

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

И. Д. Рудинский

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта
для студентов бакалавриата по направлению
подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 004.9(075)

Рецензент:
кандидат экономических наук,
и. о. заведующего кафедрой прикладной информатики ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет»
М. В. Соловей

Рудинский, И. Д.

Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / И. Д. Рудинский. – Калининград : Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 62 с.

В учебно-методическом пособии даны методические указания по выполнению курсового проекта. Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной рабочей программы модуля «Разработка АСОИУ» направления подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника.

Рис. 2, список ист. – 27 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой прикладной информатики Института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 19 сентября 2022 г., протокол № 3.

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией Института цифровых технологий 20 сентября 2022 г., протокол № 6.

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Рудинский И. Д., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Порядок выполнения курсового проекта.....	5
2. Состав и содержание пояснительной записки и графической части.....	7
3. Составление, согласование и утверждение индивидуального задания.....	8
4. Составление технического задания на АС.....	9
5. Разработка функциональной структуры АС.....	21
6. Разработка и описание схем технологических процессов обработки данных и временного регламента функционирования АС.....	23
6.1. Схемы технологических процессов обработки данных.....	23
6.2. Временной регламент функционирования автоматизированной системы.....	24
6.3. Документирование схем технологических процессов обработки данных и временного регламента функционирования АС.....	26
7. Описание автоматизируемых функций, постановок задач и алгоритмов их решения.....	27
8. Построение чертежей форм документов, видеок кадров, меню и заставок.....	31
9. Разработка схем структуры машинной и внемашинной информационной базы.....	33
10. Уточнение структуры, описание организации и ведения информационной базы.....	35
11. Выбор и обоснование решений по техническому обеспечению АС.....	38
12. Оформление графической части курсового проекта.....	44
13. Оформление проектной документации и пояснительной записки к курсовому проекту.....	45
13.1. Общие правила.....	45
13.2. Разделы, подразделы, пункты.....	47
13.3. Термины, символы, условные обозначения.....	48
13.4. Формулы.....	49
13.5. Иллюстрации.....	50
13.6. Таблицы.....	51
13.7. Приложения.....	52
13.8. Особенности оформления технического задания на создание АС.....	53
13.9. Особенности оформления текстовых документов.....	54
14. Согласование пояснительной записки и графической части с руководителем курсового проекта.....	55
15. Подготовка доклада для защиты курсового проекта.....	56
16. Публичная защита курсового проекта.....	57
Список источников.....	58
Список сокращений.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по дисциплине «Технология проектирования АСОИ и У» – это завершающий этап изучения студентами, обучающимися в бакалавриате по направлению подготовки Информатика и вычислительная техника, цикла дисциплин, посвященных изучению теоретических и прикладных основ создания автоматизированных систем (АС) [24].

В соответствии с концепцией непрерывной подготовки бакалавров, в течение многих лет успешно реализуемой кафедрой систем управления и вычислительной техники и ее преемниками (кафедра цифровых систем и автоматики и кафедра прикладной информатики), теоретическое обучение на 4-м курсе сопровождается выполнением курсовых проектов и работ по теме выпускной квалификационной работы, которая выбирается студентом совместно с будущим руководителем в конце 7-го семестра.

Цель выполнения курсового проекта в завершающем, 8-м семестре состоит в формировании профессиональных компетенций, необходимых для проведения работ на важнейших стадиях создания АС: «Техническое задание», «Эскизный проект» и «Технический проект». Практические навыки выполнения прочих стадий создания АС, в частности «Рабочая документация» и «Ввод в действие», закрепляются в ходе преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

В ходе курсового проектирования в соответствии с индивидуальным заданием, согласованным с руководителем выпускной квалификационной работы (ВКР) и утвержденным заведующим кафедрой, студент самостоятельно формулирует проектные решения, оформляет техническую документацию и иллюстративные материалы в строгом соответствии с требованиями действующих стандартов и иных нормативных материалов, а также получает опыт публичного изложения и защиты предлагаемых решений.

Результаты выполненного и успешно защищенного курсового проекта получают свое развитие в ходе выполнения выпускной квалификационной работы. Как показывает многолетняя практика, серьезный и творческий подход к курсовому проектированию существенно облегчает работу над ВКР, снижает ее трудоемкость и позволяет в дальнейшем более успешно осуществлять профессиональную деятельность по избранному направлению подготовки.

1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовое проектирование по дисциплине «Технология проектирования АСОИ и У» разбивается на ряд этапов, состав и последовательность выполнения которых отражают деятельность разработчика на стадиях «Техническое задание» и «Техническое проектирование» при создании АС. Рекомендуемая последовательность работы над курсовым проектом (КП) изображена на рис. 1.1.

В зависимости от особенностей создаваемой АС и специфики объекта автоматизации допускается изменять эту последовательность (в том числе и путем параллельного выполнения работ), дополнительно производить иные предусмотренные нормативной документацией проектные действия либо по согласованию с руководителем КП пропускать отдельные этапы работы.

Следует помнить, что проектирование АС – это итерационный процесс, связанный с необходимостью неоднократного повторения одних и тех же проектных действий для уточнения предлагаемых решений по результатам их согласования с заказчиком или руководителем разработки.

Рекомендуемая методика выполнения каждого этапа курсового проектирования излагается в последующих разделах учебно-методического пособия. Для более детального ознакомления с обсуждаемой проблематикой приводятся ссылки на первоисточники. Примеры оформления наиболее важных компонентов курсового проекта помещены в приложениях.

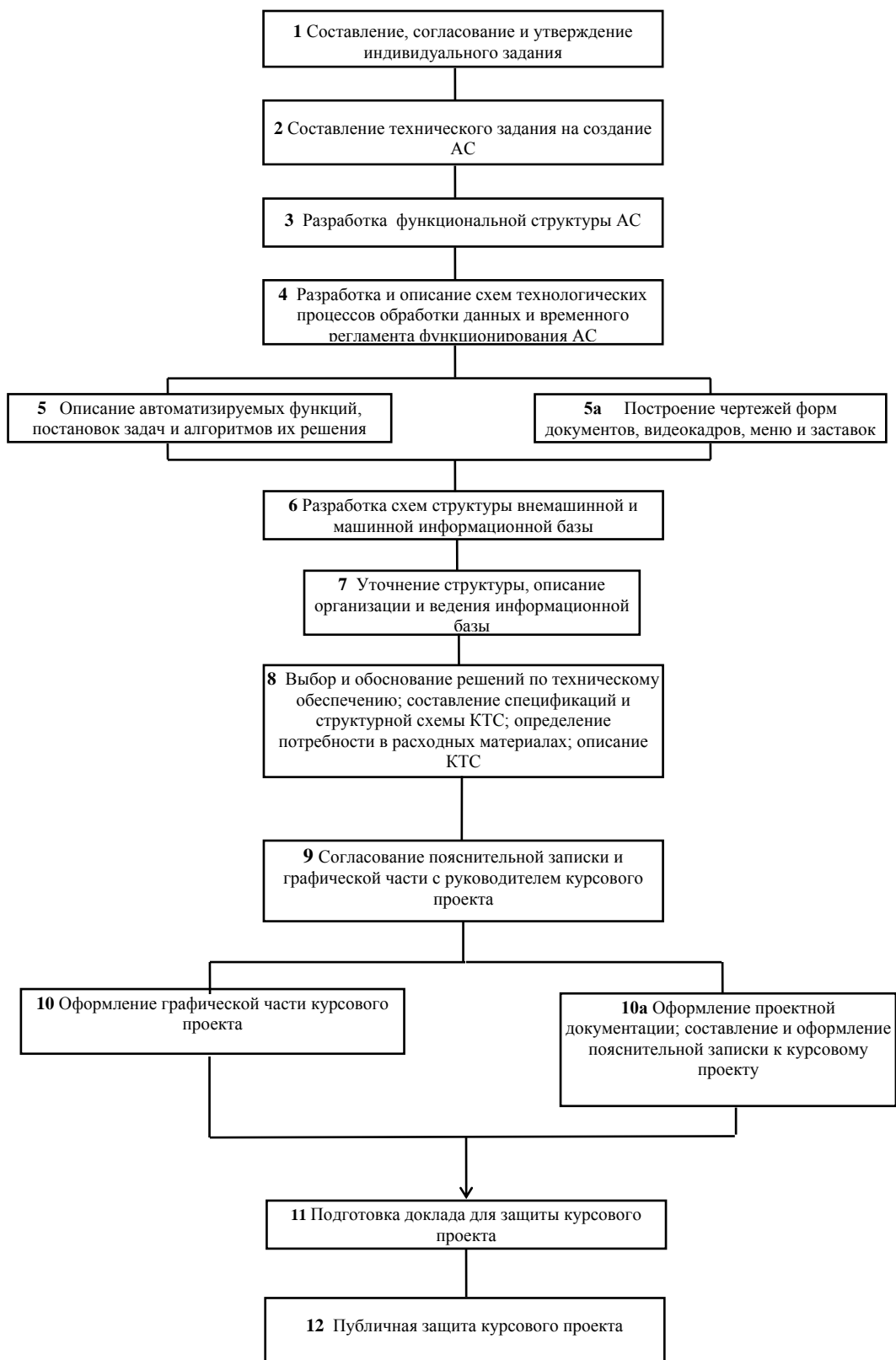


Рис. 1.1 – Последовательность выполнения курсового проекта

2. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Пояснительная записка (ПЗ) к курсовому проекту по дисциплине «Технология проектирования АСОИ и У» имеет следующую структуру:

- Титульный лист.
- Индивидуальное задание.
- Содержание.
- Список сокращений.
- Проектные документы.

Титульный лист оформляется в соответствии с требованиями СТП 15-22-004-90 [11] и крепится на обложку папки, в которую подшивается пояснительная записка. Титульный лист считается первым листом ПЗ. Пример оформления титульного листа приведен в Приложении А.

Индивидуальное задание (ИЗ) оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 3, и подшивается первым перед остальными компонентами пояснительной записки. Индивидуальное задание не нумеруется и не включается в содержание ПЗ. Пример оформления ИЗ приведен в Приложении Б¹.

Содержание ПЗ включает перечень проектных документов с указанием номера листа, с которого начинается каждый документ. Пояснительная записка имеет **сплошную нумерацию**, причем титульный лист имеет номер 1, лист содержания – номер 2, список сокращений – 3 и т. д. На титульном листе его номер не указывается. На остальных листах номера проставляются в правом верхнем углу.

Список сокращений составляется в соответствии с ГОСТ 7.32-91 [16]. Он должен быть упорядочен в алфавитном порядке и содержать расшифровки всех сокращений, употребляемых в тексте ПЗ. Пример оформления списка сокращений приведен в конце настоящего учебно-методического пособия.

Проектные документы размещаются в пояснительной записке в порядке, определенном в индивидуальном задании. Каждый документ оформляется независимо от остальных в строгом соответствии с действующими стандартами. В частности, в установленном порядке оформляются титульный, заглавный и последующие листы, содержание, список источников и приложения. Каждый документ должен иметь (помимо сквозной нумерации листов в пояснительной записке) также и свою собственную нумерацию.

¹ Во всех приложениях информация, набранная курсивом, является условной и приведена в качестве примера.

Графическая часть (ГЧ) курсового проекта состоит из чертежей, выполняемых согласно индивидуальному заданию в строгом соответствии с действующими стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Каждый лист ГЧ должен иметь свой номер и быть подписан студентом и руководителем КП.

3. СОСТАВЛЕНИЕ, СОГЛАСОВАНИЕ И УТВЕРЖДЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Тема индивидуального задания (ИЗ) формулируется в виде названия автоматизированной системы и/или ее части, подлежащей разработке в ходе курсового проектирования. Тема ИЗ в обязательном порядке должна включать название вида автоматизированной системы, вида автоматизируемой деятельности и объекта автоматизации или его подразделения, для которого создается АС. Если в качестве объекта проектирования выбирается не вся система, а ее подсистема или отдельные комплексы задач, их названия указываются в теме ИЗ после полного названия АС.

Тема ИЗ выбирается студентом самостоятельно либо по согласованию с планируемым руководителем выпускной квалификационной работы. Конкретная формулировка темы уточняется в процессе консультации с руководителем курсового проекта.

Содержание индивидуального задания включает перечень документов, подлежащих разработке в ходе курсового проектирования, и список чертежей, иллюстрирующих предлагаемые проектные решения.

Типовой перечень подлежащих разработке документов включает в себя **Техническое задание на создание (развитие, модернизацию) автоматизированной** системы и следующие проектные документы:

1. Описание автоматизируемых функций.
2. Описание технологического процесса обработки данных.
3. Чертеж формы документа (видеокадра).
4. Описание организации информационной базы.
5. Описание комплекса технических средств.

По согласованию с руководителем курсового проекта с учетом выбранной темы приведенный типовой перечень документов может корректироваться.

Типовой список чертежей, иллюстрирующих предлагаемые проектные решения, включает:

- 1) схему функциональной структуры АС;
- 2) схемы технологических процессов обработки данных;

3) схему логической структуры базы данных;
4) схему структурную комплекса технических средств и спецификацию КТС;

5) примеры чертежей форм документов и видеокадров.

По согласованию с руководителем курсового проекта с учетом выбранной темы приведенный типовой список чертежей также может корректироваться.

Индивидуальное задание согласовывается и утверждается в следующем порядке:

1. Печать двух экземпляров ИЗ и их подписание исполнителем.

