

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Л.А. АВДЕЕВ

**СОЗДАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Караганда 2014

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра автоматизации производственных процессов
им. В.Ф. Бырьки**

Л.А. АВДЕЕВ

СОЗДАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Рекомендовано ученым советом университета
в качестве учебного пособия

Караганда 2014

УДК 681.5.01(07)

ББК 32.965.2Я7

А 18

Рекомендовано редакционно-издательским советом университета

Рецензенты:

И.В. Брейдо – член редакционно-издательского совета КарГТУ, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой АПП КарГТУ;

Б.Н. Фешин – д-р техн. наук, профессор кафедры АПП КарГТУ;

И.А. Мостипака – заведующий лабораторией КарНИИПБ, канд. техн. наук.

Авдеев Л.А.

A18 Создание и эксплуатация автоматизированных систем: учеб. пособие / Л.А. Авдеев; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2014. – 125 с.

ISBN

Учебное пособие представляет собой фрагмент авторского лекционного курса по дисциплине «Создание и эксплуатация автоматизированных систем». В пособии содержатся основные положения и требования к документации при создании, внедрении и эксплуатации автоматизированных систем как продукции единичного изготовления.

Учебное пособие предназначено для магистрантов и докторантов специальностей «Автоматизация и управление» и «Электроэнергетика».

УДК 681.5.01 (07)

ББК 32.965.2Я7

А 18

ISBN

© Карагандинский государственный
технический университет, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1 Автоматизированные системы. Основные понятия.....	7
1.1 Термины и определения	7
1.2 Основные компоненты	8
1.3 Свойства и показатели	9
1.4 Создание и функционирование	10
1.5 Документация	11
1.6 Элементы технического, программного и информационного обеспечения.....	12
1.7 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)	13
2 Основные положения	14
2.1 Назначение автоматизированных систем.....	14
2.2 Состав и структура автоматизированных систем.....	14
2.3 Принципы создания автоматизированных систем	15
2.4 Пояснения терминов	16
2.5 Основные положения по созданию и функционированию	17
3 Стадии создания	20
3.1 Общие положения	20
3.2 Стадии и этапы создания.....	20
3.3 Содержание работ	22
4 Техническое задание	26
4.1 Общие положения	26
4.2 Состав и содержание.....	27
4.3 Правила оформления	34
4.4 Порядок разработки, согласования и утверждения.....	35
5 Предпроектные стадии разработки.....	39
5.1 Формирование требований к АС	39
5.2 Разработка концепции АС.....	41
6 Проектная документация	42
6.1 Ведомость эскизного (технического) проекта	42
6.2 Пояснительные записки к эскизному, техническому проектам	42
6.3 Схема функциональной структуры	43
6.4 Ведомость покупных изделий	44
6.5 Описание автоматизируемых функций	44

6.6	Описание постановки задачи (комплекса задач)	44
6.7	Локальная смета и локальный сметный расчет	46
6.8	Паспорт	46
6.9	Формуляр	47
6.10	Проектная оценка надежности	48
6.11	Общее описание системы	49
6.12	Схема организационной структуры	52
6.13	Организационное обеспечение	52
6.14	Методика автоматизированного проектирования	53
6.15	Технологическая инструкция	54
6.16	Руководство пользователя	54
6.17	Описание технологического процесса обработки данных	55
6.18	Техническое обеспечение	56
6.19	Схема структурная комплекса технических средств	58
6.20	Схема соединения внешних проводок	58
6.21	Схема подключения внешних проводок	59
6.22	Таблица соединений и подключений	59
6.23	Схема деления системы (структурная)	59
6.24	Чертеж общего вида	60
6.25	Чертеж установки технических средств	60
6.26	Схема принципиальная	60
6.27	Спецификация оборудования	60
6.28	Ведомость потребности в материалах	61
6.29	Инструкция по эксплуатации КТС	61
6.30	Ведомость оборудования и материалов	61
6.31	Информационное обеспечение	62
6.32	Программное обеспечение	66
6.33	Математическое обеспечение	67
7	Проведение испытаний	71
7.1	Основные термины и определения	71
7.2	Виды испытаний	73
7.3	Контроль	75
7.4	Испытания автоматизированных систем	85
7.5	Опытная эксплуатация	88
8	Организационно – распорядительная документация	92
8.1	Акт завершения работ	92
8.2	Акт о приемке в опытную эксплуатацию	92
8.3	Акт приемки в промышленную эксплуатацию	92
8.4	План – график работ	93
8.5	Приказ о проведении работ	94
8.6	Приказ о составе приемочной комиссии	95
8.7	Протокол испытаний	95

8.8	Протокол согласования	96
9	Анализ функционирования.....	97
9.1	Общие сведения.....	97
9.2	Этапы и работы стадии «Анализ функционирования»	98
10	Ввод в действие.....	100
10.1	Подготовка объекта к вводу АС в действие.....	101
10.2	Строительно-монтажные работы	101
10.3	Пуско-наладочные работы	103
10.4	Опытная эксплуатация.....	105
10.5	Приемочные испытания	107
11	Изготовление несерийных компонентов комплекса средств автоматизации (КСА).....	109
11.1	Общие положения	109
11.2	Состав и содержание работ.....	109
11.3	Рабочая документация.....	110
11.4	Наименование и содержание документов	115
11.5	Техно-рабочий проект	116
12	Порядок разработки, изготовления и поставки КСА единичного производства разового изготовления	118
12.1	Общие положения	118
12.2	Порядок разработки и постановки на производство КСА специфицированных	119
12.3	Порядок разработки, согласования и утверждения ТЗ на специфицированный КСА АС	119
12.4	Порядок проведения экспертизы технической документации.....	120
12.5	Виды, порядок проведения и оформления результатов испытаний	120
12.6	Порядок поставки КСА АС.....	121
12.7	Порядок приемки КСА в эксплуатацию	122
12.8	Гарантийные обязательства	122
	Заключение.....	124
	Список использованных источников	125

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных направлений развития современного производства является комплексная автоматизация на основе применения средств микропроцессорной и вычислительной техники.

Повышение качества управления, осуществляемое автоматизированными системами, обеспечивается благодаря системному подходу к решению этой задачи и использованию технико-экономических критериев управления. Автоматизированные системы производят централизованную интегрированную обработку первичной информации в темпе протекания технологического процесса, при этом используя её результаты для управления этим процессом. Одновременно система преобразует эту информацию в форму, пригодную для использования на вышестоящих уровнях управления технологическим процессом при решении оперативно – производственных и организационно – экономических задач.

Таким образом, осуществляя эффективное управление соответствующим технологическим объектом, автоматизированная система (АС) также является источником объективной, достоверной и своевременной первичной информации для систем управления вышестоящих уровней на промышленном предприятии.

Широкое внедрение АС потребовало использование прогрессивных методов их создания, обеспечивающих совместную разработку технологического объекта и соответствующей АС и предусматривающих специализацию участников, унификацию и типизацию проектных решений, изготовления и комплектной поставки совокупности технических и программных средств, входящих в состав АС, как продукции производственно – технического назначения.

Настоящее пособие предназначено для использования при разработке и внедрении автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами, агрегатами, установками для вновь строящихся, реконструируемых и действующих технологических объектов.

В пособии содержатся общие принципы организации работ по созданию АС, содержание этих работ и порядок выполнения и документирования; приведены основные понятия в области АС, общие требования к таким системам, состав работ по их созданию.

Порядок выполнения работ и содержание документов, предлагаемые в настоящем пособии, могут использоваться при разработке автоматизированных систем оперативно – диспетчерского управления (АСОДУ), систем обработки данных (СОД) для промышленных объектов и систем автоматического управления (САУ) гибких производственных систем и технологического оборудования.

Пособие разработано на основе опыта создания, внедрения и эксплуатации АС для различных отраслей промышленности.

1 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1.1 Термины и определения

Система: совокупность элементов, объединенная структурными связями между ними и обладающая определенной целостностью.

Автоматизированный процесс: осуществляемый при совместном участии человека и средств автоматизации.

Автоматический процесс: осуществляемый без участия человека.

Информационная технология: приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных.

Цель деятельности: желаемый результат процесса деятельности.

Критерий эффективности деятельности: соотношение, характеризующее степень достижения цели деятельности и принимающее различные числовые значения в зависимости от используемых воздействий на объект деятельности или конкретных результатов деятельности.

Объект деятельности: объект (процесс), состояние которого определяется поступающими на него воздействиями человека (коллектива) и, возможно, внешней среды.

Алгоритм: конечный набор предписаний для получения решения задачи посредством конечного количества операций.

Информационная модель: модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путем подачи в модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта.

Управление: совокупность целенаправленных действий, включающая оценку ситуации и состояния объекта управления, выбор управляющих воздействий и их реализацию.

Автоматизированный производственный комплекс: автоматизированный комплекс, согласованно осуществляющий автоматизированную подготовку производства, само производство и управление им.

Автоматизированная система (АС): система, состоящая из персонала и комплекса технических и программных средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

Интегрированная АС: совокупность двух или более взаимосвязанных АС, в которой функционирование одной из них зависит от результатов функционирования другой (других) так, что эту совокупность можно рассматривать как единую АС.

Функция АС: совокупность действий АС, направленная на достижение определенной цели.

Задача АС: функция или часть функции АС, представляющая собой формализованную совокупность автоматических действий, выполнение которых приводит к результату заданного вида.

Алгоритм функционирования АС: алгоритм, задающий условия и последовательность действий компонентов системы при выполнении своих функций.

