принимают стандарт.

***Национальный стандарт*** Российской Федерации (ГОСТ Р) — стандарт, утвержденный Национальным органом РФ по стандартизации.

*Международный (региональный) стандарт —* стандарт, утвержденный международной (региональной) организацией по стандартизации.

*Стандарты организаций* (СТО) — разрабатываются (и утверждаются) организациями самостоятельно для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ и оказания услуг. СТО могут разрабатываться на применяемые в данной организации продукцию, процессы и оказываемые в ней услуги, а также на продукцию, работы, услуги, предназначенные для внутреннего и внешнего рынка.

*Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации —* нормативные документы, распределяющие технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами) и являющиеся обязательными для применения при создании государственных информационных систем и информационных ресурсов.

Международной стандартизацией является 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).

К нормативным документам по стандартизации, действующим на территории Российской Федерации, относятся:

* • государственные стандарты Российской Федерации, применяемые в установленном порядке международные (региональные) стандарты, правила, нормы и рекомендации по стандартизации, общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
* • стандарты отраслей; стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.

Соответствие продукции и услуг требованиям государственных стандартов может подтверждаться путем маркирования продукции и услуг знаком соответствия государственным стандартам.

Стандарты предприятий могут разрабатываться и утверждаться предприятиями самостоятельно, исходя из необходимости их применения в целях обеспечения требований, а также в целях совершенствования организации и управления производством.

Как и в мировой практике, в РФ действует несколько видов стандартов, которые отличаются спецификой объекта стандартизации. Различают следующие виды стандартов:

* • основополагающие (организационно-методические и общетехнические);
* • на продукцию, услуги;
* • на работы (процессы);
* • на методы контроля (испытаний, измерений, анализа). Основополагающие общетехнические стандарты устанавливают:
* • условные обозначения (наименования, коды, метки, символы и т.д.) для различных объектов стандартизации, их цифровые, буквенно-цифровые обозначения, в том числе обозначения параметров физических величин (русскими, латинскими, греческими буквами), их размерность, заменяющие надписи, символы ит.п.;
* • требования к построению, изложению, оформлению и содержанию различных видов документации (нормативной, конструкторской, проектной, технологической, программной и др.);
* • общетехнические величины, требования и нормы, необходимые для технического, в том числе метрологического, обеспечения производственных процессов.

Состав, содержание и наименование разделов стандарта определяют в соответствии с особенностями стандартизуемой продукции и характером предъявляемых к ней требований.

Стандарты на работы/процессы устанавливают основные требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции (услуг), обеспечивающие их техническое единство и оптимальность.

На современном этапе большое значение приобретают стандарты на управленческие процессы в рамках систем обеспечения качества продукции (услуг).

Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа) устанавливают методы (способы, приемы) проведения испытаний, измерений, анализа продукции при ее создании, сертификации и использовании. Такие стандарты должны в наибольшей степени обеспечивать объективность, точность и воспроизводимость результатов оценки обязательных требований к качеству продукции/услуг. Выполнение этих условий в значительной степени зависит от наличия в стандарте сведений о погрешности измерений.

Одной из самых крупных и известных международных организаций в области стандартизации является ISO, Международная организация по стандартизации (ISO, International Standards Organization, ИСО). ИСО оказывает содействие в развитии стандартизации во всем мире для облегчения обмена товарами и услугами, а также для развития сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности. Стандарты ИСО способствуют обеспечению единства требований к продукции, включая взаимозаменяемость комплектующих изделий, единые методы испытаний и оценки качества изделий.

Международной стандартизацией в области электротехники, электроники, радиосвязи, приборостроения занимается Международная комиссия по электротехнике, МЭК (IEC, International Electrotechnical Commission). Несмотря на то что МЭК на сегодняшний день стала автономной организацией в составе ИСО, область деятельности МЭК не является сферой деятельности ИСО. Цель деятельности МЭК — содействие международному сотрудничеству путем разработки международных стандартов и проведения сертификации на основе международных стандартов, разрабатываемых в области электротехнической промышленности, ядерного приборостроения, лазерной техники, средств связи, авиационного и космического приборостроения, судостроения и морской навигации, атомной энергии, информатики, акустики, медицинской техники.