2. Согласование и визирование ИЗ планируемым руководителем выпускной квалификационной работы.

3. Согласование и визирование ИЗ руководителем курсового проекта;

4. Утверждение ИЗ заведующим кафедрой.

5. Передача одного экземпляра утвержденного ИЗ руководителю курсового проекта.

Индивидуальное задание печатается на листах формата А4 по форме, приведенной в Приложении Б.

4. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА АС

Техническое задание (ТЗ) на создание, развитие или модернизацию АС, определенной в индивидуальном задании на курсовой проект, является основным документом, определяющим требования и порядок создания автоматизированной системы, в соответствии с которым проводится разработка АС и ее приемка при вводе в действие.

Состав и содержание ТЗ должны соответствовать требованиям ГОСТ 34.602-89 [1].

ТЗ составляется на основании исходных данных и анализа материалов предпроектного обследования объекта автоматизации на стадии «Исследование и обоснование создания АС». Если объектом разработки является вновь создаваемая часть уже существующей автоматизированной системы (очередь, подсистема, комплекс задач и т. п.), то в «частном» ТЗ не должны дублироваться разделы ТЗ на АС в целом. В ТЗ также не должны дублироваться общие требования к автоматизированным системам, установленные ГОСТ 24.104-85 [2].

В ТЗ на АС включают только те требования, которые определяются спецификой конкретного объекта, для которого создается АС, и которые дополняют и конкретизируют общие требования к автоматизированным

системам данного вида, содержащиеся в действующих нормативно-технических документах.

Значения показателей, норм и требований указывают, как правило, с предельными отклонениями или с указанием максимальных и минимальных значений. Если эти показатели, нормы, требования однозначно регламентированы нормативно-технической документацией, то в ТЗ на АС следует приводить ссылки на эти документы или их разделы вместе с дополнительными требованиями, учитывающими особенности создаваемой системы. Если конкретные значения показателей, норм и требований не могут быть установлены в процессе разработки ТЗ на АС, в нем следует сделать запись о порядке их установления и согласования:

«Окончательное требование (значение) уточняется в процессе ... и согласовывается протоколом с ... на стадии ...». При этом в текст ТЗ на АС изменения не вносятся.

ТЗ на АС должно содержать следующие разделы, которые могут быть разделены на подразделы:

1. Общие сведения.
2. Назначение и цели создания (развития) системы.
3. Характеристика объекта автоматизации.
4. Требования к системе.
5. Состав и содержание работ по созданию системы.
6. Порядок контроля и приемки системы.
7. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие.
8. Требования к документированию.
9. Источники разработки.

В ТЗ на АС могут включаться приложения. В зависимости от вида, назначения, специфических особенностей объекта автоматизации и условий функционирования системы допускается оформлять отдельные разделы ТЗ в виде приложений, вводить дополнительные, исключать или объединять подразделы ТЗ.

Полный перечень требований к составу и содержанию ТЗ на АС приведен в разд. 2 ГОСТ 34.602-89 [1]. Ниже приводятся рекомендации по структуре и содержанию отдельных разделов, учитывающие как специфику систем обработки информации, традиционно составляющих большинство объектов автоматизации при выполнении настоящего курсового проекта, так и учебный характер составляемых ТЗ.

В разделе «**Общие сведения**» должны быть указаны:

- **Полное наименование системы и ее условное обозначение.**

Условное обозначение выбирается исходя из соображений краткости и удобства его использования в тексте ТЗ и других документов при необходимости идентификации создаваемой АС.

- **Наименование предприятия (организации, фирмы) заказчика и разработчика системы и их реквизиты.** В качестве реквизитов должны указываться полные юридические адреса и банковские реквизиты заказчика и разработчика. В качестве заказчика и разработчика могут также выступать частные предприниматели без образования юридического лица; в этом случае вместе с юридическим адресом должен указываться номер и другие атрибуты свидетельства о регистрации частного предпринимателя.

- **Перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены эти документы.** В качестве таких документов могут выступать: заявка на создание АС; условия конкурса (тендера) на создание АС; тематический план работ заказчика или его вышестоящей организации по автоматизации обработки информации; ТЗ на АС в целом, если объектом проектирования является часть автоматизированной системы. В отдельных случаях работа по созданию АС может выполняться в инициативном порядке.

- **Плановые сроки начала и окончания работ по созданию системы.**

- **Сведения об источниках и порядке финансирования работ.**

Указываются согласованный с заказчиком источник и укрупненная схема финансирования работ, учитывающая как объем и длительность разработки, так и распределение обязательств по приобретению отдельных компонентов АС, типовых проектных решений и лицензий на их использование. В частности, должны указываться обязательства по приобретению компонентов комплекса технических средств и программного обеспечения либо по финансированию их закупок, инсталляции, наладки и пр. Если соглашением между заказчиком и разработчиком отдельное финансирование работ по созданию АС не предусматривается, то делается запись об инициативном характере разработки и ее финансировании из собственных средств разработчика.

- **Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы.** В этом подразделе перечисляются все результаты работ по созданию АС, получаемые заказчиком при вводе АС в действие и выражаемые в материальной или интеллектуальной форме, описываемой в соответствующей документации. Должны быть однозначно и конкретно отделены результаты труда собственно разработчика (в частности, выражающиеся в создании оригинального программного обеспечения, разработке уникальных структур машинных баз данных, оригинальных

технологий обработки информации, настройке типовых проектных решений на специфические особенности системы обработки информации конкретного заказчика, составлении проектной и рабочей документации и т. п.) от изделий и услуг, приобретаемых заказчиком у третьих лиц в качестве типовой продукции производственно-технического назначения и включаемых в состав создаваемой АС. Особое внимание следует уделить описанию форм представления результатов (на каких носителях данных, в каком количестве экземпляров и в каких форматах должно передаваться программное обеспечение и документация), какими организационно-распорядительными документами должны оформляться процедуры приемки-передачи результатов работ, в какие моменты времени должно производиться их предъявление заказчику.

Раздел **«Назначение и цели создания системы»** состоит из подразделов **«Назначение системы»** и **«Цели создания системы»**.

- **Назначение системы.** В этом подразделе указывается вид автоматизируемой деятельности (например, управление, проектирование, информирование и т. п.) либо перечисляются укрупненные функции обработки информации, которые подлежат автоматизации. Для каждого вида деятельности или функции приводится перечень объектов, подразделений или должностных лиц, чья деятельность должна быть автоматизирована и (или) которые служат источниками информации.

- **Цели создания системы.** Приводится перечень производственно-экономических, технологических и иных показателей деятельности объекта автоматизации и их значения, которые должны быть достигнуты в результате внедрения АС. Для каждого показателя необходимо указать критерий оценки степени достижения цели. Рекомендуются выбирать целевые показатели так, чтобы процедура расчета их значений была объективной, регистрируемой и допускала возможность проведения повторного расчета.

В разделе **«Характеристики объекта автоматизации»** выделяют подразделы:

- **Краткие сведения об объекте автоматизации.** Приводится информация о целях, задачах, структуре и особенностях функционирования объекта, перечисляются документы, в соответствии с которыми объект осуществляет свою деятельность. В качестве таких документов могут выступать Устав предприятия, Положение о подразделении, должностные и иные инструкции и т. п.

- **Сведения об условиях эксплуатации объекта и характеристиках окружающей среды.** Приводится временной регламент функционирования объекта, описываются его служебные и информационные связи с другими подразделениями и/или должностными лицами внутри предприятия.

Описываются технологические процессы обработки информации, в реализации которых принимает участие объект автоматизации или его составные элементы, приводятся временные и объемные характеристики соответствующих информационных потоков. Описываются внешние информационные связи объекта автоматизации, существенные с точки зрения создаваемой АС, и приводятся их количественные характеристики. При описании информационных потоков особое внимание следует обращать на названия и унифицированные коды документов, являющихся носителями информации, а также на наличие или отсутствие нормативных документов, регламентирующих деятельность объекта в соответствующем технологическом процессе обработки информации. Полные наименования документов, на которые приводятся ссылки в данном разделе, и их учетные или регистрационные данные приводятся в 9-м разделе ТЗ «Источники разработки».

Раздел **«Требования к системе»** должен состоять из следующих подразделов:

- требования к системе в целом;
- требования к функциям (задачам), выполняемым системой;
- требования к видам обеспечения.

Перечень требований, приводимых в каждом подразделе, определяется в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования АС в конкретной предметной области. Если выдвигаемое требование установлено каким-либо действующим нормативно-техническим документом, в обязательном порядке должна приводиться ссылка на этот документ.

Все требования к АС формулируются в повелительном наклонении. Выдвигаемые требования должны быть конкретными и не должны допускать многозначных толкований. Требования не должны противоречить друг другу.

В подразделе **«Требования к системе в целом»** важнейшими являются:

- **Требования к структуре и функционированию системы.** Приводится перечень подлежащих разработке подсистем и (или) комплексов задач, для каждого компонента указывается его назначение (выполняемая функция) и основные характеристики, а также формулируются требования по организации его взаимодействия с другими компонентами внутри АС. Приводятся требования к организации взаимодействия выделяемых компонентов с элементами внешней среды, в частности, по необходимой информационной, программной и иной совместимости со смежными системами, к организации способов обмена информацией, по соответствию входных и (или) выходных документов унифицированным формам документации и т. п. Формулируются требования по временному регламенту,

технологическим и аварийным режимам функционирования системы. Устанавливаются требования, выполнение которых необходимо для будущего развития или модернизации АС.

- **Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы.** Выделяются группы будущих пользователей АС с перечислением всех должностных лиц, включаемых в каждую группу, и с указанием функций АС, в выполнении которых они должны принимать участие. Определяются права и уровни доступа каждой группы пользователей к информационной базе АС. Указываются квалификационные требования, предъявляемые к каждой группе пользователей, в том числе в области информатики и вычислительной техники. Определяется порядок подготовки (переподготовки) пользователей для выполнения ими обязанностей в составе АС. Определяется состав, численность и квалификационные характеристики эксплуатационного персонала, который должен обеспечивать функционирование АС, обосновываются требования о его привлечении к обслуживанию АС на условиях полной или частичной занятости либо на договорной основе. Требование возложения каких-либо обязанностей эксплуатационного персонала на одно из должностных лиц заказчика (например, обязанностей администратора базы данных или системы в целом) должно оговариваться особо. Для каждой категории пользователей и для эксплуатационного персонала должен определяться временной и технологический режим работы, учитывающий как производственную необходимость, так и действующие санитарно-гигиенические нормы и КЗОТ.

- **Показатели назначения.** В требованиях к этим показателям приводят названия параметров, характеризующих качество выполнения системой реализуемых ею функций, и области допустимых значений этих параметров, в пределах которых функционирование АС может считаться нормальным. В частности, формулируются требования к временным характеристикам решаемых задач, к объемным показателям обрабатываемых информационных потоков, к точности, разрядности и достоверности значений исходных и расчетных показателей, к минимально необходимым или максимально допустимым объемам машинных баз данных и т.п.

- **Требования безопасности.** Должны быть определены требования по обеспечению безопасности пользователей при эксплуатации системы (защита от воздействий электрического тока, электромагнитных полей, акустических шумов и т.п.), по допустимым уровням освещенности, вибрационных и других нагрузок с указанием конкретных санитарно-гигиенических норм и стандартов безопасности (СНиП, ПУЭ и др.), которым должен соответствовать комплекс технических средств АС.

- **Требования к эргономике и технической эстетике.**

Формулируются требования к оборудованию рабочих мест персонала АС, основанные на принципах минимизации негативного воздействия на человека производственных вредностей и минимизации количества ошибок, допускаемых персоналом вследствие ускоренной утомляемости или нерациональной организации взаимодействия человека и ЭВМ.

- **Требования к защите информации от несанкционированного доступа.** Определяется необходимость защиты всей или какой-либо части обрабатываемой информации от несанкционированного доступа. Определяются программные, технические и (или) организационные меры, которые должны быть предприняты для обеспечения требуемой степени защиты информации. При необходимости выдвигается требование о применении сертифицированных типовых криптографических средств или персональных электронных ключей либо о разработке оригинальных программных и (или) технических средств защиты. В случае целесообразности разграничения полномочий доступа к информации для различных категорий пользователей определяется уровень доступа для каждой категории и должностное лицо, наделяемое полномочиями изменять уровни доступа, назначать или корректировать пароли или ключи.

- **Требования по сохранности информации при авариях.**

Приводится перечень аварийных ситуаций, при которых должна быть обеспечена сохранность информации. Перечисляются технические и организационные меры, подлежащие разработке и реализации для предупреждения потери информации или минимизации ущерба от ее разрушения в случае выхода из строя компонентов КТС, перебоев в энергоснабжении либо в результате ошибочных действий пользователей. В частности, определяются требования по организации резервного копирования машинной информационной базы с указанием необходимой периодичности копирования и количества одновременно хранимых последовательных копий, обосновывается необходимость использования источника бесперебойного питания, целесообразность распределения машинной информационной базы по различным автоматизированным рабочим местам и т. п.