1.2 Основные компоненты

Пользователь АС: лицо, участвующее в функционировании АС, или использующее результаты её функционирования.

Организационное обеспечение АС: совокупность документов, устанавливающих организационную структуру АС, права и обязанности пользователей и эксплуатационного персонала АС в условиях функционирования, проверки и обеспечения работоспособности АС.

Методическое обеспечение АС: совокупность документов, описывающих технологию функционирования АС, методы выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов при функционировании АС.

Техническое обеспечение АС: совокупность всех технических средств, используемых при функционировании системы.

Математическое обеспечение АС: совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых в АС.

Программное обеспечение АС: совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенная для отладки, функционирования и проверки работоспособности АС.

Информационное обеспечение АС: совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при её функционировании.

Лингвистическое обеспечение АС: совокупность средств и правил для формализации естественного языка, используемых при общении пользователей и эксплуатационного персонала АС с комплексом средств автоматизации при функционировании АС.

Правовое обеспечение АС: совокупность правовых норм, регламентирующих правовые отношения при функционировании АС и юридический статус результатов её функционирования (правовое обеспечение обычно реализуется в организационном обеспечении АС).

Эргономическое обеспечение АС: совокупность реализованных решений в АС по согласованию психологических, психофизиологических, антропометрических, физиологических характеристик и возможностей пользователей АС с техническими характеристиками комплекса средств

автоматизации АС и параметрами рабочей среды на рабочих местах персонала АС.

Комплекс средств автоматизации (КСА) АС: совокупность всех компонентов АС, за исключением людей.

Компонент АС: часть АС, выделенная по определенному признаку или совокупности признаков и рассматривается как единое целое.

Комплектуемое изделие АС: изделие или единица научно-технической продукции, применяемое как составная часть АС в соответствии с техническими условиями или техническим заданием на него.

Программное изделие АС: программное средство, изготовленное, прошедшее испытания установленного вида и поставляемое как продукция производственно-технического назначения для применения в АС.

Информационное средство АС: комплекс упорядоченной относительно постоянной информации на носителе данных, описывающей параметры и характеристики заданной области применения, и соответствующей документации, предназначенный для поставки пользователю.

Программно-технический комплекс АС: продукция, представляющая собой совокупность средств вычислительной техники, программного обеспечения и средств создания и заполнения машинной информационной базы при вводе системы в действие, достаточных для выполнения одной или более задач АС.

Информационная база АС: совокупность упорядоченной информации, используемой при функционировании АС.

Внемашинная информационная база АС: часть информационной базы АС, представляющая собой совокупность документов, предназначенных для непосредственного восприятия человеком без применения средств вычислительной техники.

Машинная информационная база АС: часть информационной базы АС, представляющая собой совокупность используемой в АС информации на носителях данных.

Автоматизированное рабочее место (АРМ): программно-технический комплекс АС, предназначенный для автоматизации деятельности определенного вида.

1.3 Свойства и показатели

Эффективность АС: свойство АС, характеризующее степень достижения целей, поставленных при ее создании (к видам эффективности относят экономическую, техническую, социальную и др.).

Показатель эффективности АС: мера или характеристика для оценки эффективности АС.

Совместимость АС: комплексное свойство двух или более АС, характеризующее их способностью взаимодействовать при функционировании (совместимость АС включает техническую,

программную, информационную, организационную, лингвистическую и при необходимости, метрологическую совместимость).

Техническая совместимость АС: частная совместимость АС, характеризующая возможность взаимодействия технических средств этих систем.

Программная совместимость АС: частная совместимость АС, характеризующая возможность работы программ одной системы в другой и обмена программами, необходимыми при взаимодействии АС.

Информационная совместимость АС: частная совместимость АС, характеризующая возможность использования в них одних и тех же данных и обмена данными между ними.

Организационная совместимость АС: частная совместимость АС, характеризующая согласованность правил действия их персонала, регламентирующих взаимодействие этих АС.

Лингвистическая совместимость АС: частная совместимость АС, характеризующая возможность использования одних и тех же языковых средств общения персонала с комплексом средств автоматизации этих АС.

Метрологическая совместимость АС: частная совместимость АС, характеризующая тем, что точность результатов измерений, полученных в одной АС, позволяет их использовать в другой.

Адаптивность АС: способность АС изменяться для сохранения своих эксплуатационных показателей в заданных пределах при изменениях внешней среды.

Надежность АС: комплексное свойство АС сохранять во времени и в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность АС выполнять свои функции в заданных режимах и условиях эксплуатации (надежность АС включает свойства безотказности и ремонтпригодности АС, а в некоторых случаях долговечности технических средств и живучести АС).

Живучесть АС: свойство АС, характеризующееся способностью выполнять установленный объем функций в условиях воздействий внешней среды и отказов компонентов системы в заданных пределах.

Помехоустойчивость АС: свойство АС, характеризующееся способностью выполнять свои функции в условиях воздействия помех, в частности от электромагнитных полей.

1.4 Создание и функционирование

Жизненный цикл АС: совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС.

Процесс создания АС: совокупность работ от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС.

Стадия создания АС: одна из частей процесса создания АС, установленная нормативными документами и заканчивающаяся выпуском документации на АС, содержащей описание полной, в рамках заданных требований, модели АС на заданном для данной стадии уровне, или изготовлением несерийных компонентов АС, или приемкой в промышленную эксплуатацию.

Этап создания АС: часть стадии создания АС, выделенная по соображениям единства характера работ и (или) завершающего результата или специализации исполнителей.

Очередь АС: часть АС, для которой в техническом задании на создание АС в целом установлены отдельные сроки ввода и набор реализуемых функций.

Развитие АС: целенаправленное улучшение характеристик или расширение функций АС.

Сопровождение АС: деятельность по оказанию услуг, необходимых для обеспечения устойчивого функционирования или развития АС.

Взаимодействие АС: обмен данными, командами и сигналами между функционирующими АС.

Сообщение АС: сведения в виде законченного блока данных, передаваемые при функционировании АС.

Унифицированная процедура АС: общая часть различных автоматизированных функций или задач, представляющая собой формализованную совокупность их одинаковых действий.

Диалоговый режим выполнения функций АС: режим выполнения функций АС, при котором человек управляет решением задачи, изменяя ее условия и (или) порядок функционирования АС на основе оценки информации, представляемой ему техническими средствами АС.

Неавтоматизированный режим выполнения функций АС: режим выполнения функции АС, при котором она выполняется только человеком.

1.5 Документация

Документация на АС: комплект взаимоувязанных документов, полностью определяющих технические требования к АС, проектные и организационные решения по созданию и функционированию АС.

Приемочная документация на АС: документация, фиксирующая сведения, подтверждающая готовность АС к приемке ее в эксплуатацию, соответствие АС требованиям нормативных документов.

Техническое задание (ТЗ) на АС: документ, оформленный в установленном порядке и определяющий цели создания АС, требования к АС

и основные исходные данные, необходимые для её разработки, а также план-график создания АС.

Технический проект АС: комплект проектных документов на АС, разрабатываемый на стадии «Технический проект», утвержденный в установленном порядке, содержащий основные проектные решения по системе в целом, её функциям и всем видам обеспечения АС и достаточный для разработки рабочей документации на АС.

Рабочая документация на АС: комплект проектных документов на АС, разрабатываемый на стадии «Рабочая документация», содержащий взаимоувязанные решения по системе в целом, ее функциям, всем видам обеспечения АС, достаточные для комплектации, монтажа, наладки и функционирования АС, её проверки и обеспечения работоспособности.

Эксплуатационная документация на АС: часть рабочей документации на АС, предназначенная для использования при эксплуатации системы, определяющая правила действия персонала и пользователей системы при её функционировании, проверке и обеспечению её работоспособности.

Технорабочий проект АС: комплект проектных документов АС, утвержденный в установленном порядке и содержащий решения в объеме технического проекта и рабочей документации на АС.

1.6 Элементы технического, программного и информационного обеспечения

Устройство связи с объектом (УСО) АС: устройство, предназначенное для ввода сигналов от объекта в АС и вывода сигналов к объекту.

Общее программное обеспечение (ОПО) АС: часть программного обеспечения АС, представляющая собой совокупность программных средств, разработанных вне связи с созданием данной АС (обычно ОПО АС представляет собой совокупность программ общего назначения, предназначенных для организации вычислительного процесса и решения часто встречающихся задач обработки информации).

Специальное программное обеспечение (СПО) АС: часть программного обеспечения АС, представляющая собой совокупность программ, разработанных при создании данной АС.

Входная информация АС: информация, поступающая в АС в виде документов, сообщений, данных, сигналов, необходимая для выполнения заданных функций АС.

Выходная информация АС: информация, полученная в результате выполнения функций АС и выдаваемая в объект контроля и управления, пользователю или в другие системы.

Оперативная информация АС: информация, отражающая на данный момент времени состояние объекта контроля, на который направлена деятельность АС.

Нормативно-справочная информация АС: информация, заимствованная из нормативных документов и справочников и используемая при функционировании АС.

1.7 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

Технологический объект управления (ТОУ): объект управления, включающий технологическое оборудование и реализуемый в нем технологический процесс.

Система локальной автоматики: система устройств автоматики, автономно реализующая АС управления технологическим объектом или его частью, либо функцию контроля за ТОУ или его частью.

Управляющая функция АСУ ТП: функция, включающая получение информации о состоянии ТОУ, оценку информации, выбор управляющих воздействий и их реализацию.

Информационная функция АСУ ТП: функция, включающая получение информации, обработку и передачу информации о состоянии ТОУ, обработку и передачу информации персоналу АСУ ТП или вне системы о состоянии ТОУ или внешней среды.