В последнее время особенно быстрыми темпами развивается стандартизация на уровне консорциумов, ставшая наиболее продуктивной составляющей процесса международной стандартизации. Примерами наиболее известных представителей этой группы разработчиков стандартов являются:

* • IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers — Институт инженеров по электротехнике и электронике) — профессиональная международная организация — разработчик ряда важных международных стандартов в области информационных технологий;
* • OMG (Object Management Group — Группа управления объектами) — международный консорциум, осуществляющий разработку стандартов для создания унифицированного распределенного объектного программного обеспечения;
* • W3C (World Wide Web Consortium) — консорциум, специализирующийся на разработке и развитии стандартов WWW-технологий (HTTP, HTML, URL, XML) и многие другие.

Стандарты обеспечивают возможность разработчикам информационных технологий использовать данные, программные, коммуникационные средства других разработчиков, осуществлять экспорт/ импорт данных, интеграцию разных компонент информационных технологий.

1. **ЕСПД и ГОСТ Р. Общие сведения**

***Единая система программной документации*** (ЕСПД) — комплекс государственных стандартов Российской Федерации, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации.

В стандартах ЕСПД устанавливают требования, регламентирующие разработку, сопровождение, изготовление и эксплуатацию программ, что обеспечивает возможность:

* • унификации программных изделий для взаимного обмена программами и применения ранее разработанных программ в новых разработках;
* • снижения трудоемкости и повышения эффективности разработки, сопровождения, изготовления и эксплуатации программных изделий;
* • автоматизации изготовления и хранения программной документации.

Стандарты ЕСПД были приняты в конце 70-х годов и дошли до нас в виде, близком к первоначальному. В них отражена практика работы ведомственных вычислительных центров, где эксплуатировались большие ЭВМ. Взаимодействие человека с компьютерной системой тогда было построено совсем не так, как теперь, и в настоящее время некоторые из этих стандартов признаны устаревшими.

Согласно ГОСТ 19.001-77, стандарты ЕСПД подразделяют на группы, приведенные в табл. 6.1.

*Таблица 6.1*

**Группы стандартов ЕСПД**

|  |  |
| --- | --- |
| Код группы | Наименование группы |
| 0 | Общие положения |
| 1 | Основополагающие стандарты |
| 2 | Правила выполнения документации разработки |
| 3 | Правила выполнения документации изготовления |
| 4 | Правила выполнения документации сопровождения |
| 5 | Правила выполнения эксплуатационной документации |
| 6 | Правила обращения программной документации |
| 7 | Резервные группы |
| 8 |
| 9 | Прочие стандарты |

Состав нормативно-технических документов ЕСПД представлен в табл. 6.2.

**Состав ЕСПД**

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение | Наименование |
| ГОСТ 19.001-77 | ЕСПД. Общие положения |
| ГОСТ 19.002-80 | ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения |
| ГОСТ 19.004-80 | ЕСПД. Термины и определения |
| ГОСТ 19.005-85 | ЕСПД. P-схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические и правила выполнения |
| ГОСТ 19.101-77 | ЕСПД. Виды программ и программных документов |
| ГОСТ 19.102-77 | ЕСПД. Стадии разработки |
| ГОСТ 19.103-77 | ЕСПД. Обозначение программ и программных документов |
| ГОСТ 19.104-78 | ЕСПД. Основные надписи |
| ГОСТ 19 105-78 | ЕСПД. Общие требования к программным документам |
| ГОСТ 19.106-78 | ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным способом |
| ГОСТ 19.201-78 | ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.202-78 | ЕСПД. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.301-79 | ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.401-78 | ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.402-78 | ЕСПД. Описание программы |
| ГОСТ 19 403-79 | ЕСПД. Ведомость держателей подлинников |
| ГОСТ 19.404-79 | ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.501-78 | ЕСПД. Формуляр. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.502-78 | ЕСПД. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.503-79 | ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.504-79 | ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.505-79 | ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.506-79 | ЕСПД. Описание языка. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.507-79 | ЕСПД. Ведомость эксплуатационных документов |

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение | Наименование |
| ГОСТ 19.508-79 | ЕСПД. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.601-78 | ЕСПД. Общие правила дублирования, учета и хранения |
| ГОСТ 19.602-78 | ЕСПД. Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом |
| ГОСТ 19.603-78 | ЕСПД. Общие правила внесения изменений |
| ГОСТ 19.604-78 | ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом |

*ГОСТ 19.101-*77 *(1626- 79). ЕСПД. Виды программ и программных документов (Переиздан в ноябре 1987 г. с изм.1)* устанавливает виды программ и программных документов для вычислительных машин, комплексов и систем независимо от их назначения и области применения. В данном стандарте даются следующие определения программному компоненту и комплексу программ.