- **Требования по стандартизации и унификации.** Определяются функции обработки информации, для реализации которых необходимо использовать поставляемые программные продукты, и указываются необходимые пакеты программ. Приводятся ссылки на стандарты и иные действующие методические и инструктивные материалы, в соответствии с которыми должны выполняться автоматизируемые функции. Указывается необходимость использования унифицированных форм документов,

установленных ГОСТ 6.30-97 [3] и другой нормативно-технической документацией. Перечисляются требования по использованию общегосударственных, отраслевых и ведомственных классификаторов технико-экономической информации. Определяются государственные и иные стандарты, в соответствии с которыми должна разрабатываться и оформляться проектная и рабочая документация.

В случае необходимости в этом подразделе могут устанавливаться и иные требования, определенные в п. 2.6.1. ГОСТ 34.602-89 [1].

В подразделе «**Требования к функциям (задачам), выполняемым системой**», приводятся:

- **Перечень подлежащих автоматизации функций, задач или их комплексов.** Приводимые компоненты группируются по подсистемам, а задачи – по комплексам. При вводе АС в действие по очередям дополнительно указывается, какие компоненты реализуются в составе первой и последующих очередей.

- **Временной регламент реализации каждой функции или задачи.**

- **Требования к качеству и форме реализации каждой функции или задачи.** Указывается форма представления входной и выходной информации, требования к точности проводимых расчетов и времени выполнения, условия одновременности или необходимой последовательности выполнения функций или задач, а также виды обязательного контроля входной информации. Если заказчик выдвигает требование реализации какой-либо функции по предлагаемой им, но не зарегистрированной в установленном порядке методике, ее описание, заверенное подписью руководителя организации-заказчика, должно приводиться в приложении к ТЗ.

В подразделе «**Требования к видам обеспечения**» в зависимости от вида, области применения и специфики создаваемой АС приводят требования к математическому, информационному, лингвистическому, программному, техническому, метрологическому, организационному, методическому и другим видам обеспечения.

- **Требования к математическому обеспечению** формулируются для АС, в ходе реализации которых должны быть созданы и реализованы оригинальные алгоритмы и/или модели обработки данных, основанные на нетривиальных математических и иных методах обработки информации (например, методы оптимизации, приближенных вычислений, имитационно-статистические и т. п.). Приводятся названия методов, которые должны использоваться при создании алгоритмов, определяются области допустимых значений и ограничения на структуру и размер моделей, а также ссылки на первоисточники, содержащие описания этих методов.

- **Требования к информационному обеспечению.** Определяется распределение информации между машинной и немашинной базами данных, перечисляются подбазы или массивы информации, которые должны входить в их состав, и способы информационного взаимодействия между компонентами системы. Выдвигаются требования по информационной совместимости создаваемой АС с внешней средой и, в частности, со смежными системами. При этом определяются требования по реализации безбумажных информационных технологий, применению конкретных сетевых протоколов, форматов представления и носителей данных. Для конкретных показателей или их групп устанавливается необходимость использования общегосударственных и иных зарегистрированных классификаторов и кодификаторов, а также унифицированных и зарегистрированных форм документов (эти требования должны конкретизировать информацию, приводимую в подразделе «Требования к системе в целом»). Дополнительно приводятся требования по разработке и согласованию в установленном порядке оригинальных форм документов, вводимых в оборот с началом эксплуатации АС. При выставлении заказчиком требования разработать новые формы документов в соответствии с предлагаемыми им эскизами эти эскизы, заверенные подписью руководителя организации-заказчика, должны приводиться в приложении к ТЗ. Указываются инструментальные средства (системы управления базами данных, системы программирования и т. п.), которые должны использоваться для организации машинной информационной базы и организации доступа к ней. Конкретизируются требования по сохранности данных при авариях и по защите информации от несанкционированного доступа. Выдвигаются требования по составу и структуре немашинной информационной базы и по организации ее ведения. В соответствии с ГОСТ 6.10.4 [4] формулируются требования к процедуре придания юридической силы документам, создаваемым техническими средствами АС.

- **Требования к лингвистическому обеспечению.** Выдвигаются требования к типу, форме и языку организации интерфейса пользователей и технических средств системы. Выбирается язык описания предметной области либо формулируются требования к структуре такого языка. Определяются требования к форматам и шаблонам стандартных фраз и сообщений. Устанавливается порядок согласования правил применения в лингвистическом обеспечении АС профессиональной лексики предметной области. В случае выставления заказчиком требования организовать диалог между пользователем и техническими средствами на ограниченном подмножестве естественного языка должны быть определены границы этого подмножества.

- **Требования к программному обеспечению.** Приводятся перечни необходимых для создания или эксплуатации АС программных продуктов (как универсальных, так и прикладных) с выделением свободно распространяемых и покупных, для получения права пользования которыми необходимо заключение лицензионных соглашений. Определяется необходимость государственной регистрации вновь создаваемых оригинальных программных продуктов и баз данных. В случае целесообразности доработки к конкретным условиям покупных (типовых) программных продуктов определяются функции, для выполнения которых должно быть разработано оригинальное программное обеспечение, и устанавливаются требования по их согласованию с заимствованными программными средствами.

- **Требования к техническому обеспечению.** Приводятся требования к структуре комплекса технических средств, необходимого и достаточного для выполнения функций АС, и к видам технических средств и других комплектующих изделий, допустимых к использованию в АС. Устанавливаются минимально необходимые значения функциональных, конструктивных и эксплуатационных характеристик компонентов КТС. Определяется необходимость выполнения строительно-монтажных, электротехнических и иных работ, необходимых для обеспечения нормального функционирования АС.

- **Требования к метрологическому обеспечению** устанавливаются для автоматизированных систем (как правило, АСУТП, АСК или АСНИ), для выполнения функций которых должны использоваться измерительные каналы и средства измерений.

- **Требования к организационному обеспечению.** Перечисляются изменения, которые должны быть внесены в организационную структуру объекта автоматизации для приведения ее в соответствие со структурой и технологией функционирования АС. Определяется необходимость перераспределения функций между подразделениями и должностными лицами. Приводится перечень сотрудников объекта автоматизации, в должностные инструкции которых должны быть внесены изменения, связанные с выполнением обязанностей в составе АС. Определяются требования по организации взаимодействия пользователей и эксплуатационного персонала АС, а также по предотвращению ошибочных действий пользователей системы.

- **Требования к методическому обеспечению.** Приводится перечень действующих общегосударственных, отраслевых и (или) ведомственных нормативно-технических документов (стандартов, инструкций, положений и пр.), в соответствии с требованиями которых должна быть организована эксплуатация АС. Для каждой категории пользователей и обслуживающего

персонала перечисляются методические материалы (инструкции, методики, руководства и др.), подлежащие разработке для обеспечения эффективного функционирования АС.

Раздел «Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы» должен содержать согласованный с заказчиком перечень стадий и этапов работ по созданию АС в соответствии с ГОСТ 34.601-90 [5] с указанием их содержания и сроков выполнения. При необходимости привлекать к выполнению отдельных работ организаций-соисполнителей в приложении к ТЗ приводятся документы, подтверждающие их согласие на участие в создании системы. Для каждой стадии и (или) этапа указывается перечень документов по ГОСТ 34.201-89 [6] и других результатов, предъявляемых заказчику для подтверждения окончания соответствующего комплекса работ. Приводимая информация, как правило, представляется в табличном виде как календарный план-график работ по созданию или развитию АС. Если заказчик настаивает на проведении экспертизы технической документации и (или) оригинального программного обеспечения, должна быть указана организация-эксперт и порядок проведения необходимых работ. При необходимости могут также приводиться перечни работ по достижению требуемого уровня надежности создаваемой АС и по ее метрологическому обеспечению.

В разделе **«Порядок контроля и приемки системы»** формулируются требования и указания по организации процедур передачи результатов проектирования от разработчика заказчику и по организации процесса ввода АС в действие. В частности, должны быть указаны:

- **общие требования к приемке работ по стадиям** (место и сроки проведения, перечень участвующих предприятий и организаций, перечень приемочной документации и порядок ее согласования и утверждения);
- **виды, состав, объем и методы испытаний АС и ее составных частей** при передаче материалов от разработчика заказчику;
- **статус приемочной комиссии** (государственная, межведомственная, ведомственная) и ее состав с указанием должностных лиц заказчика, разработчика и других организаций, которые должны принимать участие в ее работе.

В разделе **«Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие»** приводится перечень основных мероприятий, которые необходимо выполнить на объекте для обеспечения его готовности к вводу АС в эксплуатацию. В этот перечень, в частности, включаются:

- **издание приказа по документообороту**, в соответствии с которым технология обработки информации на объекте автоматизации приводится в

соответствие с требованиями по информационному и лингвистическому обеспечению АС;

- **приобретение поставляемых как продукция производственно-технического назначения компонентов технического, программного и информационного обеспечения**, заключение договоров и лицензионных соглашений на их использование;

- **завершение строительных, монтажных и пусконаладочных работ** по вводу в действие комплекса технических средств, создание необходимого запаса комплектующих и расходных материалов и бланочной продукции;

- **преобразование организационной структуры объекта** в соответствии с требованиями по организационному обеспечению, в том числе создание необходимых для функционирования АС подразделений и служб, пересмотр штатного расписания и перераспределение должностных обязанностей между исполнителями, внесение изменений в должностные инструкции;

- **проведение обучения и переподготовки пользователей** с целью скорейшего освоения ими способов и методов эффективного решения задач обработки информации в составе АС.

В разделе **«Требования к документированию»** приводится согласованный разработчиком и заказчиком АС перечень подлежащих разработке проектных и рабочих документов, соответствующих требованиям ГОСТ 34.201-89 [6] и НТД отрасли заказчика. Документы одного наименования, предназначенные для различных категорий пользователей или описывающие проектные решения по различным компонентам АС, приводятся отдельными позициями. Для каждого документа определяется количество экземпляров, подлежащих передаче заказчику. Дополнительно может указываться необходимость выпускать одновременно версии всех или некоторых документов на машинных и бумажных носителях. При отсутствии государственных стандартов или иной НТД, определяющих состав и содержание необходимых заказчику документов, эти требования также должны формулироваться в данном разделе.

В разделе **«Источники разработки»** перечисляются все документы и информационные материалы (уставы, положения, инструкции, государственные стандарты, отчеты, обоснования, проектная документация и иные публикации и зарегистрированные рукописные издания), на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании АС. Список источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 [7], ГОСТ 7.1-2003 [26] и ГОСТ 7.82-2001 [27].

5. РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ АС

Функциональная структура автоматизированной системы в соответствии с РД 50-34.698-90 [8] состоит из элементов (совокупностей действий, задач, комплексов задач и подсистем), реализующих функции автоматизированной системы, объединенных между собой и с внешней средой информационными связями.

Совокупностью действий АС называют функцию, часть функции или задачи АС, выполняемую при функционировании системы только техническими средствами (автоматически) или только человеком (вручную).

Задачей АС называют функцию или часть функции АС, представляющую собой формализованную последовательность действий, выполняемых как автоматически, так и вручную и приводящих к достижению результата заданного вида.

Комплексом задач АС называют совокупность взаимосвязанных задач, реализующих различные части одной и той же функции АС и обрабатывающих одни и те же массивы информации.

Подсистемой АС будем называть часть автоматизированной системы, состоящую из отдельных задач или их комплексов, имеющую собственные цели и назначение и способную функционировать самостоятельно независимо от функционирования других подсистем.

Иерархия функциональных элементов определяется отношениями включения, причем наивысший уровень этой иерархии составляет АС в целом, а низший – совокупности действий или задачи. В зависимости от сложности создаваемой системы отдельные уровни иерархии (например, подсистемы или комплексы задач) могут не выделяться.

Информационные связи между функциональными элементами внутри АС осуществляются, как правило, через машинную базу данных. Они представляют собой подбазы или массивы данных, созданные в результате решения одной или нескольких задач либо их комплексов и используемые при решении других задач или комплексов. Информационные связи между задачами, составляющими один и тот же комплекс и выполняемыми непосредственно друг за другом, могут также осуществляться через механизм передачи параметров и другими средствами буферизации.

Информационные связи между функциональными элементами АС и внешней средой осуществляются, во-первых, с помощью носителей входной и выходной информации, во-вторых, сообщениями по электронным каналам связи и, в-третьих, путем поставки копий баз данных условно-постоянной информации.

Графическое отображение функциональной структуры представляется графом типа «дерево», узлами которого являются функциональные элементы, имеющие самостоятельное значение, а дугами – отношения включения. Каждый узел обозначается названием соответствующего элемента, причем эти названия должны совпадать с введенными или используемыми в ТЗ и других документах.

Информационные связи функциональных элементов АС описываются в текстовом виде, при этом должны указываться источники и (или) получатели информации, определяться тип носителя и обобщенный характер передаваемой информации.

При необходимости допускается приводить детализированное описание отдельных функциональных элементов.

Обеспечивающие задачи, решаемые эксплуатационным персоналом для поддержания живучести и помехоустойчивости АС, выделяются на схеме функциональной структуры в отдельные подсистемы или комплексы задач и должны описываться отдельно от функциональных элементов АС.

Обобщенная схема функциональной структуры АС изображена на рис. 5.1. Пример схемы приведен в Приложении В.

Схема функциональной структуры АС и ее описание включаются в качестве раздела в проектный документ ПЗ «**Описание автоматизируемых функций**».