Вспомогательная функция АСУ ТП: функция, включающая сбор и обработку данных о состоянии АСУ ТП и либо представление этой информации персоналу системы или осуществление управляющих воздействий на соответствующие технические и /или программные средства АСУ ТП.

Непрерывно выполняемая функция АСУ ТП: функция, у которой в любой момент времени функционирования есть результат её выполнения.

Дискретная функция АСУ ТП: функция, выполняемая по запросу или временному регламенту.

Простая функция АСУ ТП: функция, не разложимая на другие функции системы (простые функции объединяются по общности цели, роли в процессе управления, используемой информации и другим признаком).

Составная функция АСУ ТП: совокупность двух или более простых функций АСУ ТП (совокупность всех функций АСУ ТП можно рассматривать как одну составную функцию).

2 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 Назначение автоматизированных систем

Автоматизированная система (АС) представляет собой организационно-техническую систему, обеспечивающую формирование решений на основе автоматизации информационных процессов в различных сферах деятельности (управление, проектирование, производство и т.д.) при их сочетаниях.

В зависимости от сферы автоматизируемой деятельности АС разделяют на виды систем:

- 1) автоматизированные системы управления (ОАСУ, АСУП, АСУ ТП, АСУ ГПС и др.);
- 2) системы автоматизированного проектирования (САПР);
- 3) автоматизированные системы научных исследований (АС НИ);
- 4) автоматизированные системы обработки и передачи информации (АСОИ);
- 5) автоматизированные системы технологической подготовки производства (АС ТПП);
- 6) автоматизированные системы контроля и испытаний (АСК);
- 7) системы, автоматизирующие сочетание различных видов деятельности.

Автоматизированные системы реализуют информационную технологию в виде определенной последовательности информационно-связанных функций, задач или процедур, выполняемых в автоматизированном (интерактивном) или автоматическом режимах.

Целесообразность создания и внедрения АС определяется социальным, научно-техническим и другими полезными эффектами, получаемыми в результате автоматизации.

2.2 Состав и структура автоматизированных систем

В процессе функционирования АС представляет собой совокупность комплекса средств автоматизации (КСА), организационно-методических и технических документов и специалистов, использующих их в процессе своей профессиональной деятельности.

В процессе проектирования АС (её частей) разрабатывают, в общем случае, следующие виды обеспечений: техническое, программное, информационное, организационно-методическое, метрологическое, правовое, математическое, лингвистическое, эргономическое.

Проектные решения по программному, техническому и информационному видам обеспечений реализуют как изделия в виде взаимосвязанной совокупности компонентов и комплексов, входящих в состав АС (их частей) с необходимой документацией.

Проектные решения по остальным видам обеспечения входят в состав АС (их частей) в качестве организационно-методических и эксплуатационных документов или реализуют в компонентах программного, технического или информационного обеспечений.

Проектные решения математического обеспечения реализуют, как правило, через программное или, в отдельных случаях, техническое обеспечение.

Лингвистическое обеспечение представляют и реализуют в информационном или программном обеспечении.

Внутреннее строение систем характеризуют при помощи структур, описывающих устойчивые связи между их элементами.

При описании АС используют следующие виды структур, отличающихся типами элементов и связей между ними:

- 1) функциональные (элементы – функции, задачи, процедуры; связи – информационные);
- 2) технические (элементы – устройства, компоненты и комплексы; связи – линии и каналы связи);
- 3) организационные (элементы – коллективы людей и отдельные исполнители; связи – информационные, соподчинения и взаимодействия);
- 4) документальные (элементы – неделимые составные части и документы АС; связи – взаимодействия, входимости и соподчинения);
- 5) алгоритмические (элементы – алгоритмы; связи – информационные);
- 6) программные (элементы – программные модули и изделия; связи – управляющие);
- 7) информационные (элементы – формы существования и представления информации в системе; связи – операции преобразования информации в системе).

2.3 Принципы создания автоматизированных систем

Автоматизированные системы создают в соответствии с техническим заданием, являющимся основным и исходным документом, на основании которого проводят создание АС и приемку её заказчиком.

При создании АС необходимо руководствоваться принципами системности, развития (открытости), совместимости, стандартизации (унификации) и эффективности.

Принцип системности заключается в том, что при декомпозиции должны быть установлены такие связи между структурными элементами системы, которые обеспечивают цельность АС и её взаимодействие с другими системами.

Принцип развития (открытости) заключается в том, что исходя из перспектив развития объекта автоматизации, АС должна создаваться с

учетом возможности пополнения и обновления функций и состава АС без нарушения её функционирования.

Принцип совместимости заключается в том, что при создании систем должны быть реализованы информационные интерфейсы, благодаря которым она может взаимодействовать с другими системами в соответствии с установленными правилами.

Принцип стандартизации (унификации) заключается в том, что при создании систем должны быть рационально применены типовые, унифицированные и стандартизованные элементы, проектные решения, пакеты прикладных программ, комплексы, компоненты.

Принцип эффективности заключается в достижении рационального соотношения между затратами на создание АС и целевыми эффектами, включая конечные результаты, получаемые в результате автоматизации.

При создании (модернизации) объектов автоматизации должно быть предусмотрено проведение работ по созданию (модернизации) АС.

2.4 Пояснения терминов

Комплекс средств автоматизации автоматизированной системы (КСА) – совокупность взаимосогласованных компонентов и комплексов программного, технического и информационного видов обеспечений, разрабатываемая, изготавливаемая и поставляемая как продукция производственно-технического значения.

Программное обеспечение автоматизированной системы – совокупность программ на носителях информации с программной документацией.

Техническое обеспечение автоматизированной системы – совокупность средств реализации управляющих воздействий, средств получения, ввода, подготовки, преобразования, обработки, хранения, регистрации, вывода, отображения, использования и передачи данных с конструкторской и эксплуатационной документацией.

Информационное обеспечение автоматизированной системы – совокупность системно-ориентированных данных, описывающих принятый в системе словарь базовых описаний (классификаторы, типовые модели, элементы автоматизации, форматы документации и т.д.), и актуализируемых данных о состоянии информационной модели объекта автоматизации (объекта управления, объекта проектирования) на всех этапах его жизненного цикла.

Организационно-методическое обеспечение автоматизированной системы – совокупность документов, определяющих:

- организационную структуру объекта и системы автоматизации, необходимых для выполнения конкретных автоматизируемых функций;
- деятельность в условиях функционирования системы;
- формы представления результатов деятельности.

Правовое обеспечение автоматизированной системы – совокупность правовых норм, регламентирующих правоотношения при функционировании автоматизированной системы, и юридический статус результатов её функционирования.

Математическое обеспечение автоматизированной системы – совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, используемых при функционировании системы.

Лингвистическое обеспечение автоматизированной системы – совокупность языковых средств для формализации естественного языка, построения и сочетания информационных единиц, используемых в АС при функционировании системы для общения с КСА.

Эргономическое обеспечение автоматизированной системы – совокупность взаимосвязанных требований, направленных на согласование психологических, психофизиологических, антропометрические, физиологических характеристик и возможностей человека – оператора, технических характеристик КСА, параметров окружающей среды на рабочих местах эксплуатационного и обслуживающего персонала.

2.5 Основные положения по созданию и функционированию

Создание АС осуществляют в плановом порядке в соответствии с действующими положениями и нормативными документами.

Для вновь строящихся, реконструируемых, расширяющихся, технически перевооружаемых и других объектов автоматизации, для которых предусматриваются работы по капитальному строительству, создание АС включают в планы и проекты по этому виду работ.

Работы по созданию АС на действующих объектах, как правило, выполняют на основании договоров (контрактов).

Планирование и разработку АС осуществляют аналогично правилам, установленным для продукции единичного производства.

Техническое задание (ТЗ) на создание АС является основным документом, определяющим порядок создания и требования к АС. Разработку АС и её приемку при вводе в действие проводят в соответствии с ТЗ.

Создание АС осуществляют специализированные научно-исследовательские проектные и конструкторские организации (далее - разработчик) в соответствии с техническим заданием (ТЗ), выдаваемым заказчиком.

Возможно создание АС непосредственно заказчиком при условии создания специализированного подразделения.

Основные положения при создании АС:

1) интеграция экономических и информационных процессов, технических, программных и организационно-методических средств;

2) развитие системного и программно-целевого подхода в планировании, автоматизации работы объекта, в процессах получения и обработки информации на объекте автоматизации;

3) углубление взаимодействия человека и вычислительной техники на основе диалоговых методов и средств, автоматизированных рабочих мест и интеллектуальных терминалов;

4) построение сетей ЭВМ на базе неоднородных вычислительных средств;

5) индустриализация процессов создания АС, развитие САПР и тиражирование типовых элементов АС;

6) построение информационного фонда в виде распределенной по объектам и уровням иерархии автоматизированной базы данных;

7) минимизация документооборота, замена его передачей текущей информации по каналам связи и представление ее на устройствах отображения;

8) максимальная автоматизация формирования первичных исходных данных;

9) создание гибких систем управления, способных адаптироваться к изменяющимся условиям производства.

Создание АС требует, как правило, изменения (совершенствования) организационной структуры объекта автоматизации.