Компонент — программа, рассматриваемая как единое целое, выполняющая законченную функцию и применяемая самостоятельно или в составе комплекса

Комплекс — программа, состоящая из двух или более компонентов и (или) комплексов, выполняющих взаимосвязанные функции, и применяемая самостоятельно или в составе другого комплекса

Виды документации на программный продукт представлены в табл. 6.3.

*Таблица 6.3*

**Виды программной документации**

|  |  |
| --- | --- |
| Спецификация | Состав программы и документации на нее |
| Ведомость держателей подлинников | Перечень предприятий, на которых хранят подлинники программных документов |
| Текст программы | Запись программы с необходимыми комментариями |
| Описание программы | Сведения о логической структуре и функционировании программы |
| Программа и методика испытаний | Требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы их контроля |
| Техническое задание | Назначение и область применения программы, технические, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к программе, необходимые стадии и сроки разработки, виды испытаний |

|  |  |
| --- | --- |
| Спецификация | Состав программы и документации на нее |
| Пояснительная  записка | Схема алгоритма, общее описание алгоритма и (или) функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений |
| Эксплуатационные документы | Сведения для обеспечения функционирования и эксплуатации программы |

Виды эксплуатационной документации и требования к ней приведены в табл. 6.4.

*Таблица 6.4*

**Виды эксплуатационной документации**

|  |  |
| --- | --- |
| Ведомость эксп луатацион - ных документов | Перечень эксплуатационных документов на программный продукт |
| Формуляр | Основные характеристики программы, комплектность и сведения об эксплуатации программы |
| Описание применения | Сведения о назначении программы, области применения, применяемых методах, классе решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств |
| Руководство системного программиста | Сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки программы на условия конкретного применения |
| Руководство программиста | Сведения для эксплуатации программы |
| Руководство оператора | Сведения для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы |
| Описание языка | Описание синтаксиса и семантики язык |
| Руководство по  техническому  обслуживанию | Сведения для применения тестовых и диагностических программ при обслуживании технических средств |

К числу основных недостатков ЕСПД можно отнести:

* • ориентацию на единственную, «каскадную» модель жизненного цикла программного обеспечения;
* • отсутствие четких рекомендаций по документированию характеристик качества программного обеспечения;
* • отсутствие системной увязки с другими действующими отечественными системами стандартов по жизненному циклу и документированию продукции в целом, например ЕСКД;
* • нечетко выраженный подход к документированию программного обеспечения как товарной продукции;
* • отсутствие рекомендаций по составу, содержанию и оформлению перспективных документов на программное обеспечение, согласованных с рекомендациями международных и региональных стандартов.

Применение ЕСПД на территории РФ носит только рекомендательный характер, т.е. ЕСПД применяется на добровольной основе, если иное не предусмотрено договором, контрактом, отдельными законами, решением суда и т.п.

Современной альтернативой ЕСПД являются переведенные на русский язык и принятые в России на правах национальных некоторые стандарты ИСО/МЭК в области системной и программной инженерии. Далее приводится назначение некоторых из этих стандартов.

*ГОСТ Р ИСО/МЭК 9294. Информационная технология. Руководство по управлению документированием программного обеспечения.* Стандарт устанавливает рекомендации по эффективному управлению документированием программного обеспечения для руководителей, отвечающих за их создание. Целью стандарта является оказание помощи:

* • в определении стратегии документирования программного обеспечения;
* • выборе стандартов по документированию;
* • выборе процедур документирования;
* • определении необходимых ресурсов;
* • составлении планов документирования.

*ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению.* Стандарт полностью соответствует международному стандарту ИСО/МЭК 9126. В его контексте под характеристикой качества понимается «набор свойств (атрибутов) программной продукции, по которым ее качество описывается и оценивается».

*ГОСТ Р ИСО 9127-94. Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов.* Стандарт полностью соответствует международному стандарту ИСО 9127:1989. В контексте настоящего стандарта под потребительским программным пакетом (ПП) понимается «программная продукция, спроектированная и продаваемая для выполнения определенных функций; программа и соответствующая ей документация, упакованные для продажи как единое целое». Под документацией пользователя понимается документация, которая обеспечивает конечного пользователя информацией по установке и эксплуатации ПП. Под информацией на упаковке понимают информацию, воспроизводимую на внешней упаковке ПП. Ее целью является предоставление потенциальным покупателям первичных сведений о ПП.