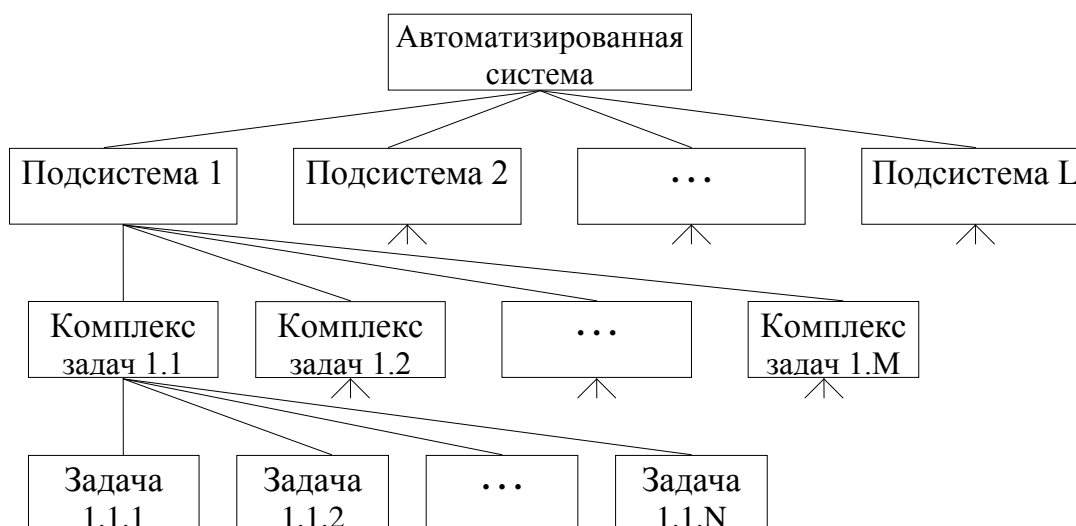


Рис. 5.1 – Обобщенная схема функциональной структуры АС

6. РАЗРАБОТКА И ОПИСАНИЕ СХЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И ВРЕМЕННОГО РЕГЛАМЕНТА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АС

Схемы технологических процессов обработки данных (ТПОД) и временной регламент функционирования АС представляют собой важнейшие базовые элементы организации системы. В зависимости от согласованной с заказчиком схемы ТПОД выбираются допустимые варианты применения существующих информационных технологий, которыми определяются все дальнейшие решения по основным видам обеспечений. В соответствии с предложенным временным регламентом функционирования АС принимаются решения как по конфигурации комплекса технических средств и по количественным характеристикам его компонентов, так и по организации взаимодействия пользователей и распределению функций между ними. Поэтому разработка, описание и согласование с заказчиком проектных решений по этим ключевым вопросам должны проводиться на возможно более ранних этапах создания АС.

6.1. Схемы технологических процессов обработки данных

Схемы ТПОД представляют собой формализованные описания последовательностей действий, выполняемых при реализации конкретной функции обработки информации или группы взаимосвязанных функций. Эти схемы составляются с использованием графического языка, определенного ГОСТ 19.701-90 [9], либо в виде IDEF0-диаграмм, составляемых согласно РД IDEF0-2000 [25].

На схеме должны быть выделены все этапы технологического процесса, начиная с поступления входной информации от источников и завершая передачей выходной информации ее потребителям. В качестве этапов указываются отдельные операции, совокупности действий или задачи, в результате которых меняется характер или статус обрабатываемой информации либо ее носителей. В частности наряду с такими этапами, как ввод информации в ЭВМ, решение задачи и вывод результатов на внешние носители, на схемах ТПОД должны отображаться процедуры регистрации, подготовки, контроля, согласования, утверждения и размножения документов, операции передачи, сортировки и отображения информации.

Для каждого этапа указывается исполнитель и технические средства, необходимые для его реализации, а также вид носителей информации. Из самой схемы ТПОД либо из прилагаемого к ней описания должен быть ясен

характер действий, выполняемых на каждом этапе: реализуются они в ручном, автоматическом или диалоговом режиме.

Применяемые на схемах названия задач и других функциональных элементов должны совпадать с введенными в ТЗ или в других проектных документах, а вновь определяемые сокращения и коды – разъясняться по мере их введения.

На схемах следует отображать не только основные варианты развития процессов, но и аварийные режимы, позволяющие сохранить частичную работоспособность АС в случае отказа отдельных компонентов технического, информационного или программного обеспечения.

Описания, сопровождающие каждую схему ТПОД, должны содержать условия начала технологического процесса и названия инструкций или руководств, в соответствии с которыми должны выполняться операции на каждом этапе. Рекомендуются также включать в эти описания нормативные или предельные временные характеристики выполнения тех этапов, длительность которых критична с позиций качества реализации процесса в целом.

Весьма эффективным современным средством формализации и графического представления технологических процессов обработки данных считаются схемы «сущность – связь» (англ. *entity – relation*). Составлять такие схемы рекомендуется при проведении предпроектного обследования объекта автоматизации (схемы «as is») и на стадии эскизного проекта (схемы «to be»). Схемы последнего типа представляются удачным дополнением к схемам ТПОД, поэтому их рекомендуется включать в качестве приложения в проектный документ ПГ «**Описание технологического процесса обработки данных**».

Примеры схем ТПОД приведены в Приложении Г.

6.2. Временной регламент функционирования автоматизированной системы

Временной регламент функционирования АС представляется в виде графика, на котором отмечаются плановые моменты начала и окончания решения каждой задачи АС. Выбор этих моментов должен проводиться с учетом требований нормативных документов (например, по представлению отчета в контролируемую организацию «в срок до ...»). Кроме того, на плановые сроки решения задач также накладывается целый ряд технологических и организационных условий и ограничений. Важнейшими среди них следует назвать:

- решение двух или более задач на одном и том же КТС;

- решение двух или более задач одним и тем же должностным лицом;
- невозможность начала решения i -й задачи до получения результатов решения j -й задачи;
- необходимость временного резервирования процессов решения задач;
- учет времени проведения регулярных планово-предупредительных ремонтов и профилактического обслуживания оборудования;
- учет времени проведения регулярных работ по обслуживанию машинной информационной базы.

На вертикальной оси графика обозначаются названия или идентификаторы задач АС и названия других запланированных регулярных работ.

Горизонтальная ось размечается в единицах времени и должна охватывать полный цикл решения всех задач АС. Так, если в процессе функционирования АС предусматривается решение различных задач с периодичностью в одну неделю, месяц и квартал, график должен охватывать трехмесячный интервал времени. Масштаб временной оси должен быть достаточным для того, чтобы с необходимой точностью отмечать на ней моменты начала и окончания моментов решения большинства задач АС. Например, когда моменты начала решения всех или большинства задач определяются с точностью до даты, временная ось размечается в номерах дня в месяце. Если же для отдельных задач моменты начала и окончания ее решения должны быть заданы в других единицах (например, существенно важным является решение задачи в конкретные часы указанного дня), соответствующие текстовые пояснения приводятся после графика.

Начало и окончание решения каждой задачи отмечаются на графике точками, проекции которых на вертикальную ось указывают на название или идентификатор задачи, а проекции на горизонтальную ось – соответствующие отметки времени. При достаточно крупном масштабе временной оси точки начала и окончания решения задачи могут совпадать, при более мелком масштабе они должны соединяться отрезком прямой, параллельным горизонтальной оси.

Для облегчения восприятия графика задачи, решаемые наиболее часто (например, ежедневно или несколько раз в день), могут на нем не показываться. Однако информация об этих задачах в обязательном порядке должна приводиться в пояснениях к графику.

Пример описания временного регламента функционирования АС приведен в Приложении Д.

6.3. Документирование схем технологических процессов обработки данных и временного регламента функционирования АС

Схемы ТПОД для автоматизированной системы в целом либо для каждой из составляющих ее подсистем и временной регламент ее функционирования приводятся в проектном документе ПГ «**Описание технологического процесса обработки данных**». В состав этого документа в соответствии с РД 50-34.698-90 [8] и с учетом опыта практической деятельности рекомендуется включать разделы:

1) **технологический процесс сбора и децентрализованной обработки данных;**

2) **технологический процесс обработки данных на вычислительном центре** (при необходимости);

3) **временной регламент функционирования АС.**

В разделе «**Технологический процесс сбора и децентрализованной обработки данных**» приводят:

- перечень независимых технологических процессов обработки данных, на которые декомпозируется функционирование АС;
- схему каждого выделенного ТПОД, дополненную перечнем документации, регламентирующей выполнение всех его этапов, и другую информацию, существенную с точки зрения разработчика для понимания особенностей реализации процесса.

Раздел «**Технологический процесс обработки данных на вычислительном центре**» включают в документ в случае, когда наряду с распределенной обработкой данных предусматривается решение каких-либо задач или выполнение отдельных последовательностей действий в пакетном режиме на вычислительном центре (ВЦ) объекта автоматизации без непосредственного участия конечных пользователей. В разделе приводят:

- перечень задач или совокупностей действий, выполняемых на ВЦ;
- состав и последовательность выполнения на ВЦ технологических операций по приему, контролю, обработке, хранению и выдаче данных для каждой выделенной задачи или совокупности действий с перечнем документации, регламентирующей выполнение каждого этапа. Это описание также рекомендуется представлять в виде схемы ТПОД.

В раздел «**Временной регламент функционирования АС**» следует включать график решения задач АС и пояснения к нему, выполненные в соответствии с рекомендациями, сформулированными выше в разд. 6.2.

7. ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ, ПОСТАНОВОК ЗАДАЧ И АЛГОРИТМОВ ИХ РЕШЕНИЯ

Описание автоматизируемых функций, постановок задач и алгоритмов их решения наряду со схемой функциональной структуры составляют так называемую функциональную часть автоматизированной системы, а проектные решения по ним относятся к общесистемным. Степень детализации описаний должна быть достаточной для последующей программной реализации функций обработки информации. В то же время необходимость тщательного согласования предлагаемых проектных решений с представителями заказчика накладывает определенные ограничения на стиль и язык изложения – оно должно быть конкретным, не допускать неоднозначных толкований, не содержать узкопрофессиональных или жаргонных терминов и выражений, употребляемых разработчиками автоматизированных систем. В случае использования профессиональной лексики предметной области корректность ее применения должна согласовываться со специалистами.

Описания предлагаемых проектных решений не должны повторять или дублировать используемую нормативную, методическую или проектную документацию, особенно в части описания постановок и алгоритмов решения задач. Если автоматизируемая функция должна выполняться в строгом соответствии с зарегистрированной методикой или инструкцией, при описании алгоритма ее реализации достаточно привести ссылку на соответствующий первоисточник. Каждое упоминание используемых в процессе решения задач документов и видеок кадров должно сопровождаться ссылками на соответствующие разделы проектного документа **С9 «Чертеж формы документа (видеокадра)»**.

Описания автоматизируемых функций, постановок задач или их комплексов, а также алгоритмов решения в соответствии с рекомендациями ГОСТ 34.201 [6] следует приводить в проектном документе **ПЗ «Описание автоматизируемых функций»**, составляемом, как правило, для каждой подсистемы или даже для отдельных крупных комплексов задач. Этот документ содержит разделы:

- цели АС и автоматизируемые функции;
- исходные данные;
- постановка задач (или комплексов задач);
- характеристика функциональной структуры;
- типовые решения (при необходимости).

В разделе «Цели АС и автоматизируемые функции» приводят укрупненные описания функций, выполнение которых обеспечивает достижение каждой цели, сформулированной в ТЗ на создание АС.

В разделе «Исходные данные» приводят:

- **Особенности объекта автоматизации, определяющие проектные решения по автоматизируемым функциям.** Среди таких особенностей, в частности, могут отмечаться: необходимость решения всех или отдельных задач в строгом соответствии с зарегистрированными методиками или инструкциями; наличие специфических требований к точности, достоверности и способам верификации входной и результирующей информации; возможность и целесообразность применения методов экономико-математического или имитационно-статистического моделирования, алгоритмов теории искусственного интеллекта и пр.

- **Перечень исходных материалов и документов, использованных при разработке функциональной части проекта АС.** Должны приводиться ссылки на зарегистрированные инструкции и методики, в соответствии с которыми решаются задачи, и на обязательные к применению формы входных и выходных документов. Приводятся описания сборников нормативно-справочной информации. Если автоматизация функций осуществляется в рамках развития или модернизации ранее созданной АС, перечисляются проектные документы, содержащие описания корректируемых или используемых решений. При построении оригинальных моделей должны приводиться описания источников, из которых заимствуются идеи, методы или методики (например, патенты на изобретения, монографии, статьи и т.п.).

- **Данные о взаимодействующих АС и сведения об информации, которой объект автоматизации должен обмениваться с этими системами и с абонентами.** Приводятся сведения о характере, носителях и форме представления входной и выходной информации для каждой автоматизируемой функции с указанием ее источников и потребителей. Эти данные должны подтверждаться ссылками на соответствующие нормативные или проектные документы. Описываются требуемые форматы, способы и технические средства обмена данными.

- **Описание информационной модели объекта автоматизации.** Приводится укрупненное описание информационных потоков, обрабатываемых при выполнении автоматизируемых функций, а также описание общего алгоритма функционирования АС. Особое внимание должно уделяться таким моментам, как периодичность выполнения функций, частота поступления оперативной и обновления условно-постоянной информации, причинно-следственные и временные связи между отдельными задачами и т. п.