Принципы совершенствования структуры включают следующие основные положения:

1) выделение структурных звеньев на каждом организационном уровне должно осуществляться так, чтобы каждое звено работало на достижение определенной совокупности целей; требуемая при этом интеграция всех видов деятельности достигается созданием специализированных подразделений, полностью отвечающих за выполнение определенной группы функций;

2) организационная структура должна базироваться на интегрированных информационных потоках; потоки между звеньями должны быть сведены до минимума и отправляться кратчайшими маршрутами;

3) достижение единства организации процессов планирования, учета, анализа, регулирования, т.е. обеспечение координации и синхронизации действия всех служб и исполнителей должно быть получено за счет усиления непосредственного контакта с вычислительным комплексом.

Автоматизированные системы, как правило, создают проектным путем с последующей комплектацией изделиями серийного и единичного производства и проведением строительных, монтажных, наладочных и пусковых работ, необходимых для ввода в действие комплекса средств автоматизации.

Комплекс средств автоматизации (КСА) автоматизированной системы представляет собой совокупность взаимосогласованных программно-технических (ПТК), программно-методических комплексов (ПМК) и компонентов программного, технического и информационного видов обеспечения, изготавливаемых и поставляемых с необходимой эксплуатационной документацией, как продукция производственно-технического назначения.

Необходимые ограничения на состав и компоненты видов обеспечений накладываются исходя из целей и задач конкретной АС.

Создание и эффективное функционирование автоматизированных систем в организациях, предприятиях и других объектах автоматизации требует специальной подготовки пользователей и обслуживающего персонала системы.

Функционирование подсистем и комплексов АС обеспечивается совокупностью организационно-методических документов, рассматриваемых в процессе создания как компоненты правового, методического, лингвистического, математического, организационного и других видов обеспечений.

Совместное функционирование и взаимодействие различных систем и комплексов автоматизации производства должно осуществляться на базе локальных сетей ЭВМ. Спецификации и соглашения, принятые для локальных сетей ЭВМ обязательны для обеспечения совместимости систем, комплексов и компонентов.

В условиях одного технологического объекта, на котором функционируют АС различных видов, следует осуществлять постепенное объединение их на основе единого банка данных. Автоматизированные системы, функционирующие на одном объекте, должны обладать способностью к интеграции и необходимой совместимостью, позволяющей осуществлять обмен информацией между ними.

Развитие АС представляет собой процесс расширения состава функций АС, базирующийся на результатах анализа функционирования АС и направленный на повышение эффективности выполнения автоматизированной деятельности.

Развитие АС, осуществляемое путем доработки программных и (или) технических средств, проводит организация – разработчик по заданию заказчика или специализированное подразделение заказчика; развитие АС, осуществляемое путем настройки имеющихся средств, проводит персонал АС.

3 СТАДИИ СОЗДАНИЯ

3.1 Общие положения

Процесс создания АС представляет собой совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных, объединенных в стадии и этапы работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания АС, соответствующей заданным требованиям.

Стадии и этапы создания АС выделяются как части процесса создания по соображениям рационального планирования и организации работ, заканчивающихся заданным результатом.

Работы по развитию АС осуществляют по стадиям и этапам, применяемым для создания АС.

Состав и правила выполнения работ на установленном техническим заданиям стадиях и этапах определяют в соответствующей документации организаций, участвующих в создании конкретных видов АС:

1) организация-заказчик (пользователь), для которой создается АС и которая обеспечивает финансирование, приемку работ и эксплуатацию АС, а также выполнение отдельных работ по созданию АС;

2) организация-разработчик, которая осуществляет работы по созданию АС, представляя заказчику совокупность научно-технических услуг на разных стадиях и этапах создания, а также разрабатывая и поставляя различные программные и технические средства АС;

3) организация-поставщик, которая изготавливает и поставляет программные и технические средства по заказу разработчика или заказчика;

4) организация-генпроектировщик объекта автоматизации;

5) организации-проектировщики различных частей проекта объекта автоматизации для проведения строительных, электротехнических, санитарно-технических и других подготовительных работ, связанных с созданием АС;

6) организации строительные, монтажные, наладочные и другие.

В зависимости от условий создания АС возможны различные совмещения функций заказчика, разработчика, поставщика и других организаций, участвующих в работах по созданию АС.

3.2 Стадии и этапы создания

Формирование требований к АС:

- 1) обследование объекта и обоснование необходимости создания АС;
- 2) формирование требований пользователя к АС;
- 3) оформление отчета о выполненной работе, заявки на разработку АС.

Разработка концепции АС:

- 1) изучение объекта;
- 2) проведение необходимых научно-исследовательских работ;

3) разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя;

4) оформление отчета о выполненной работе.

Техническое задание – разработка, согласование и утверждение технического задания на создание АС.

Эскизный проект:

1) разработка предварительных проектных решений по системе и её частям;

2) разработка документации на АС и её части.

Технический проект:

1) разработка проектных решений по системе и её частям;

2) разработка документации на АС и её части;

3) разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку;

4) разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.

Рабочая документация:

1) разработка рабочей документации на систему и её части;

2) разработка или адаптация программного обеспечения.

Ввод в действие:

1) подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие;

2) подготовка (обучение, инструктаж) персонала;

3) комплектация АС поставляемыми изделиями (программными техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями);

4) строительно-монтажные работы;

5) пусконаладочные работы;

6) проведение предварительных испытаний;

7) проведение опытной эксплуатации;

8) проведение приемочных испытаний.

Сопровождение АС:

1) выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами;

2) послегарантийное обслуживание.

Стадии и этапы, выполняемые организациями-участниками работ по созданию АС, устанавливаются в договорах и техническом задании.

Допускается исключать стадию «Эскизный проект» и отдельные этапы работ на всех стадиях, объединять стадии «Технический проект» и «Рабочая документация» в одну стадию «Технорабочий проект». В зависимости от специфики создаваемых АС и условий их создания допускается выполнять отдельные этапы работ до завершения предшествующих стадий, параллельное во времени выполнение этапов работ, включение новых этапов работ.

3.3 Содержание работ

На этапе «Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС» в общем случае проводят:

- сбор данных об объекте автоматизации и осуществляемых видах деятельности;
- оценку качества функционирования объекта и осуществляемых видов деятельности, выявление проблем, решение которых возможно средствами автоматизации;
- оценку целесообразности (техничко-экономической, социальной и т.п.) создания АС.

На этапе «Формирование требований пользователя к АС» проводят:

- подготовку исходных данных для формирования требований к АС (характеристика объекта автоматизации, описание требований к системе, ограничение допустимых затрат на разработку, ввод в действие и эксплуатацию, эффект, ожидаемый от системы, условия создания и функционирования системы);
- формулировку и оформление требований пользователя к АС.

На этапе «Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания)» проводят оформление отчета о выполненных работах на данной стадии и оформление заявки на разработку АС или другого заменяющего её документа с аналогичным содержанием.

На этапах «Изучение объекта» и «Проведение необходимых научно-исследовательских работ» организация-разработчик проводит детальное изучение объекта автоматизации и необходимые научно-исследовательские работы (НИР), связанные с поиском путей и оценкой возможности реализации требований пользователя, оформляют и утверждают отчеты о НИР.

На этапе «Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя» в общем случае проводят разработку альтернативных вариантов концепции создаваемой АС и планов их реализации; оценку необходимых ресурсов на их реализацию обеспечение функционирования; оценку преимуществ и недостатков каждого варианта; сопоставление требований пользователя и характеристик предлагаемой системы и выбор оптимального варианта; определение порядка оценки качества и условий приемки системы; оценку эффектов, получаемых от системы.

На этапе «Оформление отчета о выполненной работе» подготавливают и оформляют отчет, содержащий описание выполненных работ на стадии, описание и обоснование предлагаемого варианта концепции системы.

На этапе «Разработка и утверждение технического задания на создание АС» проводят разработку, оформление, согласование и утверждение

технического задания на АС и, при необходимости, технических заданий на части АС.

На этапе «Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям» определяются: функции АС; функции подсистем, их цели и эффекты; состав комплексов задач и отдельных задач; концепции информационной базы, её укрупненная структура; функции системы управления базой данных; состав вычислительной системы; функции и параметры основных программных средств.

На этапе «Разработка проектных решений по системе и её частям» обеспечивают разработку общих решений по системе и её частям, функционально-алгоритмической структуре системы, по функциям персонала и организационной структуре технических средств, по алгоритмам решений задач и применяемым языкам, по организации и ведению информационной базы, системе классификации и кодирования информации, по программному обеспечению.

На этапах «Разработка документации на АС и её части» проводят разработку, оформление, согласование и утверждение документации в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию АС.

На этапе «Разработка и оформление документации на постановку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку» проводят: подготовку и оформление документации на постановку изделий для комплектования АС; определение технических требований и составление ТЗ на разработку изделий, не изготавливаемых серийно.

На этапе «Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта автоматизации» осуществляют разработку, оформление, согласование и утверждение заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации для проведения строительных, электротехнических, санитарно-технических и других подготовительных работ, связанных с созданием АС.

На этапе «Разработка рабочей документации на систему и её части» осуществляют разработку рабочей документации, содержащей все необходимые и достаточные сведения для обеспечения выполнения работ по вводу АС в действие и её эксплуатации, а также для поддержания уровня эксплуатационных характеристик (качества) системы в соответствии с принятыми проектными решениями, её оформление, согласование и утверждение.

На этапе «Разработка или адаптация программного обеспечения» проводят разработку программных средств системы, выбор, адаптацию и (или) привязку приобретаемых программных средств, разработку программной документации.

На этапе «Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие» проводят работы по организационной подготовке объекта автоматизации к вводу в действие, в том числе: реализацию проектных решений по организационной структуре АС; обеспечение подразделений объекта управления инструктивно-методическими материалами; внедрение классификатор информации.