*ГОСТ Р ИСО/МЭК8631. Информационная технология. Программные конструктивы и условные обозначения для их представления.* Описывает представление процедурных алгоритмов.

*ГОСТР ИСО/МЭК 12119. Информационная технология. Пакеты программных средств. Требования к качеству и испытания. В* этом стандарте установлены требования к качеству пакетов программ и инструкции по их испытаниям на соответствие заданным требованиям. Понятие «пакет программных средств» фактически отождествляется с более общим понятием «программный продукт», рассматриваемым как совокупность программ, процедур и правил, поставляемых нескольким пользователям для общего применения или функционирования. Каждый пакет программ должен иметь описание продукта и пользовательскую документацию.

*ГОСТР ИСО/МЭК 9127. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов.* Стандарт описывает документацию пользователя и информацию на упаковке, которой должны быть снабжены потребительские программные пакеты. Документация пользователя обеспечивает пользователей информацией, необходимой для установки и прогона программного средства. Обычно эту документацию представляют в виде одного или нескольких руководств, вкладываемых вместе с программным средством внутрь упаковки. В результате пользователи не могут применять руководство до тех пор, пока они не приобретут пакет. Назначение документации — является обеспечение конечного пользователя достаточной информацией для ясного понимания цели, функций и характеристик программного средства, того, как ввести в действие и использовать программное средство. Назначением учебной документации является предоставление возможности постепенного введения в работу пакета для новых или неопытных пользователей. Целью информации на внешней упаковке пакета является предоставление потенциальным покупателям возможности принять решение о применимости данного программного средства в соответствии с их потребностями.

1. **Процессы жизненного цикла программных средств**

Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 устанавливает общую структуру процессов жизненного цикла программных средств, на которую можно ориентироваться в программной индустрии. Этот стандарт определяет процессы, виды деятельности и задачи, которые используются при приобретении программного продукта или услуги, а также при поставке, разработке, применении по назначению, сопровождении и прекращении применения программных продуктов.

Стандарт применяется при приобретении систем, программных продуктов и оказании соответствующих услуг, а также при поставке, разработке, эксплуатации и сопровождении программных продуктов и программных компонентов программно-аппаратных средств как в самой организации, так и вне ее. Стандарт содержит также те аспекты описания системы, которые необходимы для обеспечения понимания сути программных продуктов и услуг.

Стандарт может применяться при двусторонних отношениях сторон, даже если обе стороны принадлежат к одной и той же организации, а также одной из сторон для самоконтроля.

Стандарт предназначен:

* • для заказчиков систем, программных продуктов и услуг;
* • поставщиков; разработчиков, операторов;
* • персонала сопровождения;
* • администраторов проектов;
* • администраторов, отвечающих за качество;
* • пользователей программных продуктов.

Стандарт не предназначен для определения наименований, форматов или подробного содержания выпускаемой документации. Решение этих вопросов оставлено на усмотрение пользователей настоящего стандарта.

Стандарт не предопределяет конкретную модель жизненного цикла или метод разработки программного средства. Пользователи, применяющие настоящий стандарт, сами выбирают модель жизненного цикла применительно к своему программному проекту и распределяют процессы, работы и задачи, выбранные из настоящего стандарта, на данной модели; выбирают и применяют методы разработки программных средств и выполняют работы и задачи, соответствующие конкретному программному проекту.

Конкретная организация, в зависимости от своих целей, может выбрать соответствующее подмножество процессов для выполнения своих конкретных задач. Поэтому этот стандарт следует адаптировать для конкретной организации, проекта или приложения.

**ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207** устанавливает архитектуру верхнего уровня жизненного цикла программного средства от замысла до утилизации. Архитектура состоит из множества процессов и взаимосвязей между данными процессами. В принципе каждый процесс предназначен для реализации уникальной функции в жизненном цикле и может привлекать другой процесс для выполнения специализированной функции.

Каждый процесс в ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 рассмотрен с точки зрения ответственности (обязанностей) стороны. Организация может выполнять один или несколько процессов. Процесс может быть выполнен одной или несколькими организациями, при этом одна из организаций должна быть определена как ответственная сторона.

Принцип ответственности в архитектуре жизненного цикла облегчает прикладное применение ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 для конкретного проекта, в который может быть вовлечено множество лиц.