Раздел «**Постановка задачи**» (или «**Постановка комплекса задач**» – в зависимости от уровня агрегирования функциональных элементов) содержит подразделы:

- **Характеристика задач.** Приводится назначение и содержательное описание каждой задачи. Перечисляются объекты, информация о которых обрабатывается в результате решения задачи. Определяется нормативная продолжительность и (или) периодичность решения. При необходимости задаются условия, при которых решение задачи автоматизированным способом должно быть прекращено. Устанавливаются связи каждой задачи с другими задачами и комплексами АС. Указываются должностные лица, уполномоченные принимать решения о начале или прекращении выполнения каждой задачи и ответственные за результаты ее решения.

- **Выходная информация.** Приводятся в табличном виде:

- а) перечень и описание выходных сообщений (печатных и электронных документов, видеокадров, электронных сообщений и т. п.);

- б) перечень и описание имеющих самостоятельное смысловое значение структурных единиц информации выходных сообщений (показателей, реквизитов и их совокупностей, сигналов и пр.).

В описании каждого выходного сообщения указывают:

- название или идентификатор задачи, в результате решения которой формируется сообщение;

- название сообщения;

- идентификатор сообщения;

- форму представления сообщения (печатный документ, видеокадр и т. п.);

- получателей сообщения;

- сроки выдачи;

- ссылку на проектный или иной документ, содержащий чертеж, образец или детальное описание структуры сообщения.

В описании каждой структурной единицы выходной информации указывают:

- наименование структурной единицы;

- внутренний идентификатор структурной единицы;

- формат представления;

- требования к точности вычисления значения (при необходимости);

- идентификаторы выходных сообщений, в которых должна присутствовать структурная единица.

- **Входная информация.** Приводятся в табличном виде:

- а) перечень и описание входных сообщений;

б) перечень и описание имеющих самостоятельное смысловое значение структурных единиц информации входных сообщений.

В описании каждого входного сообщения указывают:

- название или идентификатор задачи, при решении которой используется сообщение;

- название сообщения;

- идентификатор сообщения;

- форму представления сообщения (печатный или электронный документ, видеокадр, машинная информационная база и т. п.);

- источник сообщения;

- сроки и частоту поступления;

- ссылку на проектный или иной документ, содержащий чертеж, образец или детальное описание структуры сообщения.

В описании каждой структурной единицы входной информации указывают:

- наименование структурной единицы;

- внутренний идентификатор структурной единицы;

- формат представления;

- идентификатор входного сообщения, в котором присутствует структурная единица.

В разделе **«Характеристика функциональной структуры»** должны содержаться:

- **Схема функциональной структуры** (см. пояснения в разделе 5).

- **Описание процесса выполнения функций.** Для *каждой* автоматизируемой функции приводится описание алгоритмов решения соответствующих задач, необходимое и достаточное для их последующей программной реализации. Обязательно указываются источники оперативной и нормативно-справочной информации и формы представления результатов решения, сопровождаемые ссылками на соответствующие чертежи проектного документа **С9 «Чертеж формы документа (видеокадра)»** и на описания информационной базы, приводимые в проектном документе **П6 «Описание организации информационной базы»**. Алгоритмы могут представляться в графической (блок-схемы), формально-математической, табличной, операторной или словесной формах либо путем комбинирования этих форм. Описания алгоритмов должны содержать ссылки на инструкции, методики и другие зарегистрированные документы, регламентирующие обработку информации, и пояснения по совокупностям действий, выполняемым автоматически, вручную или в режиме диалога. Для каждой задачи могут устанавливаться требования к временному регламенту и характеристикам ее

реализации (входной контроль, точность и достоверность результатов, способы решения в аварийных режимах, ситуации, в которых продолжение решения невозможно или нецелесообразно и т. п.).

8. ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ФОРМ ДОКУМЕНТОВ, ВИДЕОКАДРОВ, МЕНЮ И ЗАСТАВОК

Параллельно с работой по формулированию постановок задач должно выполняться проектирование важнейших компонентов интерфейса пользователя с аппаратно-программным комплексом АС – форм входных и выходных документов и видеокадров, а также меню и заставок. Поскольку весь информационный обмен между пользователями и аппаратно-программным комплексом осуществляется посредством этих элементов, несоответствующие нормативным требованиям или просто неудобные в использовании видео- и бумажные формы требуют многочисленных доработок в процессе создания АС и даже могут стать причиной отказа от ее эксплуатации. Для предотвращения подобных негативных ситуаций предлагаемые разработчиком графические решения должны не только строго соответствовать имеющейся нормативной документации, но и согласовываться с заказчиком на стадии технического проектирования, т. е. до их практической реализации.

Чертежи *всех* используемых при функционировании АС печатных документов и видеоформ приводятся в проектом документе С9 «**Чертеж формы документа (видеокадра)**». При декомпозиции АС на отдельные подсистемы этот документ составляется на каждую из них. Если подсистемы не выделяются, проектный документ С9 составляется на АС в целом.

Чертежи форм печатных документов должны соответствовать требованиям государственных стандартов унифицированных систем документации (УСД) [3, 4] либо отраслевых стандартов, обязательных к применению в ведомстве заказчика, а также рекомендациям ГОСТ 2.004 [10] и ГОСТ 2.105 [12]. Формы видеокадров разрабатываются исходя из соображений удобства их восприятия пользователем с учетом эргономических требований и функциональных возможностей применяемых аппаратных и программных средств.

Предлагаемые графические решения должны оформляться в виде чертежей. Они выполняются в фиксированном масштабе (рекомендуется использовать масштаб 1:1) с явным нанесением на изображение вспомогательных элементов (размерных линий или координатной сетки), конкретизирующих абсолютные размеры графических примитивов и их относительное расположение. Более удобным является нанесение на чертеж

координатной сетки, причем начало координат привязывается обычно к левому верхнему углу листа, на котором печатается документ, либо к левому верхнему углу экрана видеомонитора. Координатные оси для чертежей форм бумажных документов размечаются, как правило, в миллиметрах, а для видеокадров – в миллиметрах или в пикселях. Проекция любого элемента изображения на горизонтальную и вертикальную ось позволяют определить как его абсолютные размеры, так и отстояние от точки начала координат.

Чертежи могут сопровождаться необходимыми пояснениями (например, о цветовых решениях отдельных графических элементов, о режимах их воспроизведения или об информации, приведенной на чертеже в качестве примера заполнения документа или видеокадра).

Чертежи документов рекомендуется распечатывать на принтере в масштабе, пропорциях и формате, соответствующих фактическому изображению печатных форм при их генерации средствами АС. Чертежи видеокадров, как правило, также воспроизводятся в печатном виде, при этом рекомендуется применять такие программные средства, которые обеспечивают максимально возможное приближение пропорций распечатки и изображения на экране видеомонитора.

Если в качестве входных или выходных документов предлагается использовать соответствующие УСД стандартные формы типографского изготовления, образцы этих форм могут приводиться без нанесения размерных линий или координатной сетки, но с обязательным пояснением об особом порядке их применения.

Использование в разрабатываемых проектных решениях профессиональной лексики, а также внешний вид и порядок размещения на чертеже функциональных элементов изображения должны в обязательном порядке согласовываться с ответственными представителями заказчика. Окончательный вариант согласованного представления чертежа *каждого* документа и видеокадра должен быть утвержден руководством заказчика до начала программной реализации АС.

Чертежи печатных документов и видеокадров рекомендуется группировать и приводить в следующем порядке (в зависимости от характера, назначения и области применения АС отдельные группы могут отсутствовать):

Заставки.

Меню.

Входные документы.

Выходные документы.

Входные видеокадры.

Выходные видеокадры.

Служебные сообщения.

Каждый чертеж оформляется, как правило, на отдельной странице формата А4 или А3 и снабжается уникальным номером и названием. Допускается размещение на одной странице А4 чертежей двух малоформатных документов или видеокадров размера А5 и менее. Полный перечень разработанных чертежей, содержащий их номера и названия, приводится в качестве содержания проектного документа **С9 «Чертеж формы документа (видеокадра)»**.

9. РАЗРАБОТКА СХЕМ СТРУКТУРЫ МАШИННОЙ И ВНЕМАШИННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ

Проектирование информационного обеспечения (ИО) автоматизированной системы предполагает выработку решений как по составу, структуре и организации ведения машинной и немашинной информационной базы, так и по организации информационных потоков при функционировании системы. Такие вопросы, как разработка схем технологических процессов обработки данных и проектирование форм документов и видеокадров, в соответствии с логикой технического проектирования решаются на более ранних этапах параллельно с построением функциональной части АС и выработкой общесистемных решений. Следующий этап создания ИО связан с более детальной проработкой общих принципов его организации и реализацией сформулированных в техническом задании требований к машинной и немашинной информационной базе.

Результативность деятельности по проектированию структур машинной и немашинной информационной базы (ИБ) определяется возможностью эффективного решения всех функциональных задач АС, а также надежностью ИБ и ее приспособленностью для сопровождения силами эксплуатационного персонала. Выбор решений по структуре ИБ в первую очередь должен быть обусловлен информационными запросами от конкретных функциональных задач. При этом прежде всего должны оптимизироваться информационные структуры и пути доступа к ним для наиболее часто решаемых или более важных задач, что позволит повысить эффективность функционирования АС в целом.

Для повышения научно-технического уровня и обоснованности проектных решений по структуре ИБ рекомендуется применять методики и инструментальные средства, изучаемые в рамках дисциплины «Базы данных».

Формирование структур машинной и немашинной ИБ – итерационный процесс, связанный с многократным уточнением ранее принятых решений по

результатам проектирования других элементов АС. Разрабатываемые на этом этапе схемы имеют эскизный характер и подлежат доработке и документированию на последующих этапах проектирования информационного обеспечения.

Структурирование немашинной ИБ предполагает выполнение следующих проектных действий:

- определение перечня документов, необходимых для решения функциональных задач, и определение характера каждого из них (оперативный, нормативно-справочный, выходной);
- определение периода устаревания информации в каждом документе;
- определение принципов обозначения, группирования и сортировки документов для их наиболее эффективного использования;
- определение мест хранения документов, способов доступа к ним и возможных ограничений на их несанкционированное использование;
- определение максимального объема каждого хранилища документов;
- выбор способа и формы регистрации новых или удаления использованных документов (журналы регистрации, учетные карточки и т. п.).

При выполнении этого этапа работы следует руководствоваться требованиями основных положений по созданию и использованию унифицированных систем документации [3].

Структурирование машинной ИБ предполагает выполнение следующих проектных действий:

- декомпозиция ИБ на отдельные составляющие (подбазы);
- структурирование каждой подбазы до уровня отдельных показателей;
- упорядочение показателей внутри каждой подбазы (определение ключевых полей, приоритета и направления сортировки или группирования данных);
- определение связности подбаз (выбор показателей, которые будут использоваться в качестве полей связи, а также определение характера и направленности каждой связи);
- предварительная оценка объема каждой подбазы (минимальное, максимальное и среднее количество записей);
- нормализация ИБ.

При выполнении последнего этапа следует руководствоваться принципом разумной избыточности структуры ИБ. Нормализация информационной базы – одно из средств повышения эффективности АС, которое ни в коем случае не должно рассматриваться в качестве самостоятельной цели процесса проектирования. Важнейшее требование: состав и структура ИБ должны быть

достаточны для решения всех функциональных задач. Следует помнить, что полная минимизация структуры ИБ позволяет сократить ее объем, однако при этом, как правило, усложняются и удлиняются пути доступа к информации и, соответственно, увеличивается длительность решения функциональных задач. Кроме того, избыточность структуры ИБ может быть целесообразной с точки зрения последующего развития или модернизации АС.

В настоящее время одним из наиболее эффективных и распространенных способов структурирования информационной базы считается составление ER-диаграмм в нотации IDEF1X [23].

Результаты предварительного структурирования машинной и немашинной информационной базы представляются в графическом виде, причем на схеме машинной ИБ описание подбаз детализируется с точностью до показателя с указанием связей между подбазами и выделением ключевых показателей, а на схеме немашинной ИБ – с точностью до документа. Поскольку составленные схемы носят эскизный характер, формальные требования к их структуре и способам выполнения не предъявляются.

10. УТОЧНЕНИЕ СТРУКТУРЫ, ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ

Предварительная проработка схемы структуры ИБ и выработка решений по организации системы классификации и кодирования информации позволяют перейти к уточнению состава машинной информационной базы, разработке процедур по ее ведению и к документированию предлагаемых проектных решений.

Уточнение состава машинной ИБ предполагает конкретизацию идентификаторов, типов, форматов и других характеристик всех показателей, содержащихся в подбазах и отдельных файлах, определение размера записей, оценку объема дискового пространства, необходимого для размещения, функционирования и обслуживания ИБ.

Ведение ИБ предполагает регулярное или эпизодическое выполнение процедур, направленных на обеспечение ее целостности и поддержания удовлетворительных скоростных показателей доступа к информации. Так, среди процедур ведения немашинной ИБ к числу наиболее важных можно отнести процедуры:

- регистрации вновь поступивших документов;
- внесения изменений в нормативно-справочную и иную документацию;
- сортировки и упорядочения картотек и других хранилищ информации;
- выдачи документов для их временного использования;

- ограничения доступа к документам несанкционированных пользователей и посторонних лиц;
- удаления или уничтожения документов, потерявших актуальность;
- архивирования документов по завершении периода их использования и т. п.

Для всех выделенных процедур должны быть заданы сроки, периодичность и/или условия реализации, определено лицо, уполномоченное выполнять соответствующие действия, предложен порядок фиксации их результатов. На стадии рабочей документации для каждой такой процедуры должна быть разработана и документирована методика ее выполнения.