На этапе «Подготовка персонала» проводят обучение персонала и проверку его способности обеспечить функционирование АС.

На этапе «Комплектация АС поставляемыми изделиями» обеспечивают получение комплектующих изделий серийного и единичного производства, материалов и монтажных изделий. Проводят входной контроль их качества.

На этапе «Строительно-монтажные работы» проводят: выполнение работ по строительству специализированных зданий (помещений) для размещения технических средств и персонала АС; сооружение кабельных каналов; выполнение работ по монтажу технических средств и линий связи; испытание смонтированных технических средств; сдачу технических средств для проведения пусконаладочных работ.

На этапе «Пусконаладочные работы» проводят автономную наладку технических и программных средств, загрузку информации в базу данных и проверку системы её ведения, комплексную наладку всех средств системы.

На этапе «Проведение предварительных испытаний» осуществляют:

- испытания АС на работоспособность и соответствие техническому заданию в соответствии с программой и методикой предварительных испытаний;

- устранение неисправностей и внесение изменений в документацию на АС, в том числе эксплуатационную в соответствии с протоколом испытаний;

- оформление акта о приемке АС в опытную эксплуатацию.

На этапе «Проведение опытной эксплуатации» проводят:

- опытную эксплуатацию АС;

- анализ результатов опытной эксплуатации АС;

- доработку (при необходимости) программного обеспечения АС;

- дополнительную наладку (при необходимости) технических средств АС;

- оформление отчета об опытной эксплуатации;

- оформление отчета о завершении опытной эксплуатации.

На этапе «Проведение приемочных испытаний» проводят:

- испытания на соответствие техническому заданию в соответствии с программой и методикой приемочных испытаний;

- анализ результатов испытаний АС и устранение недостатков, выявленных при испытаниях;

- оформление протокола испытаний;

- оформление акта о приемке АС в постоянную (промышленную) эксплуатацию.

На этапе «Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами» осуществляют работы по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации АС в течение установленных гарантийных сроков, внесению необходимых изменений в документацию на АС.

На этапе «Послегарантийное обслуживание» осуществляет работы:

- анализ функционирования системы;
- выявление отклонений фактических эксплуатационных характеристик АС от проектных значений;
- установление причин выявленных отклонений;
- устранение выявленных недостатков и обеспечение стабильности эксплуатационных характеристик АС;
- внесение необходимых изменений в документацию на АС.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

4.1 Общие положения

Техническое задание (ТЗ) является основным документом, определяющим требования и порядок создания (развития или модернизации, далее - создания) автоматизированной системы (АС) и её приемка при вводе в действие.

Техническое задание на АС разрабатывают на систему в целом, предназначенную для самостоятельной работы или в составе другой системы.

Дополнительно могут быть разработаны ТЗ на части АС: подсистемы АС, комплексы задач АС и т.п.; на комплектующие средства технического обеспечения и программно-технические комплексы; на программные средства; на информационные изделия в соответствии с действующими нормативными документами.

В техническом задании на АС для группы взаимосвязанных объектов следует включать только общие для группы объектов требования, специфические требования отдельного объекта управления следует отражать в ТЗ на АС этого объекта.

Требования к АС могут быть включены в задание на проектирование вновь создаваемого объекта автоматизации. В этом случае ТЗ на АС не разрабатывают.

Включаемые в ТЗ на АС требования должны соответствовать современному уровню развития науки и техники и не уступать аналогичным требованиям, предъявляемым к лучшим современным отечественным и зарубежным аналогам.

Задаваемые в ТЗ на АС требования не должны ограничивать разработчика системы в поиске и реализации наиболее эффективных технических, технико-экономических и других решений.

Техническое задание на АС разрабатывают на основании исходных данных, в том числе содержащихся в итоговой документации стадии «Исследование и обоснование создания АС».

В техническом задании на АС включают только те требования, которые дополняют требования к системам данного вида (АСУ, САПР, АСНИ и др.), содержащиеся в действующих нормативно-технических документах (НТД), и определяются спецификой конкретного объекта, для которого создается система.

Изменения в ТЗ на АС оформляют дополнением или подписанным заказчиком и разработчиком протоколом. Дополнение или указанный протокол являются неотъемлемой частью ТЗ на АС. На титульном листе ТЗ на АС должна быть запись «Действует с ...».

4.2 Состав и содержание

Техническое задание на АС содержит следующие разделы, которые могут быть разделены на подразделы:

- 1) общие сведения;
- 2) назначение и цели создания (развития) системы;
- 3) характеристика объектов 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 техническое задание на АС могут включаться приложения.

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

В техническое задание на части системы не включают разделы, дублирующие содержание разделов ТЗ на АС в целом.

В разделе «Общие сведения» указывают:

- 1) полное наименование системы и её условное обозначение;
- 2) шифр темы или шифр (номер) договора;
- 3) наименование предприятий разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты;
- 4) перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены эти документы;
- 5) плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы;
- 6) сведения об источниках и порядке финансирования работ;
- 7) порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы (её частей), по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических (программно-методических) комплексов системы.

Раздел «Назначение и цели создания (развития) системы» состоит из подразделов:

- 1) назначение системы;
- 2) цели создания системы.

В подразделе «Назначение системы» указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, проектирование и т.п.) и перечень объектов автоматизации (технологических объектов), на которых предполагается её использование.

Для АСУ дополнительно указывают перечень автоматизируемых органов (пунктов) управления и управляемых объектов.

В подразделе «Цели создания системы» приводят наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических или других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания АС, и указывают критерии оценки достижения целей создания системы.

В разделе «Характеристики объекта автоматизации» приводят:

- 1) краткие сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такую информацию;
- 2) сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды.

Раздел «Требования к системе» состоит из следующих подразделов:

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

Состав требований к системе, включаемых в данный раздел ТЗ на АС, устанавливаются в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования конкретной системы. В каждом подразделе приводят ссылки на действующие НТД, определяющие требования к системам соответствующего вида.

В подразделе «Требования к системе в целом» указывают:

- требования к структуре и функционированию системы;
- требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы;
- показатели назначения;
- требования к надежности;
- требования безопасности;
- требования к эргономике и технической эстетике;
- требования к транспортабельности для подвижных АС;
- требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы;
- требования к защите информации от несанкционированного доступа;
- требования по сохранности информации при авариях;
- требования к защите от влияния внешних воздействий;
- требования к патентной чистоте;
- требования по стандартизации и унификации;
- дополнительные требования.

В требованиях к структуре и функционированию системы проводят:

- 1) перечень подсистем, их назначение и основные характеристики, требования к числу уровней иерархии и степени централизации системы;
- 2) требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы;
- 3) требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к её совместимости, в том числе указания

о способах обмена информацией (автоматически, пересылкой документов, по телефону и т.п.);

4) требования к режимам функционирования системы;

5) требования по диагностированию системы;

6) перспективы развития, модернизации системы.

В требования к численности и квалификации персонала АС приводят:

- требования к численности персонала (пользователей) АС;

- требования к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков;

- требуемый режим работы персонала АС.

В требованиях к показателям назначения АС приводят значения параметров, характеризующие степень соответствия системы её назначению.

Для АСУ указывают:

- степень приспособляемости системы к изменению процессов и методов управления, к отклонениям параметров объекта управления;

- допустимые пределы модернизации и развития системы;

- вероятностно-временные характеристики, при которых сохраняется целевое назначение системы.

В требования к надежности включают:

1) состав и количественные значения показателей надежности для системы в целом или её подсистем;

2) перечень аварийных ситуаций, по которым должны быть регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей;

3) требования к надежности технических средств и программного обеспечения;

4) требования к методам оценки и контроля показателей надежности на разных стадиях создания системы в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

В требования по безопасности включают требования по обеспечению безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств системы (защита от воздействий электрического тока, электромагнитных полей, акустических шумов и т.п.), по допустимым уровням освещенности, вибрационные и шумовых нагрузок.

В требования по эргономике и технической эстетике включают показатели АС, задающие необходимое качество взаимодействия человека с машиной и комфортность условий работы персонала.

Для подвижных АС в требования к транспортабельности включают конструктивные требования, обеспечивающие транспортабельность технических средств системы, а также требования к транспортным средствам.

В требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению включают:

1) условия и регламент (режим) эксплуатации, которые должны обеспечивать использование технических средств (ТС) системы с заданными техническими показателями, в том числе виды и периодичность обслуживания в ТС системы или допустимость работы без обслуживания;

2) предварительные требования к допустимым площадям для размещения персонала и ТС системы или допустимость работы без обслуживания;

3) требования по количеству, квалификации обслуживающего персонала и режимам его работы;

4) требование к составу, размещению и условиям хранения комплекса запасных изделий и приборов;

5) требования к регламенту обслуживания.

В требования к защите информации от несанкционированного доступа включают требования, установленные в нормативно-технической документации, действующие в отрасли (ведомстве) заказчика.

В требования по сохранности информации приводят перечень событий: аварий, отказов технических средств (в том числе – потеря питания) и т.п., при которых должна быть обеспечена сохранность информации в системе.

В требованиях к средствам защиты от внешних воздействий приводят:

1) требования к радиоэлектронной защите средств АС;

2) требования по стойкости, устойчивости и прочности к внешним воздействиям (среде применения).

В требованиях по патентной чистоте указывают перечень стран, в отношении которых должны быть обеспечены патентная чистота системы и её частей.