Процессы сгруппированы в три общих класса: 1) основные, 2) вспомогательные, 3) организационные.

На практике каждый процесс должен быть определен в терминах составляющих его работ, каждая из которых должна быть определена в терминах составляющих ее задач. Работа в процессе состоит из набора связанных задач. В ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 установлено множество процессов, работ и задач. Процессы, работы и задачи в ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 описаны в наиболее общей естественной позиционной последовательности, которая не предопределяет последовательность реализации модели жизненного цикла. Описанная последовательность предназначена для того, чтобы в проекте создания программного средства выбрать, упорядочить, применить и повторить присущие проекту или подходящие для него процессы, работы (виды деятельности) и задачи (задания).

**ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207** устанавливает требования к всеобъемлющему интегрированному набору процессов, охватывающих жизненный цикл программного средства. Данный стандарт обеспечивает для каждого процесса доступ к циклу «план — реализация — проверка — акт» посредством процесса усовершенствования. При этом все работы, связанные с качеством и трактуемые как неотъемлемая часть жизненного цикла программного средства, входят в соответствующие процессы жизненного цикла. Таким образом, за каждым процессом и персоналом, отвечающим за его реализацию, закреплены работы в рамках данного процесса, связанные с качеством. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 применим к любым:

* • моделям жизненного цикла (например, каскадной, инкрементной или эволюционной);
* • методам или технологиям программной инженерии (например, объектно-ориентированное проектирование, структурное программирование, нисходящее тестирование или макетирование);
* • языкам программирования.

Решение данных вопросов зависит от самого проекта и современного состояния технологии, а выбор этих элементов осуществляет пользователь ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.

Стандарт является гибким с общей точки зрения, т.е. работы (виды деятельности) и задачи (задания) процесса жизненного цикла отвечают на вопросы «что делать?», а не на вопросы «как делать?». Другими словами, задачей может быть «разработать и документально оформить архитектурный проект», но не «разработать или документально оформить архитектурный проект с использованием метода нисходящего функционального проектирования». Данная схема предоставляет заказчику широкие возможности для установления требований к конечному продукту или услуге и в то же время позволяет продавцу разрабатывать и применять соответствующие методы, способы и инструментарий для создания продукта или предоставления услуги.

**ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207** не является стандартом в области документирования, т.е. даже если в указанном стандарте установлены требования к документированию некоторых выходных результатов процессов, он не определяет формат или содержание документов. Данный стандарт не определяет, как объединять аналогичные выходные результаты, такие как планы, спецификации (технические задания) или требования к тестированию.

**ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207** не определяет или не задает свойства (атрибуты) программного средства (такие как надежность или удобство сопровождения) в терминах конкретной системы показателей (метрик) и указателей. Этот стандарт описывает способы для определения подобных свойств программного средства, но они должны быть уточнены пользователями данного ГОСТа.

**ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207** не заменяет строго систематизированное управление проектированием программного обеспечения систем. Указанный стандарт определяет структуру, в которой процессы, работы и задачи, связанные с программным средством, могут быть соответствующим образом определены, запланированы и выполнены. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 содержит набор четко определенных конструктивных блоков (процессов). Пользователь стандарта должен выбрать, практически применить и скомпоновать данные блоки соответственно целям и задачам своей организации и проекта.

Рекомендации по практическому применению ГОСТ Р ИСО/ МЭК 12207 в условиях реализации конкретных проектов создания программных средств содержатся в ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271 Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.

1. **Техническое задание. Требования к содержанию**

Техническое задание содержит совокупность требований к программному обеспечению и может использоваться как критерий проверки и приемки разработанной программы, поэтому достаточно полно составленное (с учетом возможности внесения дополнительных разделов) и принятое заказчиком и разработчиком техническое задание является одним из основополагающих документов проекта. Умение грамотно создавать техническое задание на разработку программного продукта определяет профессиональный уровень программиста и избавляет его от необоснованных претензий со стороны заказчика.

**Техническое задание** — это документ, в котором формулируют основные цели разработки, требования к программному продукту, определяют сроки и этапы разработки и регламентируют процесс приемно-сдаточных испытаний. В основе этого документа лежат исходные требования заказчика, результаты выполнения предпроект- ных исследований и т.п.