Среди процедур ведения машинной ИБ наиболее важными считаются:

- инициализация и первоначальное заполнение ИБ;
- резервное копирование ИБ;
- сжатие ИБ;
- архивирование ИБ;
- восстановление ИБ из резервных копий;
- восстановление целостности ИБ;
- восстановление ИБ из архивных копий;
- ограничение или изменение уровня доступа к ИБ и т. п.

Также как и для процедур ведения немашинной ИБ, должны быть заданы сроки, периодичность и/или условия реализации, определено лицо, уполномоченное выполнять соответствующие действия, предложен порядок фиксации их результатов. Кроме того, для каждой процедуры определяются программные средства ее выполнения и машинные носители для временного или длительного хранения информации. При невозможности выполнения какой-либо процедуры типовыми (заимствованными) программными средствами фиксируется необходимость разработки соответствующих оригинальных программ.

Описание структуры и процедур ведения ИБ приводится в документе **П6 «Описание организации информационной базы»**. В его составе выделяются разделы:

- Описание машинной информационной базы.
- Описание немашинной информационной базы.

Раздел **«Описание машинной информационной базы»** содержит подразделы:

- Логическая структура,
- Физическая структура,
- Организация ведения машинной информационной базы.

В подразделе «**Логическая структура**» приводят схему логической структуры машинной ИБ, описание состава данных и их форматов, а также ориентировочный расчет объемных структурных характеристик ИБ.

На схеме логической структуры ИБ каждая подбаза и отдельные файлы отображаются графическими структурами, отражающими состав их записей с указанием всех полей в последовательности, соответствующей их размещению в функционирующей базе. Все подбазы и файлы помечаются идентификаторами или именами. Для каждого поля в изображаемых структурах указывается идентификатор и номера байтов его начала и окончания. Поля связи соединяются линиями, направления которых соответствуют путям доступа к информации. Поля, используемые в качестве точек входа и (или) ключей сортировки, могут помечаться на схеме либо определяться в примечаниях. Пример выполнения схемы логической структуры машинной ИБ приведен в Приложении Е.

Состав данных и описание их форматов рекомендуется приводить в табличном виде. Для каждой подбазы и/или файла строится отдельная таблица, в которой приводится полный перечень полей данного объекта. В описании каждого поля приводится:

- наименование показателя,
- идентификатор,
- тип поля,
- структура поля и его длина в используемых структурных единицах,
- длина поля в байтах,
- указание на характер поля (точка входа или поле сортировки – при необходимости).

Если при описании типов и структуры полей используются какие-либо условные обозначения, они должны обязательно разъясняться в примечаниях. После каждой таблицы приводится формула сортировки соответствующей подбазы или файла, а также расчет максимального и среднего объема в количестве записей и в байтах.

В подразделе «**Физическая структура**» описывается избранный вариант расположения данных на конкретных машинных носителях. При размещении подбаз и файлов на различных физических или логических носителях данных либо на различных компьютерах приводится название (адрес) каждого носителя либо компьютера и перечень размещаемых на нем компонентов машинной ИБ. Указывается объем дисковой или иной памяти, необходимой для размещения каждой подбазы и файла с учетом их максимального объема. На основании знаний о функционировании операционной системы и СУБД определяется объем памяти, резервируемой для размещения временных и иных рабочих

файлов, необходимых для обеспечения работоспособности и сопровождения АС.

В подразделе **«Организация ведения машинной информационной базы»** приводятся перечень и описание процедур создания и обслуживания ИБ с указанием регламента их выполнения, используемых программных средств и носителей данных, способов защиты ИБ от разрушения и несанкционированного доступа.

Раздел **«Описание немашинной информационной базы»** содержит подразделы:

- Логическая структура,
- Организация ведения немашинной информационной базы.

В подразделе **«Логическая структура»** приводится перечень документов и других сообщений в человеко-читаемой форме с указанием автоматизируемых функций, при выполнении которых используется или формируется соответствующий носитель. Для каждого информационного агрегата приводится его характеристика, описывается способ и место хранения. Определяется среднее и максимальное количество единиц хранения каждого типа, а также требуемые объемы хранилищ. При необходимости описываются средства ограничения доступа к документам несанкционированных пользователей и посторонних лиц.

В подразделе **«Организация ведения немашинной информационной базы»** перечисляются и описываются последовательности процедур по маршрутам движения всех документов с учетом приведенных выше рекомендаций.

11. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ АС

Решения по техническому обеспечению АС принимаются на завершающем этапе технического проектирования, поскольку основной критерий выбора структуры и характеристик комплекса технических средств (КТС) – обеспечение эффективной поддержки и выполнения решений по другим компонентам АС. Таким образом, КТС должен рассматриваться как одно из средств реализации АС, параметры которого определяются из соображений их необходимости и достаточности для выполнения автоматизируемых функций. Ситуация, в которой разработчик принимает проектные решения исходя из характеристик уже имеющегося у заказчика оборудования либо когда КТС формируется до принятия проектных решений

по другим видам обеспечения, как правило, приводит к созданию заведомо неэффективного варианта АС.

Проектирование технического обеспечения АС предполагает решение следующих задач:

- определение состава, структуры и конфигурации КТС, обеспечивающего эффективное функционирование АС;
- определение необходимых и достаточных характеристик функциональных устройств КТС;
- выбор моделей и (или) типов функциональных устройств и иного оборудования, включаемого в состав КТС;
- формулирование принципов организации сервисного обслуживания КТС;
- расчет потребности в расходных материалах;
- составление заказной документации на приобретение компонентов КТС;
- разработка проекта размещения КТС (при необходимости);
- документирование решений по техническому обеспечению.

Состав, структура и конфигурация КТС выбираются исходя из общих принципов организации функционирования АС. Разработчик должен выбирать структурные и количественные параметры КТС в зависимости от согласованной с заказчиком концепции организации АС (централизованная обработка информации по клиент-серверной технологии, распределенная обработка на базе вычислительной сети, локальные АРМ и т.п.) с учетом планируемого количества рабочих мест и их загрузки выполнением автоматизируемых функций.

Основные рекомендации по решению этой задачи можно сформулировать следующим образом:

- Организация КТС на базе современных серийно выпускаемых и сертифицированных изделий, не имеющих ограничений для применения на конкретном объекте автоматизации.

- Включение в состав КТС устройств и оборудования, обеспечиваемых гарантийным и послегарантийным сервисным обслуживанием.

- Оптимизация состава и характеристик КТС по критерию цена/качество с учетом планируемых эксплуатационных расходов и требований к надежности АС.

- Выбор характеристик КТС с учетом планируемого развития и возможной модернизации АС.

- Максимально разумная типизация структуры, состава и конфигурации компонентов КТС, устанавливаемых на отдельных рабочих местах.

Состав, структура и конфигурация КТС описываются путем составления структурных схем и спецификаций оборудования. Структурная схема КТС – это графическое изображение включенных в состав КТС функционально законченных устройств, коммуникационного и иного оборудования, а также связей между отдельными устройствами, выполненное с применением условных символов и обозначений. Символика, применяемая для построения структурных схем КТС, приведена в ГОСТ 24.303-80 [13] и в нормативно-технической документации, указанной в этом стандарте.

В соответствии с принятой концепцией построения КТС при включении в его состав однотипных структурных компонентов схема КТС может быть иерархической либо состоять из нескольких подсхем, каждая из которых описывает конфигурацию КТС в целом, отдельной его подсистемы с фиксированным уровнем детализации либо какого-то одного конкретного компонента. Так, например, если КТС автоматизированной системы строится на основе локальной вычислительной сети с выделенным сервером и типовой конфигурацией периферийных рабочих станций, структурная схема КТС должна содержать три отдельных описания: а) структуры всей ЛВС с условным обозначением на ней сервера, периферийных АРМ, аппаратуры передачи данных и коммуникационной среды; б) конфигурации сервера; в) конфигурации типового АРМ. Если в составе КТС предусматриваются АРМ различного состава или конфигурации, подсхемы составляются отдельно для каждой группы однотипных АРМ.

Примеры выполнения структурных схем КТС приведены в Приложении Ж.

Характеристики функциональных устройств КТС выбираются исходя из временных условий реализации автоматизируемых функций (быстродействие, объемно-скоростные характеристики адаптеров и других устройств), объемных характеристик информационной базы (емкость запоминающих устройств), требований к качеству представления входной и выходной информации (разрешающая способность и тип видеомонитора, типы и характеристики принтера, сканера и аудиосистемы), энергетических потребностей отдельных устройств (параметры источников питания и сетевых фильтров) и т. д. Как правило, на данном этапе разработчик ограничивается определением диапазона или полуинтервала требуемых значений определяемой характеристики, с использованием для их задания словосочетаний «не менее...», «не более...», «в пределах от ... до ...» и т. п. Фиксация конкретного значения определяемой характеристики допустима в случае, если разработчик считает целесообразным включение в состав КТС устройства с именно таким значением параметра. Подобное решение существенно ограничивает

возможности оптимизации состава КТС с экономической точки зрения и бывает неоправданным с позиций логики функционирования АС.

Выбор моделей и (или) типов функциональных устройств и иного оборудования, включаемого в состав КТС, позволяет сузить спектр технических средств, из которых должен быть сделан окончательный выбор. В частности, могут конкретизироваться названия производителей, типы, марки, семейства или модели отдельных устройств. В некоторых случаях такое уточнение может привести к определению конкретной модели, рекомендуемой для включения в состав КТС. По результатам решения этой задачи формируются одна или несколько (по числу подсистем, описывающих структуру КТС) спецификаций оборудования, оформляемых в соответствии с требованиями ГОСТ 21.110-95 [14]. Пример спецификации приведен в Приложении И.

При **формулировании принципов организации сервисного обслуживания КТС** исследуется целесообразность поддержания работоспособности создаваемого КТС силами собственного подразделения в составе объекта автоматизации (при этом уточняется количество и квалификация требуемых специалистов), возможность поручить обслуживание КТС одной из существующих специализированных организаций либо распределить сервисные функции между этими структурами. Определяется рекомендуемая периодичность проведения планово-профилактических мероприятий с выделением тех из них, которые могут выполняться пользователями АС без привлечения обслуживающего персонала. При необходимости фиксируются требования разработки инструктивно-методических документов по обслуживанию КТС или отдельных его компонентов.

Расчет потребности в расходных материалах является важнейшим этапом работы по проектированию технического обеспечения. Его результаты предоставляют заказчику первую возможность оценить предстоящие эксплуатационные расходы, связанные с функционированием АС, установить связи с поставщиками расходных материалов и приобрести их в количестве, необходимом и достаточном для ввода в действие и начального периода эксплуатации АС.

Номенклатура, марки и количество требуемых расходных материалов определяются разработчиком исходя из характера и частоты реализации автоматизируемых функций, периодичности выполнения сервисных процедур, моделей, характеристик и количества используемого оборудования. В частности, рассчитывается потребность в таких материалах, как красящие элементы, бумага и другие носители для принтеров, сменные магнитные и

оптические запоминающие устройства, бланочная продукция для стандартных форм входных и выходных документов, чистящие и антистатические составы и средства и т. п. Для каждого выделенного расходного материала указывается его марка или модель, наиболее существенные характеристики, размер партии и периодичность пополнения запасов. В случае, когда марка материала не имеет определяющего значения, она может не указываться, при этом пользователю предоставляется возможность самостоятельно выбирать материал, обладающий требуемыми характеристиками.

Результаты расчета фиксируются в «Ведомости потребности в материалах», оформляемой в соответствии с требованиями ГОСТ 21.109-80 [15]. Пример ведомости приведен в Приложении К.

Заказная документация на приобретение компонентов КТС составляется в случае, если заказчик поручает разработчику выбрать конкретное оборудование, обладающее согласованными характеристиками. При этом, как минимум, составляется ведомость оборудования, содержащая сведения, необходимые для составления сметы на приобретение средств технического обеспечения АС. В случае, если разработчик имеет возможность не только представить ведомость оборудования, но и предложить заказчику поставщика конкретных технических средств, может дополнительно представляться счет-фактура для ознакомления с их стоимостными характеристиками.

Проект размещения КТС должен разрабатываться в случаях, когда предусматривается стационарная установка всего или части оборудования, когда для размещения КТС требуется перепланировка помещения либо монтаж или переоборудование систем энерго- или теплоснабжения, вентиляции и т.п. Номенклатура необходимых работ, даты выдачи заданий и сроки выполнения работ согласовываются с заказчиком путем составления документа **«Перечень заданий на разработку строительных, электротехнических, санитарно-технических и других разделов проекта, связанных с созданием системы»**. Разработка соответствующих так называемых смежных разделов проекта АС должна выполняться специализированными организациями. Основанием для выполнения этих работ служат *задания на разработку строительных, электротехнических, санитарно-технических и других разделов проекта*, составляемые генеральным разработчиком АС самостоятельно или совместно с субподрядчиками согласно «Перечню заданий...» и утверждаемые руководством заказчика.

Документирование решений по техническому обеспечению завершает техническое проектирование ТО и состоит в подготовке ряда документов, важнейшими среди которых можно считать **П9 «Описание комплекса**

технических средств», С1 «Схема структурная комплекса технических средств», В5 «Ведомость потребности в материалах», В4 «Спецификация оборудования». В соответствии с рекомендациями ГОСТ 34.201-89 [6] документы С1, В4 и В5 могут включаться в состав документа П9 в качестве самостоятельных разделов. Помимо перечисленных, в состав технического проекта АС могут входить и другие документы - как перечисленные выше, так и составляемые в соответствии с рекомендациями раздела 4 РД 50-34.698-90 [8] на основании соответствующих заданий.