В требования к стандартизации и унификации включают показатели, устанавливающие требуемую степень использования стандартных унифицированных методов реализации функций (задач) системы, поставляемых программных средств, типовых математических методов и моделей, типовых проектных решений, унифицированных форм управленческих документов, установленных действующими нормативно-техническими документами, классификаторов в соответствии с областью их применения, требования к использованию типовых автоматизированных рабочих мест, компонентов и комплексов.

В дополнительные требования включают:

1) требования к оснащению системы устройствами для обучения персонала (тренажерами, другими устройствами аналогичного назначения) и документацией на них;

2) требования к сервисной аппаратуре, стендам для проверки элементов системы;

3) требования к системе, связанные с особыми условиями эксплуатации;

4) специальные требования по усмотрению разработчика или заказчика системы.

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

1) по каждой подсистеме перечень функций, задач или их комплексов (в том числе обеспечивающих взаимодействие частей системы), подлежащих автоматизации; при создании системы в две или более очереди – перечень функциональных подсистем, отдельных функций или задач, вводимых в действие в 1-ой и последующих очередях;

2) временной регламент реализации каждой функции, задачи (или комплекса задач);

3) требования к качеству реализации каждой функции (задачи или комплекса задач), к форме представления выходной информации, характеристики необходимой точности и времени выполнения, требования одновременности выполнения группы функций, достоверности выдачи результатов;

4) перечень и критерии отказов для каждой функции, по которой задаются требования по надежности.

В подразделе «Требования к видам обеспечения» в зависимости от вида системы приводят требования к математическому, информационному, лингвистическому, программному, техническому, метрологическому, организационному, методическому и другим видам обеспечения системы.

Для математического обеспечения системы приводят требования к составу, области применения (ограничения) и способам использования в системе математических методов и моделей типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

Для информационного обеспечения системы приводят требования:

1) к составу, структуре и способам организации данных в системе;

2) к информационному обмену между компонентами системы;

3) к информационной совместимости со смежными системами;

4) по использованию зарегистрированных государственных и отраслевых классификаторов, унифицированных документов, действующих на предприятиях заказчика и разработчика;

5) по применению систем управления базами данных;

6) к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных;

7) к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы;

8) к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных;

9) к процедуре придания юридической силы документом, продуцируемым техническими средствами АС.

Для лингвистического обеспечения системы приводят требования к применению в системе языков программирования высокого уровня, языков взаимодействия пользователей с техническими средствами системы, а также требования к кодированию и декодированию данных, к языкам ввода-вывода

данных, языкам манипулирования данными, средствам описания предметной области (объекта автоматизации), к способам организации диалога.

Для программного обеспечения системы приводят перечень покужных программных средств, а также требования:

1) к независимости программных средств от используемых средств вычислительной техники и операционной среды;

2) к качеству программных средств, а также способом его обеспечения и контроля;

3) по необходимости согласования вновь разрабатываемых программных средств с государственными органами контроля.

Для технического обеспечения системы приводят требования:

1) к видам технических средств, в том числе к видам комплексов технических средств, программно-технических комплексов и других комплектующих изделий, допустимых к использованию к системе;

2) к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения системы.

В требованиях к метрологическому обеспечению приводят:

1) предварительный перечень измерительных каналов;

2) требования к точности измерений параметров и (или) к метрологическим характеристикам измерительных каналов;

3) требования к метрологической совместимости технических средств системы;

4) перечень управляющих и вычислительных каналов системы, для которых необходимо оценивать точностные характеристики;

5) требования к метрологическому обеспечению технических и программных средств, входящих в состав измерительных каналов системы, средств встроенного контроля, метрологической пригодности измерительных каналов и средств измерений, используемых при наладке и испытаниях системы;

б) вид метрологической аттестации (государственная или ведомственная) с указанием порядка её выполнения и организаций, проводящих аттестации.

Для организационного обеспечения приводит требования:

1) к структуре и функциям подразделений, участвующих в функционировании системы или обеспечивающих эксплуатацию;

2) к организации функционирования системы и порядку взаимодействия персонала АС и персонала объекта автоматизации;

3) к защите от ошибочных действий персонала системы.

Для методического обеспечения приводят требования к составу нормативно-технической документации системы (перечень применяемых при её функционировании стандартов, нормативов, методик и т.п.).

Раздел «Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы» должен содержать перечень стадий и этапов работ по созданию системы, сроки их выполнения, перечень организаций – исполнителей работ, ссылки

на документы, подтверждающие согласие этих организаций на участие в создании системы, или запись, определяющую ответственного (заказчик или разработчик) за проведение этих работ.

В данном разделе также приводят:

- 1) перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих стадий этапов работ;
- 2) вид и порядок проведения экспертизы технической документации (стадия, этап, объем проверяемой документации, организация-эксперт);
- 3) программу работ, направленных на обеспечение требуемого уровня надежности разрабатываемой системы (при необходимости);
- 4) перечень работ по метрологическому обеспечению на всех стадиях создания системы с указанием их сроков выполнения и организаций-исполнителей (при необходимости).

В разделе «Порядок контроля и приемки системы» указывают:

- 1) виды, состав, объем и методы испытаний системы и её составных частей (виды испытаний в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, распространяющимися на разрабатываемую систему);
- 2) общие требования к приемке работ по стадиям (перечень участвующих предприятий и организаций, место и сроки проведения), порядок согласования и утверждения приемочной документации;
- 3) статус приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная).

В разделе «Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие» необходимо привести перечень основных мероприятий и их исполнителей, которые следует выполнить при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие.

В перечень основных мероприятий включают:

- 1) приведение поступающей в систему информации (в соответствии с требованиями к информационному и лингвистическому обеспечению) к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ;
- 2) изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации;
- 3) создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ;
- 4) создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб;
- 5) сроки и порядок комплектования штатов и обучения персонала.

Например, для АСУ приводят:

- изменение применяемых методов управления;
- создание условий для работы компонентов АСУ, при которых гарантируется соответствие системы требованиям, содержащимся в ТЗ.

В разделе «Требования к документированию» приводят:

1) согласованный разработчиком и заказчиком системы перечень подлежащих разработке комплектов и видов документов, соответствующих требованиям действующих нормативно-технических документов отрасли заказчика; перечень документов, выпускаемых на машинных носителях; требования к архивированию документов;

2) требования по документированию комплектующих изделий межотраслевого применения;

3) при отсутствии государственных стандартов, определяющих требования к документированию элементов системы, дополнительно включают требования к составу и содержанию таких документов.

В разделе «Источники разработки» должны быть перечислены документы и информационные материалы (технико-экономическое обоснование, отчеты о законченных научно-исследовательских работах, информационные материалы на отечественные, зарубежные системы-аналоги и др.), на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании системы.

В состав ТЗ на АС при наличии утвержденных методик включают приложения, содержащие:

1) расчет ожидаемой эффективности системы;

2) оценку научно-технического уровня системы.

Приложения включают в состав ТЗ на АС по согласованию между разработчиком и заказчиком системы.

4.3 Правила оформления

Разделы и подразделы ТЗ на АС должны быть размещены в порядке, установленном в разделе 2.

Техническое задание на АС оформляют на листах формата А4 без рамки, основной надписи и дополнительных граф к ней.

Значения показателей, норм и требований указывают, как правило, с предельными отклонениями или максимальным и минимальным значениями. Если эти показатели, нормы, требования однозначно регламентированы действующими нормативно-техническими документами, в ТЗ на АС следует приводить ссылки на эти документы или их разделы, а также дополнительные требования, учитывающие 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 установления и согласования этих показателей, норм и требований: «Окончательное требование (значение) уточняется в процессе ... и согласовывается протоколом с ... на стадии ...». При этом в текст ТЗ на АС изменений не вносят.

На титульном листе помещают подписи технических руководителей заказчика, разработчика и согласующих организаций, которые скрепляются соответствующими печатями. При необходимости титульный лист

оформляют на нескольких страницах. Подписи разработчиков ТЗ на АС и должностных лиц, участвующих в согласовании и рассмотрении проекта ТЗ на АС, помещают на последнем листе.

Форма титульного листа ТЗ на АС приведена на рисунке 4.1.

Форма последнего листа ТЗ на АС приведена на рисунке 4.2.

При необходимости на титульном листе ТЗ на АС допускается помещать установленные в отрасли коды, например: гриф секретности, код работы, регистрационный номер ТЗ и др.

Титульный лист дополнения к ТЗ на АС оформляют аналогично титульному листу технического задания. Вместо наименования «Техническое задание» пишут «Дополнение № ... к ТЗ на АС ...».

На последующих листах дополнения к ТЗ на АС помещают основание для изменения, содержание изменения и ссылки на документы, в соответствии с которыми вносятся эти изменения.

При изложении текста дополнения к ТЗ следует указывать номера соответствующих пунктов, подпунктов, таблиц основного ТЗ на АС и т.п. и применять слова: «заменить», «дополнить», «изложить в новой редакции».

4.4 Порядок разработки, согласования и утверждения

Проект ТЗ на АС разрабатывает организация-разработчик системы с участием заказчика на основании технических требований (заявки, тактико-технического задания и т.п.).

При конкурсной организации работ варианты проекта ТЗ на АС рассматриваются заказчиком, который либо выбирает предпочтительный вариант, либо на основании сопоставительного анализа подготавливает с участием будущего разработчика АС окончательный вариант ТЗ на АС.

Необходимость согласования проекта ТЗ на АС с органами государственного надзора и другими заинтересованными организациями определяют совместно заказчик системы и разработчик проекта ТЗ на АС.

Работу по согласованию проекта ТЗ на АС осуществляют совместно разработчик ТЗ на АС и заказчик системы, каждый в организации своего ведомства.