Разработка технического задания выполняется в следующей последовательности. Прежде всего устанавливают набор выполняемых функций, а также перечень и характеристики исходных данных. Затем определяют перечень результатов, их характеристики и способы их представления. Далее уточняют среду функционирования программного обеспечения: конкретную комплектацию и параметры технических средств, версию используемой операционной системы и, возможно, версии и параметры другого установленного программного обеспечения, с которым предстоит взаимодействовать будущему программному продукту.

В случаях, когда разрабатываемое программное обеспечение собирает и хранит некоторую информацию или включается в управление каким-либо техническим процессом, необходимо также четко регламентировать действия программы при сбоее оборудования и энергоснабжения.

Основными факторами, определяющими характеристики разрабатываемого программного обеспечения, являются:

* • исходные данные и требуемые результаты, которые определяют функции программы или системы;
* • среда (программная и аппаратная), в которой разрабатываемое программное обеспечение будет функционировать, — может быть задана, а может выбираться для обеспечения параметров, указанных в техническом задании;
* • возможное взаимодействие с другим программным обеспечением и/или конкретными техническими средствами — также может быть определено, а может выбираться исходя из набора выполняемых функций.

***ГОСТ 19.106-78 Техническое задание.*** *Требования к содержанию и оформлению* устанавливает порядок построения и оформления технического задания на разработку программы или программного изделия для вычислительных машин, комплексов и систем независимо от их назначения и области применения.

Согласно стандарту документ «Техническое задание» должен содержать следующие разделы:

* • введение;
* • основания для разработки;
* • назначение разработки;
* • требования к программе или программному изделию;
* • требования к программной документации;
* • технико-экономические показатели;
* • стадии и этапы разработки;
* • порядок контроля и приемки;
* • приложения (при необходимости).

В зависимости от особенностей программного обеспечения допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них.

В разделе *«Введение»* указывают цель разрабатываемого программного продукта, краткую характеристику области применения программного обеспечения и объекта, в котором используют программное обеспечение.

В разделе *«Основания для разработки»* должны быть указаны: документ (документы), на основании которых ведется разработка; организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения; наименование и (или) условное обозначение темы разработки.

В разделе *«Назначение разработки»* должно быть указано функциональное и эксплуатационное назначение программного обеспечения.

Раздел *«Требования к программе или программному изделию»* должен содержать следующие подразделы:

* • требования к функциональным характеристикам;
* • требования к надежности;
* • условия эксплуатации;
* • требования к составу и параметрам технических средств;
* • требования к информационной и программной совместимости;
* • требования к маркировке и упаковке;
* • требования к транспортированию и хранению;
* • специальные требования.

В подразделе *«Требования к функциональным характеристикам»* должны быть указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных, временным характеристикам и т.п. При описании требований к входным данным должны быть указаны характер, организация и предварительная подготовка входных данных, формат, описание и способ кодирования входных данных. Входной информацией программы могут быть первичные документы (накладные, отчеты и т.д.), нормативно-справочная информация (справочники, классификаторы, кодификаторы и т.д.), электронные документы, входные сигналы и т.п. Выходной информацией программы могут быть документы (электронные или бумажные), файлы данных, выходные сигналы и т.д. При описании требований к выходным данным указывается характер, организация выходных данных, формат, описание и способ кодирования выходных данных.

Помимо основных функций, в техническом задании описываются требования к сервисным функциям программы, такие как возможность корректировки настроек (конфигурирования) системы, резервного сохранения данных, изменения пароля входа в систему, вызова без выхода из программы календаря, калькулятора, редактора и т.д.

В подразделе «*Требования к надежности*» должны быть указаны требования к обеспечению надежного функционирования (обеспечения устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа и т.п.).

В подразделе *«Условия эксплуатации»* должны быть указаны условия эксплуатации (температура окружающего воздуха, относительная влажность и т.п. для выбранных типов носителей данных), при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, а также вид обслуживания, необходимое количество и квалификация персонала.

В подразделе *«Требования к составу и параметрам технических средств»* указывают необходимый состав технических средств и их основные технические характеристики.

В подразделе *«Требования к информационной и программной совместимости»* должны быть указаны требования к информационным структурам на входе и выходе и методам решения, исходным кодам, языкам программирования и программным средствам, используемым программой, требования к операционным системам и средам, в которых может функционировать разрабатываемый программный продукт, необходимость установки на компьютер пакетов программ — средств разработки приложений (для доработки, модернизации или эксплуатации данного программного продукта), необходимость инсталляции различных графических компонентов и т.д.