Документ П9 «Описание комплекса технических средств» состоит из разделов:

- Общие положения.
- Структура комплекса технических средств.
- Средства вычислительной техники.
- Аппаратура передачи данных.
- Организация обслуживания комплекса технических средств.

В разделе «Общие данные» приводятся исходные данные, использованные при проектировании технического обеспечения АС.

В разделе «Структура комплекса технических средств» приводят:

- Схемы структуры КТС, сопровождаемые необходимыми пояснениями и обоснованиями. В качестве приложения к этому разделу приводятся спецификации оборудования. Описываются технические решения по обмену данными с техническими средствами других АС (при необходимости).

- Описание функционирования КТС, в том числе в пусковых и аварийных режимах.

- Описание решений по размещению КТС на объектах, в административных помещениях и на производственных площадях.

- Обоснование применения и технические требования к оборудованию, предусмотренному в утвержденных проектах на строительство или реконструкцию объекта автоматизации, изготовляемому в индивидуальном порядке и применяемому в силу особых технических решений в проекте.

- Обоснование методов защиты технических средств от механических, тепловых, электромагнитных и других воздействий, технических методов и средств защиты данных (в том числе и от несанкционированного доступа) и обеспечения требуемой достоверности данных (при необходимости).

- Результаты проектной оценки надежности КТС (при необходимости).

В разделе «Средства вычислительной техники» приводят:

- Обоснование и описание основных решений по выбору типа и характеристик ЭВМ и периферийных технических средств.

- Результаты расчета номенклатуры и количества технических средств, устанавливаемых на ВЦ и на рабочих местах пользователей.

- Результаты расчета потребности в расходных материалах.

В разделе «**Аппаратура передачи данных**» приводят:

- Обоснование и описание основных решений по выбору типов и характеристик средств телеобработки и передачи данных, в том числе решения по выбору каналов связи.

- Решения по выбору типов, количества и характеристик технических средств для сопряжения с каналами связи.

- Требования к арендуемым каналам связи (при необходимости).

- Сведения о размещении абонентов и объемно-временных характеристиках передаваемых данных.

- Основные показатели надежности, достоверности и другие характеристики средств телеобработки и передачи данных.

В разделе «**Организация обслуживания комплекса технических средств**» приводят:

- Обоснование численности и квалификации персонала, обеспечивающего функционирование КТС в различных режимах.

- Обоснование целесообразности заключить договор на обслуживание КТС со специализированной организацией (при необходимости).

- Технические решения по оснащению рабочих мест обслуживающего персонала, включая описание рабочих мест, расчет площадей и перечень необходимого оборудования.

- Описание обязательных планово-профилактических мероприятий по обслуживанию КТС, включая периодичность их проведения и перечень обязательных работ с указанием действий, которые могут выполняться непосредственно пользователями АС.

- Перечень инструктивной и иной документации, в соответствии с которой организуется эксплуатация и обслуживание КТС.

12. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Графическая часть курсового проекта оформляется в виде чертежей на чистых белых листах форматов А1, А2 или А3 по ГОСТ 2.301 [20] рукописным способом или с применением печатающих и графических устройств ЭВМ согласно ГОСТ 2.004 [10] в строгом соответствии с действующими

государственными стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Текстовые надписи на чертежи наносятся шрифтами согласно ГОСТ 2.304 [19].

Основная надпись на каждом чертеже должна соответствовать форме 1 ГОСТ 2.104 [17]. Структура основной надписи приведена в Приложении С. В графах основной надписи (номера граф на формах показаны в скобках) указывают:

- графа 1 – наименование изображаемого элемента;
- графа 2 – обозначение чертежа по СТП 15-22-004-90 [11];
- графа 7 – порядковый номер чертежа;
- графа 8 – общее количество чертежей (графу заполняют только на первом листе);
- графа 9 – наименование университета и учебной группы, в которой учится разработчик чертежа;
- графа 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ (свободная строка не заполняется);
- графа 11 – фамилии лиц, подписавших документ (в строке «Разраб.» – фамилия исполнителя, в строках «Пров.», «Т.контр.» и «Н.контр.» – фамилия руководителя курсового проекта, в строке «Утв.» – фамилия заведующего кафедрой);
- графа 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;
- графа 13 – даты подписания документа;
- графа 26 – обозначение чертежа (см. графу 2), повернутое на 180°;
- графы 3-6, 14-25, 27-34 не заполняются.

Графы, показанные штриховой линией, заполняют при необходимости.

13. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

13.1. Общие правила

Пояснительная записка к курсовому проекту включает:

- текстовые документы, содержащие, в основном, сплошной текст;
- документы, содержащие текст, разбитый на графы (ведомости и спецификации).

Текстовые документы оформляются в соответствии с ГОСТ 2.105 [12]. Текстовые документы могут содержать иллюстрации, таблицы и формулы. Каждый из них может иметь список источников и приложения.

Документы, содержащие текст, разбитый на графы, оформляются в соответствии с указаниями государственных стандартов, определяющими состав и структуру каждого из них.

Оформление пояснительной записки (ПЗ) в целом должно соответствовать требованиям стандарта КГТУ СТП 15-22-005-92 [21] в части, не противоречащей ГОСТ 2.105.

Пояснительная записка может выполняться одним из следующих способов:

- **машинописным** – при этом следует выполнять требования ГОСТ 13.1.002 [18];
- **рукописным** – чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 [19];
- **с применением печатающих и графических устройств ЭВМ** – в соответствии с ГОСТ 2.004 [10].

Пояснительная записка выполняется на одной стороне белых нелинованных листов бумаги формата А4 (297 × 210) мм по ГОСТ 2.301 [20]. Допускается выполнение таблиц или иллюстраций большого размера на белых нелинованных листах формата А3 (594 × 210) мм по ГОСТ 2.301 [20]. Рекомендуется размещать такие таблицы и иллюстрации в приложениях к соответствующим документам.

При рукописном способе текст документа выполняется чернилами или пастой черного цвета с высотой строчных букв и цифр не менее 2,5 мм, заглавных – не менее 3,5 мм.

При машинописном способе красящая лента или копировальная бумага также должны быть черного цвета. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высота строчных букв и цифр не менее 2,5 мм, заглавных – не менее 3,5 мм. В документ, изготовленный машинописным способом, допускается вписывать отдельные слова, формулы и знаки, а также выполнять иллюстрации рукописным способом черными чернилами, пастой или тушью.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные после изготовления документа, допускается исправлять подчисткой или закрасиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным или рукописным способом с соблюдением приведенных выше требований. Повреждения листов документа, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Листы текстовых документов должны иметь поля: слева – 30 мм, сверху, справа, снизу – не менее 15 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (15-17 мм).

Содержание включают в общее количество листов документа. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования разделов, подразделов и других частей документа, включаемые в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

В конце текстового документа перед приложениями и листом регистрации изменений должен приводиться список литературы, которая была использована при его составлении. Выполнение списка и ссылки на него в тексте оформляются согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 [7], ГОСТ 7.1-2003 [26] и ГОСТ 7.82-2001 [27].

Каждый документ, входящий в состав ПЗ, имеет двойную нумерацию листов: собственную нумерацию внутри каждого документа и сквозную нумерацию по всей пояснительной записке.

Собственная нумерация внутри каждого документа начинается с его титульного листа. На самом титульном листе порядковый номер не проставляется. На всех последующих листах порядковый номер проставляется в позиции, определенной требованиями к оформлению документа данного вида. Приложения имеют общую сквозную нумерацию листов с основной частью соответствующего документа.

Сквозная нумерация листов по всей пояснительной записке начинается с титульного листа ПЗ. На самом титульном листе ПЗ порядковый номер не проставляется. На всех последующих листах (включая и титульные листы отдельных документов) порядковый номер проставляется в правом верхнем углу поля.

В содержании пояснительной записки приводится перечень документов, включенных в ПЗ. В содержании указываются номера страниц ПЗ, на которых расположены титульные листы этих документов.

13.2. Разделы, подразделы, пункты

Каждый документ начинается с новой страницы. Внутри документа оглавление, введение, первый раздел, заключение, список источников и каждое приложение также начинаются с новой страницы. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами без точки и записываемые перед названием раздела с абзацного отступа.

Раздел может разбиваться на подразделы, имеющие нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой, и записывается перед названием подраздела с абзацного отступа. В конце номера подраздела точка не ставится. Название подраздела начинается с заглавной буквы.

В названиях разделов и подразделов сокращения и переносы слов не допускаются.

Разделы и подразделы могут разбиваться на пункты, не имеющие названия. Если раздел не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем производится в пределах раздела. Номер пункта в этом случае состоит из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. Если раздел имеет подразделы, то нумерация пунктов должна выполняться в пределах подраздела. Номер пункта в этом случае составляется из номеров раздела, подраздела и пункта, разделяемых точками. В конце номера пункта точка не ставится. Номер пункта записывается перед текстом пункта с абзацного отступа.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта.

Внутри пунктов или подпунктов могут приводиться перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или (при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений) строчную букву, после которой ставится круглая скобка. При дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится круглая скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Расстояние между заголовком раздела или подраздела и текстом документа при выполнении его машинописным способом должно составлять 3-4 интервала, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

13.3. Термины, символы, условные обозначения

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать произвольных толкований.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, жаргонные техницизмы и профессионализмы;
- применять иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;

- применять без числовых значений математические знаки, а также символы № (номер) и % (процент);
- применять математический знак «минус» (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»).

При написании технической документации не рекомендуется применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы). Необходимо применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и значения должны соответствовать ГОСТ 8.417 [22]. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

Числовые значения показателей с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин или счета – словами.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне сокращений.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей. При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби допускается записывать его в виде простой дроби через косую черту.

13.4. Формулы

Формулы, за исключением помещаемых в приложениях, должны нумероваться сквозной нумерацией внутри каждого документа арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Единственная формула в документе обозначается номером (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед номером формулы обозначения приложения.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

В формулах в качестве символов рекомендуется применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения

символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны приводиться непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Переносить формулу на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «□».

Приводимые в тексте документа формулы могут быть выполнены машинописным или машинным способом либо вручную чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

13.5. Иллюстрации

Приводимые в документах иллюстрации служат для пояснения излагаемого текста. Иллюстрация, как правило, располагается по тексту документа (непосредственно после ссылки на нее на той же странице или на следующей странице) либо в конце его. Допускается группировать иллюстрации в приложении к документу либо оформлять каждую иллюстрацию в виде отдельного приложения.

Иллюстрации должны выполняться в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСПД и СПДС.

Иллюстрации, за исключением приводимых в приложениях, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами внутри каждого документа. Допускается нумерация иллюстраций в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в разделе, разделенных точкой. Обозначение иллюстрации состоит из слова «Рисунок» и номера иллюстрации. Единственная иллюстрация обозначается «Рисунок 1».

Иллюстрации, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждым номером обозначения приложения.

На каждую иллюстрацию должна быть приведена ссылка в тексте документа.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь пояснительные данные (подрисовочный текст) и наименование. Обозначение иллюстрации и ее

наименование помещают после пояснительных данных (а при их отсутствии – непосредственно под иллюстрацией) следующим образом:

<обозначение иллюстрации> – <наименование иллюстрации>

Если размер иллюстрации не позволяет разместить ее целиком на одной странице, допускается перенос ее части на одну или несколько последующих страниц. При этом на последующих страницах под иллюстрацией располагают подпись:

<обозначение иллюстрации> – Продолжение
или
<обозначение иллюстрации> – Окончание

13.6. Таблицы

Таблицы применяют для компактности представления однотипных данных, лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким.

Таблицы, за исключением приводимых в приложениях, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого документа. Допускается нумерация таблиц в пределах отдельного раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в разделе, разделенных точкой. Обозначение таблицы состоит из слова «Таблица» и ее номера. Единственная таблица обозначается «Таблица 1».

Таблицы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждым номером обозначения приложения.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует использовать слово «Таблица» с указанием ее номера.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дается ссылка на нее, или на следующей странице. При необходимости, таблица может быть размещена в приложении к документу.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа (так называемое альбомное размещение).

Название таблицы записывается после обозначения таблицы в виде

Таблица <Номер таблицы> – <Название таблицы>

Название таблицы размещают над заголовком таблицы слева. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы. Над другими частями таблицы пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера или обозначения.

Головка таблицы, состоящая из заголовков граф, должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки и столбцы таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет размещено на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

При переносе таблицы на следующую страницу не допускается оставлять на первой странице только обозначение таблицы или обозначение таблицы и ее головку.

13.7. Приложения

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графические материалы, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ для ЭВМ и т. п.

Приложение оформляют как продолжение конкретного документа на последующих его листах или выпускают в виде отдельного документа.

В тексте документа на каждое приложение должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них по тексту документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения – буквы, обозначающей его порядковый номер в документе.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если документ имеет одно приложение, то оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их обозначений и заголовков.

13.8. Особенности оформления технического задания на создание АС

Техническое задание на АС оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 [12] на листах формата А4 по ГОСТ 2.301 [20] без рамки, основной надписи и дополнительных граф к ней.