Срок согласования, проекта ТЗ на АС в каждой организации не должен превышать 15 дней со дня его получения. Рекомендуется рассылать на согласование экземпляры проекта ТЗ на АС (копии) одновременно во все организации (подразделения).

Замечания по проекту ТЗ на АС должны быть представлены с техническим обоснованием. Решения по замечаниям должны быть приняты разработчиком проекта ТЗ на АС и заказчиком системы до утверждения ТЗ на АС.

Если при согласовании проекта ТЗ на АС возникли разногласия между разработчиком и заказчиком (или другими заинтересованными

организациями), то составляется протокол разногласий (форма произвольная) и конкретное решение принимается в установленном порядке.

Согласование проекта ТЗ на АС разрешается оформлять отдельным документом (письмом). В этом случае под грифом «Согласовано» делают ссылку на этот документ.

Утверждение ТЗ на АС осуществляют руководители предприятий (организаций) разработчика и заказчика системы.

Техническое задание на АС (дополнение к ТЗ) до передачи его на утверждение должно быть проверено службой нормоконтроля организации-разработчика ТЗ и, при необходимости, подвергнута метрологической экспертизе.

Копии утвержденного ТЗ на АС в 10-дневный срок после утверждения высылаются разработчиком ТЗ на АС участникам создания системы.

Согласование и утверждение дополнений к ТЗ на АС проводят в порядке, установленном для ТЗ на АС.

Изменения к ТЗ на АС не допускается утверждать после представления системы или её очереди на приемо-сдаточные испытания.

Регистрация, учет и хранение ТЗ на АС и дополнений к нему проводят в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на предприятиях заказчика и разработчика.

наименование организации – разработчика ТЗ на АС

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель (должность,
наименование предприятия-
заказчика АС)

Личная подпись Расшифровка
Печать, Дата подписи

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель (должность,
наименование предприятия
заказчика АС)

Личная подпись Расшифровка
Печать, Дата подписи

наименование вида АС

наименование объекта автоматизации

сокращенное название АС

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На _____ листах
Действует с

СОГЛАСОВАНО

Руководитель (должность, наименование
предприятия-заказчика АС)

Личная подпись Расшифровка
Печать, Дата подписи

Рисунок 4.1 – Форма титульного листа технического задания

код ТЗ

СОСТАВИЛИ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата

Рисунок 4.2 – Форма последнего листа технического задания

5 ПРЕДПРОЕКТНЫЕ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ

5.1 Формирование требований к АС

На стадии разрабатывают отчет о проделанной работе и заявку на разработку АС.

Основная часть отчета содержит разделы:

- 1) характеристика объекта и результатов его функционирования;
- 2) описание существующей информационной системы;
- 3) описание недостатков существующей информационной системы;
- 4) обоснование необходимости совершенствования информационной системы объекта;
- 5) цели, критерии и ограничения создания АС;
- 6) функции и задачи создаваемой АС;
- 7) выводы и предложения.

В разделе «Характеристика объекта и результатов его функционирования» описывают тенденции развития, требования к объему, номенклатуре и качеству результатов функционирования, а также характер взаимодействия объекта с внешней средой.

При выявлении фактических показателей функционирования определяют существующие показатели и тенденции их изменения во времени.

Раздел «Описание существующей информационной системы» содержит описание функциональной и информационной структур системы, качественных и количественных характеристик, раскрывающих взаимодействие её компонентов в процессе функционирования.

В разделе «Описание недостатков существующей информационной системы» приводят результаты диагностического анализа, при котором оценивают качество функционирования и организационно-технологический уровень системы, выявляют недостатки в организации и технологии функционирования информационных процессов и определяют степень их влияния на качество функционирования системы.

В разделе «Обоснование необходимости совершенствования информационной системы объекта» при анализе соответствия показателей функционирования объекта предъявляемым требованиям оценивают степень соответствия прогнозируемых показателей требуемым и выявляют необходимость совершенствования информационной системы путем создания АС.

Раздел «Цели, критерии и ограничения создания АС» содержит:

- 1) формулировку производственно-хозяйственных, научно-технических и экономических целей и критериев создания АС;
- 2) характеристику ограничений по созданию АС.

Раздел «Функции и задачи создаваемой АС» содержит:

1) обоснование выбора перечня автоматизированных функций и комплексов задач с указанием очередности внедрения;

2) требования к характеристикам реализации функций и задач в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, определяющими общие технические требования к АС конкретного вида;

3) дополнительные требования к АС в целом и её частям, учитывающие специфику создаваемой АС.

Раздел «Ожидаемые технико-экономические результаты создания АС» содержит:

1) перечень основных источников экономической эффективности, получаемых в результате создания АС (в том числе – экономия производственных ресурсов, улучшение качества продукции, повышение производительности труда и т.д.) и оценку ожидаемых изменений основных технико-экономических и социальных показателей производственно-хозяйственной деятельности объекта (например, показателей по номенклатуре и объемам производства, себестоимости продукции, рентабельности, отчислениям в фонды экономического стимулирования, уровню социального развития);

2) оценку ожидаемых затрат на создание и эксплуатацию АС с распределением их по очередям создания АС и по годам;

3) ожидаемые обобщающие показатели экономической эффективности АС.

Раздел «Выводы и предложения» рекомендуется разделять на подразделы:

1) выводы о производственно-хозяйственной необходимости и технико-экономической целесообразности создания АС;

2) предложения по совершенствованию организации и технологии процесса деятельности;

3) рекомендации по созданию АС.

Подраздел «Выводы о производственно-хозяйственной необходимости и технико-экономической целесообразности создания АС» содержит:

1) сопоставление ожидаемых результатов создания АС с заданными целями и критериями создания АС (по целевым показателям и нормативным требованиям);

2) принципиальное решение вопроса о создании АС (положительное или отрицательное).

Подраздел «Предложения по совершенствованию организации и технологии процесса деятельности» содержит предложения по совершенствованию:

1) производственно-хозяйственной деятельности;

2) организационной и функциональной структур системы, методов деятельности, видов обеспечения АС.

Подраздел «Рекомендации по созданию АС» содержит рекомендации:

- 1) по виду создаваемой АС, её совместимости с другими АС и неавторизуемой частью соответствующей системы;
- 2) по организационной и функциональной структуре создаваемой АС;
- 3) по составу и характеристикам подсистем и видам обеспечения АС;
- 4) по организации использования имеющихся и приобретению дополнительных средств вычислительной техники;
- 5) по рациональной организации разработки и внедрения АС;
- 6) по определению основных и дополнительных, внешних и внутренних источников и видов, объемов финансирования и материального обеспечения разработок АС;
- 7) по обеспечению производственных условий создания АС;
- 8) другие рекомендации по созданию АС.

Заявка на разработку АС составляется в произвольной форме и содержит предложения организации-пользователя к организации-разработчику на проведение работ по созданию АС и его требования к системе, условия и ресурсы на создание АС.

5.2 Разработка концепции АС

На стадии разрабатывают отчет о проделанной работе.

В основной части отчета приводят:

- 1) описание результатов изучения объекта автоматизации;
- 2) описание и оценку преимуществ и недостатков разработанных альтернативных вариантов концепции созданий АС;
- 3) сопоставительный анализ требований пользователя к АС и вариантов концепции АС на предмет удовлетворения требованиям пользователя;
- 4) обоснование выбора оптимального варианта концепции и описание предлагаемой АС;
- 5) ожидаемые результаты и эффективность реализации выбранного варианта концепции АС;
- 6) ориентировочный план реализации выбранного варианта концепции АС;
- 7) необходимые затраты ресурсов на разработку, ввод в действие и обеспечение функционирования;
- 8) требования, гарантирующие качество АС;
- 9) условия приемки системы.

6 ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

6.1 Ведомость эскизного (технического) проекта

Ведомость содержит перечень всех документов, разработанных на соответствующих стадиях создания АС и применяемых из проектов других АС.

Ведомость заполняют по разделам - частям проекта АС.

Наименование разделов и подразделов записывают в графах «Обозначение» и «Наименование» в виде заголовков.

6.2 Пояснительные записки к эскизному, техническому проектам

Документы содержат разделы:

- 1) общие положения;
- 2) описание процесса деятельности;
- 3) основные технические решения;
- 4) мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие.

В разделе «Общие положения» приводят:

- 1) наименование проектируемой АС и наименование документов, их номера и дату утверждения, на основании которых ведут проектирование АС;
- 2) перечень организаций, участвующих в разработке системы, сроки выполнения стадий;
- 3) цели, назначение и области использования АС;
- 4) подтверждение соответствия проектных решений действующим нормам и правилам техники безопасности, пожаро- и взрывобезопасности и т.п.;
- 5) сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах;
- 6) сведения о НИР, передовом опыте, изобретениях, использованных при разработке проекта;
- 7) очередность создания системы и объем каждой очереди.

В разделе «Описание процесса деятельности» отражают состав процедур (операций) с учетом обеспечения взаимосвязи и совместимости процессов автоматизированной и неавтоматизированной деятельности, формируют требования к организации работ в условиях функционирования АС.

В разделе «Основные технические решения» приводят:

- 1) решения по структуре системы, подсистем, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы, подсистем;

2) решения по взаимосвязям АС со смежными системами, обеспечение её совместимости;

3) решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы;

4) решения по численности, квалификации и функциям персонала АС, режимам его работы, порядку взаимодействия;

5) сведения об обеспечении заданных в техническом задании (ТЗ) потребительских характеристик системы (подсистемы), определяющим качество;

6) состав функций, комплексов задач, реализуемой системой (подсистемой);

7) решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте;

8) решения по составу информации, объему, способам её организации, видам машинных носителей, входным и выходным документам, к сообщениям, последовательности обработки информации и другим компонентам.