При необходимости должна обеспечиваться защита информации и программ.

В подразделе *«Требования к маркировке и упаковке»* в общем случае указывают требования к маркировке программного изделия, варианты и способы упаковки.

В подразделе *«Требования к транспортированию и хранению*» должны быть указаны для программного изделия условия транспортирования, места хранения, условия хранения, условия складирования, сроки хранения в различных условиях.

В разделе *«Требования к программной документации»* должен быть указан предварительный состав программной документации и, при необходимости, специальные требования к ней.

В разделе *«Технико-экономические показатели*» должны быть указаны: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами.

В разделе *«Стадии и этапы разработки»* устанавливают необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень программных документов, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены), а также, как правило, сроки разработки и определяют исполнителей.

В разделе *«Порядок контроля и приемки*» должны быть указаны виды испытаний и общие требования к приемке работы.

В приложениях к техническому заданию, при необходимости, приводят:

* • перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку;
* • схемы алгоритмов, таблицы, описания, обоснования, расчеты и другие документы, которые могут быть использованы при разработке;
* • другие источники разработки.

1. **Управление документированием программного обеспечения**

*ГОСТ Р ИСО/МЭК9294. Информационная технология. Руководство по управлению документированием программного обеспечения.* Стандарт представляет собой руководство по документированию программного обеспечения для тех руководителей, которые отвечают за производство программного обеспечения или программной продукции. Данный стандарт направлен на определение стратегий, стандартов, процедур, ресурсов и планов, которыми должны заниматься сами руководители для того, чтобы эффективно управлять документированием программного обеспечения.

Руководство предназначено для применения ко всем типам программного обеспечения — от простейших программ до наиболее сложного программного набора или системы программного обеспечения. Охвачены все типы программной документации, относящиеся ко всем стадиям жизненного цикла программного обеспечения.

Принципы управления документированием программного обеспечения одинаковы для любого объема проекта. Для небольших *юз*

проектов значительную часть положений, приведенных в данном стандарте, можно не применять, но принципы остаются те же. Руководители могут адаптировать данные рекомендации для своих конкретных потребностей.

Возрастающий масштаб применения программных средств и их сложность вызывают необходимость наличия полной, точной и понятной документации на эти средства, доступной пользователям. Документация часто рассматривается как нечто, разрабатываемое после создания конкретного программного обеспечения. Однако с точки зрения качества разработки программной документации она должна рассматриваться как неотъемлемая часть процесса создания данного программного обеспечения. При надлежащем подходе к данной проблеме требуется достаточно сложная работа в процессе создания и управления документацией.

1. **Процесс создания документации пользователя**

Минимально необходимый процесс создания документации пользователя всех видов для программного средства, имеющего интерфейс пользователя, определяется стандартом *ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910. Процесс создания документации пользователя программного средства.* К документации пользователя относят печатную документацию (например, руководства пользователя и краткие справочные карты), диалоговую (оперативную) документацию, справочный текст и системы диалоговой документации, а также справочные системы обеспечения поставки, справочную информацию и т.д. Если разработку программного средства документируют в соответствии со стандартом по управлению качеством, положения данного стандарта в равной мере применяют как к самой разработке, так и к соответствующей документации.

Заказчик должен обеспечивать разработчику документации доступ:

* • ко всем соответствующим спецификациям, форматам записей, компоновкам экранов и отчетов, выходным результатам работы средств автоматизации программирования и другой информации, необходимой для подготовки документации;
* • к рабочей копии программного средства (при необходимости);
* • к аналитикам и программистам, включая своевременное правильное решение вопросов, возникающих у персонала разработчиков документации;
* • к типичным пользователям (по возможности) для анализа аудитории и тестирования на практичность.

В обязанности разработчика документации входит обеспечение плодотворности контактов с разработчиками программных средств заказчика, гарантирующее как минимум понимание сути выпускаемой продукции и соответствующих ей аудиторий.

Независимо от того, является ли разработчик документации одновременно разработчиком программного средства, заказчик должен обеспечить его копиями всех применяемых стандартов, руководствами по стилям и форматам, а также соответствующими материалами (если они не являются общедоступными).

Разработчик документации должен подготовить план документирования, в котором должны быть определены задания, выполняемые при создании конкретной документации. Данный план должен быть официально согласован заказчиком, что подтверждает полный учет в этом плане всех требований заказчика.