Разделы и подразделы ТЗ на АС должны быть размещены в последовательности, приведенной в разделе 4 настоящего учебно-методического пособия.

Листы ТЗ нумеруются начиная с титульного листа. Номера листов проставляются начиная с первого листа, следующего за титульным листом, в верхней части листа (над текстом, посередине) после обозначения кода ТЗ на АС.

На титульном листе помещают подписи заказчика, разработчика и согласующих организаций (если предусмотрено согласование ТЗ на АС со сторонними организациями), которые скрепляются печатью. При необходимости титульный лист оформляют на нескольких страницах. Подписи исполнителей, участвовавших в составлении ТЗ на АС, и должностных лиц, участвовавших в согласовании и рассмотрении проекта ТЗ на АС, помещают на последнем листе.

Форма титульного листа ТЗ на АС приведена в Приложении Л. Форма последнего листа ТЗ на АС приведена в Приложении М.

При необходимости на титульном листе ТЗ на АС допускается помещать дополнительную информацию, например, гриф секретности, код работы, регистрационный номер ТЗ и т. п.

13.9. Особенности оформления текстовых документов технического проекта

Текстовые документы технического проекта оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 [12] на листах формата А4 по ГОСТ 2.301 [20] с рамкой, основной надписью и дополнительными графами к ней.

Расстояние от границ листа до рамки составляет: слева – 20 мм, сверху, справа, снизу – по 5 мм.

Страницы текстового документа нумеруются начиная с титульного листа. Номера листов проставляются начиная с заглавного листа в графе 7 основной надписи.

Титульный лист текстового документа оформляют по правилам, приведенным в разделе 6 ГОСТ 2.105, по схеме расположения полей, указанной в Приложении Н:

- поле 1: наименование ведомства, в систему которого входит организация, разработавшая данный документ, или организации-разработчика. Заполнение поля не обязательно;

- поле 2: в правой части – специальные отметки (при необходимости);

- поле 3: в левой части – гриф согласования, в правой части – гриф утверждения, выполняемые по ГОСТ 6.38 [24]. Структуру оформления грифов см. в Приложении П.

- поле 4: заглавными буквами наименование АС (при необходимости – ее частей) и документа, на который составляется титульный лист. Наименования АС, подсистемы, комплекса, задачи и документа записываются на различных строках;

- поле 5 не заполняется;

- поле 6: обозначение документа по ГОСТ 34.201 [6];

- поле 7 не заполняется;

- поле 8: в правой части – подписи разработчиков документа, в левой части - подписи согласования с должностными лицами. Подписи оформляются по ГОСТ 6.38. В поле 8 не должны повторяться подписи, размещенные в поле 3. При большом количестве подписей поле 8 увеличивают за счет выпуска второго листа. При этом в нем в правом верхнем углу указывают:

«Продолжение титульного листа». В конце первого листа указывают: «Продолжение на следующем листе»;

- поля 9, 10 не заполняются.

Заглавный лист текстового документа (т.е. лист, следующий за главным - титульным листом) оформляется по форме 2 ГОСТ 2.104 [25]. Структура заглавного листа и размещаемой на нем основной надписи изображена в приложении П.

Последующие листы текстового документа (т.е. листы, следующие после заглавного) оформляются по форме 2а ГОСТ 2.104. Структура последующего листа и размещаемой на нем основной надписи изображена в Приложении Р.

Графы, обозначенные на формах 2 и 2а пунктирными линиями, являются необязательными. Номера граф показаны в круглых скобках.

14. СОГЛАСОВАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ С РУКОВОДИТЕЛЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Проектирование АС – как правило, коллективная деятельность, эффективность которой может быть обеспечена, с одной стороны, возможностью получения консультаций экспертов, хорошо знающих предметную область, а с другой стороны – при наличии жесткого и непрерывного контроля со стороны руководителя проектного коллектива. При выполнении настоящего курсового проекта роль экспертов играют представители объекта автоматизации и руководитель дипломного проектирования, а фактический контроль качества и сроков разработки осуществляет руководитель курсового проекта (КП). Подобное «распределение ролей» основано на осознании того факта, что при параллельном руководстве курсовыми проектами по различным темам руководитель КП не имеет возможности вникать в особенности каждой предметной области. Это означает, что за консультациями по содержательным вопросам проектируемой АС (выбор технологии и построение алгоритмов обработки информации, выбор системы классификации и кодирования, разработка структуры ИБ, организация КТС и т. п.) студент должен обращаться к руководителю дипломной работы, предварительно обсудив возможные варианты решений с заказчиком создаваемой АС. Руководитель курсового проекта оценивает последовательность, полноту и качество выполняемой студентом работы, оценивает обоснованность и корректность предлагаемых решений, предлагая в отдельных случаях более целесообразные с его точки зрения методы или средства проектирования.

Для снижения трудозатрат и экономии времени как студента, так и преподавателя рекомендуется предъявлять руководителю КП результаты выполнения отдельных этапов курсового проекта по мере их готовности в виде черновых вариантов текстовых и графических документов. Следует понимать, что каждый подготовленный студентом материал, как правило, требует двух-трех переработок или уточнений, поэтому для экономии ресурсов он может предъявляться преподавателю в эскизном исполнении без строгого соблюдения правил оформления, но, тем не менее, в аккуратном, чистом и легко читаемом исполнении. Текстовые материалы должны иметь поля и межстрочные интервалы, достаточные для размещения замечаний преподавателя. Очередной вариант проектного документа предъявляется на повторную проверку только после устранения сделанных руководителем КП замечаний.

После согласования с руководителем КП каждого отдельного документа на проверку сдается черновой вариант всей пояснительной записки (ПЗ), включающий в себя титульный лист, индивидуальное задание, проект содержания ПЗ и черновики всех проектных документов. К черновому варианту ПЗ прилагается эскиз графической части проекта, демонстрирующий распределение графических материалов по отдельным листам. Руководитель КП определяет степень соответствия выполненной работы индивидуальному заданию, оценивает ее целостность и непротиворечивость проектных решений, описанных в различных документах, и дает указание оформлять проект в соответствии с требованиями нормативных документов.

На следующем этапе руководителю КП предъявляются оформленные в установленном порядке проектные документы и выполненная в тонких линиях графическая часть КП. После проверки качества их исполнения при отсутствии существенных замечаний студент комплекзует окончательный вариант ПЗ, завершает оформление графической части, брошюрует выполненный проект, заверяет своей подписью титульный лист ПЗ и каждый графический лист и сдает все материалы на утверждение руководителю КП. После окончательной проверки при отсутствии замечаний курсовой проект допускается к защите, что удостоверяется подписью руководителя КП в соответствующих графах на титульном листе ПЗ и на каждом листе графической части.

15. ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА ДЛЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Основная цель доклада по теме представляемого к защите курсового проекта состоит в ознакомлении членов комиссии с результатами выполненной работы. Длительность доклада не должна превышать 10 мин.

Доклад должен начинаться с объявления темы курсового проекта. Приводится характеристика объекта автоматизации, обосновывается необходимость создания АС и определяются цели ее функционирования. В соответствии с назначенными целями уточняется перечень автоматизируемых функций и предлагается схема функциональной структуры АС. Проводится анализ проблем применяемой технологии обработки информации и предлагаются решения по использованию новых информационных технологий. Анализируется необходимость и обосновывается возможность использования экономико-математических, имитационно-статистических и иных «интеллектуальных» методов обработки информации. Проводится краткий анализ аналогов и прототипов создаваемой АС, обосновывается возможность и целесообразность использования в создаваемой АС типовых проектных решений. Приводится характеристика предлагаемых проектных решений по всем видам обеспечения. Доклад завершается информацией о перспективах продолжения работы и внедрения ее результатов, а также анализом проблем, с которыми столкнулся студент при выполнении курсового проекта.

При изложении материала обязательны ссылки на все чертежи, иллюстрирующие результаты работы. При этом не следует пересказывать содержимое иллюстративного материала. Не рекомендуется читать весь доклад по заранее составленному тексту, однако пользоваться таким текстом при необходимости не запрещается.

При подготовке к докладу студент должен позаботиться о вспомогательных материалах, необходимых для крепления чертежей в аудитории, в которой состоится защита (кнопки, скрепки, магнитные защелки и т.п.) и об указке для ссылок на иллюстративный материал.

16. ПУБЛИЧНАЯ ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Защита курсового проекта производится перед комиссией, назначаемой распоряжением заведующего кафедрой. К защите допускаются проекты, выполненные в полном объеме в соответствии с индивидуальным заданием, оформленные в соответствии с действующими требованиями и подписанные руководителем курсового проекта.

Защита курсового проекта начинается кратким докладом (8-10 мин) о выполненной работе. При изложении материала обязательны ссылки на чертежи, иллюстрирующие результаты курсового проектирования. По завершении доклада студент отвечает на вопросы членов комиссии, обсуждает с ними высказываемые пожелания и рекомендации. По окончании защиты

студент выходит из аудитории и ожидает оглашение коллегиального решения комиссии о выставленной ему оценке.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, выполнившему курсовой проект в соответствии с индивидуальным заданием в полном объеме, использовавшему в своей работе оригинальные решения на основе современных информационных технологий, не допустившему ошибок при описании и оформлении проектных решений и доказавшему в ходе защиты их обоснованность и перспективность.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, выполнившему курсовой проект в соответствии с индивидуальным заданием в полном объеме и предложившему серьезные проектные решения, но допустившему отдельные ошибки при оформлении проектной документации либо недостаточно аргументированно обосновавшему их применимость и перспективность.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, выполнившему курсовой проект в соответствии с индивидуальным заданием, но предложившему отдельные ошибочные либо неэффективные проектные решения, неспособному обосновать их применимость и предложить альтернативные пути разрешения выявленных проблем.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту в случае выявления несамостоятельности выполнения курсового проекта либо если им предложены заведомо ошибочные или нереализуемые проектные решения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. **Техническое задание на создание автоматизированной системы.**

2. ГОСТ 24.105-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. **Автоматизированные системы управления. Общие требования.**

3. ГОСТ 6.30-97. УСД. **Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.**

4. ГОСТ 6.10.4-84. УСД. **Придание юридической силы документам на машинном носителе и машинограмме, создаваемым средствами вычислительной техники. Основные положения.**

5. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. **Автоматизированные системы. Стадии создания.**

6. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. **Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.**

7. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. **Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.**

8. РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. **Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.**

9. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. **Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила оформления.**

10. ГОСТ 2.004-88. ЕСКД. **Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.**

11. СТП 15-22-004-90. Стандарт предприятия. **Документы текстовые учебные. Титульные листы и основные надписи.** – Калининград, КТИРПХ, 1990.

12. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. **Общие требования к текстовым документам.**

13. ГОСТ 24.303-80. Система технической документации на АСУ. **Обозначения условные графические технических средств.**

14. ГОСТ 21.110-95. СПДС. **Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов.**

15. ГОСТ 21.109-80. СПДС. **Ведомость потребности в материалах.**

16. ГОСТ 7.32-91. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. **Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.**

17. ГОСТ 2.104-68. ЕСКД. **Основные надписи.**

18. ГОСТ 13.1.002-80. Репрография. Микрография. Документы для съемки. **Общие требования и нормы.**

19. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. **Шрифты чертежные.**

20. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. **Форматы.**

21. Правдин, Ю. Ф. Документы текстовые учебные. Общие требования к содержанию, построению и оформлению : учебно-методическое пособие / В. Ф. Усынин, Т. П. Колина. – Калининград : Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2013. – 70 с.

22. ГОСТ 8.417-81. ГСИ. **Единицы физических величин.**

23. Пожидаев, В. Г. Методы и средства проектирования информационных систем / В. Г. Пожидаев. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2003. – 255 с.

24. Рудинский, И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления : Учебное пособие для вузов / И. Д. Рудинский. – М. : Горячая линия-Телеком, 2014. – 304 с.: ил.

25. РД IDEF0-2000. **Методология функционального моделирования.**

26. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. **Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.**

27. ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. **Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АС - автоматизированная система
- АСКИ - автоматизированная система контроля и испытаний
- АСНИ - автоматизированная система научных исследований
- АСОИ и У - автоматизированные системы обработки информации и управления
- АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом
- ВЦ - вычислительный центр
- ГОСТ - государственный стандарт
- ГЧ - графическая часть
- ЕСКД - единая система конструкторской документации
- ЕСПД - единая система программной документации
- ИБ - информационная база
- ИЗ - индивидуальное задание
- ИО - информационное обеспечение
- КЗОТ - кодекс законов о труде
- КП - курсовой проект
- КТС - комплекс технических средств
- НТД - нормативно-техническая документация
- ОС - операционная система
- ПЗ - пояснительная записка
- ПО - программное обеспечение
- ПУЭ - правила устройства электроустановок
- РД - рабочий документ
- СПДС - система проектной документации в строительстве
- СКК - система классификации и кодирования
- СНиП - санитарные нормы и правила
- СУБД - система управления базами данных

СТП	- стандарт предприятия
ТЗ	- техническое задание
ТО	- техническое обеспечение
ТПОД	- технологический процесс обработки данных
ТПР	- типовое проектное решение
УСД	- унифицированные системы документации
ЭВМ	- электронная вычислительная машина

Локальный электронный методический материал

Игорь Давидович Рудинский

Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления

Редактор М. А. Дмитриева

Уч.-изд. л. 4,0. Печ. л. 3,8.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1.