9) решения по составу программных средств, языкам деятельности, алгоритмам процедур и операций и методам их реализации.

В разделе приводят в виде иллюстраций и другие документы, которые допускается включать в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

В разделе «Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу в системы в действие» приводят:

1) мероприятия по приведению информации к виду, пригодному для обработки на ЭВМ;

2) мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала;

3) мероприятия по созданию необходимых подразделений и рабочих мест;

4) мероприятия по изменению объекта автоматизации;

5) другие мероприятия, исходящие из специфических особенностей создаваемой АС.

6.34 Схема функциональной структуры

Документ «Схема функциональной структуры» содержит:

1) элементы функциональной структуры АС (подсистемы АС); автоматизированные функции и (или) задачи (комплексы задач); совокупности действий (операций), выполняемых при реализации автоматизированных функций только техническими средствами (автоматически) или только человеком;

2) информационные связи между элементами и с внешней средой с кратким указанием содержания сообщений и (или) сигналов, передаваемых

по связям, и при необходимости, связи других типов (входимости, подчинения и т.д.) ;

3) детализированные схемы частей функциональной структуры (при необходимости).

6.35 Ведомость покупных изделий

6.36 Описание автоматизируемых функций

Документ «Описание автоматизируемых функций» содержит разделы:

- 1) исходные данные;
- 2) цели АС и автоматизированные функции;
- 3) характеристика функциональной структуры;
- 4) типовые решения (при наличии).

В разделе «Исходные данные» приводят:

1) перечень исходных материалов и документов, использованных при разработке функциональной части проекта АС;

2) особенности объекта управления, влияющие на проектные решения по автоматизированным функциям;

3) данные о системах управления, взаимосвязанных с разрабатываемой АС, и сведения об информации, которой она должна обмениваться с абонентами и другими системами;

4) описание информационной модели объекта вместе с его системой управления.

В разделе «Цели АС и автоматизированные функции» приводят описание автоматизированных функций, направленных на достижение установленных целей.

Раздел «Характеристика функциональной структуры» содержит:

1) перечень подсистем АС с указанием функций и (или) задач, реализуемых в каждой подсистеме;

2) описание процесса выполнения функций (при необходимости);

3) необходимые пояснения к разделению автоматизированных функций на действия (операции), выполняемые техническими средствами и человеком;

4) требования к временному регламенту и характеристикам процесса реализации автоматизированных функций (точности, надежности и т.п.) и решения задач.

В разделе «Типовые решения» приводят перечень типовых решений с указанием функций, задач, комплексов задач, для выполнения которых они применяются.

6.37 Описание постановки задачи (комплекса задач)

Документ содержит разделы:

- 1) характеристика комплекса задач;
- 2) выходная информация;
- 3) входная информация.

В разделе «Характеристики комплекса задач» приводят:

- 1) назначение комплекса задач;
- 2) перечень объектов (технологических объектов управления, подразделений предприятия и т.п.) при управлении которыми решают комплекс задач;
- 3) периодичность и продолжительность решения;
- 4) условия, при которых прекращается решение комплекса задач автоматизированным способом (при необходимости);
- 5) связи данного комплекса задач с другими комплексами (задачами) АС;
- 6) должности лиц и (или) наименования подразделений, определяющих условия и временные характеристики конкретного решения задачи (если они не определены общим алгоритмом функционирования системы);
- 7) распределение действий между персоналом и техническими средствами при различных ситуациях решения комплекса задач.

Раздел «Выходная информация» содержит:

- 1) перечень и описание выходных сообщений;
- 2) перечень и описание имеющих самостоятельное смысловое значение структурных единиц информации выходных сообщений (показателей, реквизитов и их совокупностей, сигналов управления) или ссылку на документы, содержащие эти данные.

В описании по каждому выходному сообщению следует указывать:

- 1) идентификатор;
- 2) форму представления сообщения (документ, видеокادر, сигнал управления) и требования к ней;
- 3) периодичность выдачи;
- 4) сроки выдачи и допустимое время задержки решения;
- 5) получателей и назначение выходной информации.

В описании по каждой структурной единице информации следует указывать:

- 1) наименование;
- 2) идентификатор выходного сообщения, содержащего структурную единицу информации;
- 3) требования к точности и надежности вычисления (при необходимости).

Раздел «Входная информация» должен содержать:

- 1) перечень и описание входных сообщений (идентификатор, форму представления, сроки и частоту поступления);

2) перечень и описание структурных единиц информации входных сообщений или ссылку на документы, содержащие эти данные.

В описании по каждой структурной единице информации входных сообщений следует указывать:

- 1) наименование;
- 2) требуемую точность и её числового значения (при необходимости);
- 3) источник информации (документ, видеокадр, устройство, информационная база на машинных носителях и т.д.);
- 4) идентификатор источника информации.

Допускается давать в виде приложений иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера, а также документы, имеющие самостоятельные обозначения (чертежи форм документов, описание массивов информации, схемы и т.д.).

6.38 Локальная смета и локальный сметный расчет

Локальная смета и локальный сметный расчет содержат сведения о сметной стоимости работ, выполняемых при создании АС, и сметной стоимости объектов, сооружаемых при создании АС, в соответствии с требованиями СНиП и других документов по определению стоимости АС и её составных частей.

При изменении сметной стоимости работ и объектов по сравнению с запланированной уточняют экономическую эффективность АС.

6.39 Паспорт

Документ содержит разделы:

- 1) общие сведения об АС;
- 2) основные характеристики АС;
- 3) комплектность;
- 4) свидетельство (акт) о приемке;
- 5) гарантии изготовителя (поставщика);
- 6) сведения о рекламациях.

В разделе «Общие сведения об АС» указывают наименование АС, её обозначение, присвоенное разработчиком, наименование предприятия-поставщика и другие сведения об АС в целом.

В разделе «Основные характеристики АС» должны быть приведены:

- 1) сведения о составе функций, реализуемых АС, в том числе измерительных и управляющих;
- 2) описание принципа функционирования АС;
- 3) общий регламент и режимы функционирования АС и сведения о возможности изменения режимов ее работы;
- 4) сведения о совместимости АС с другими системами.

В разделе «Комплектность» указывают все непосредственно входящие в состав АС комплексы технических и программных средств, отдельные средства, в том числе носители данных и эксплуатационные документы.

В разделе «Свидетельство о приемке» приводят дату подписания акта о приемке АС в промышленную эксплуатацию и фамилии лиц, подписавших акт.

В разделе «Гарантии изготовителя» приводят сроки гарантии АС в целом и её отдельных составных частей, если эти сроки не совпадают со сроками гарантии АС в целом.

В разделе «Сведения о рекламациях» регистрируют все предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламациям.

6.40 Формуляр

Документ содержит разделы:

- 1) общие сведения;
- 2) основные характеристики;
- 3) комплектность;
- 4) свидетельство о приемке;
- 5) гарантийные обязательства;
- 6) сведения о состоянии АС;
- 7) сведения о рекламациях.

В разделе «Общие сведения» указывают наименование АС, ее обозначение, присвоенное разработчиком, наименование разработчика, дата сдачи АС в эксплуатацию, общие указания персоналу по эксплуатации АС, требования по ведению формуляра и месте его хранения, в том числе перечень технической документации, с которой должен быть ознакомлен персонал.

В разделе «Основные характеристики» указывают:

- 1) перечень реализуемых функций;
- 2) количественные и качественные характеристики АС и её частей;
- 3) описание принципов функционирования АС, регламент и режимы функционирования;
- 4) сведения о взаимодействии АС с другими системами.

В разделе «Комплектность» указывают:

- 1) перечень технических и программных средств, в том числе носителей данных;
- 2) перечень эксплуатационных документов.

В разделе «Свидетельство о приемке» указывают:

- 1) даты подписания актов о приемке АС и её частей в промышленную эксплуатацию;
- 2) фамилии председателей комиссий, осуществляющих приемку АС.

В разделе «Гарантийные обязательства» указывают:

1) гарантийные обязательства разработчиков АС по системе в целом и частям, имеющим разные гарантийные сроки;

2) перечень технических средств АС, имеющих гарантийные сроки службы меньше гарантийных сроков для системы.

В разделе «Сведения о состоянии АС» указывают:

1) сведения о неисправностях, в том числе дату, время, характер, причину возникновения и лица, устранившие неисправность;

2) замечания по эксплуатации и аварийным ситуациям, принятые меры;

3) сведения о проведении проверок измерительных устройств и точностных характеристик измерительных каналов (для АСУ ТП);

4) сведения о ремонте технических средств и изменениях в программном обеспечении с указанием основания, даты и содержания изменения;

5) сведения о выполнении регламентных (профилактических работ и их результатах).

В разделе «Сведения о рекламациях» указывают сведения о рекламациях с указанием номера, даты, краткого содержания рекламационного акта, а также сведения об устранении замечаний, указанных в акте.

6.41 Проектная оценка надежности

Документ содержит разделы:

1) введение;

2) исходные данные;

3) методика расчета;

4) анализ показателей надежности;

5) анализ результатов расчета.

В разделе «Введение» указывают:

1) назначение расчета надежности системы;

2) перечень оцениваемых показателей надежности;

3) состав учитываемых при расчете факторов, а также принятые допущения и ограничения.

В разделе «Исходные данные» приводят:

1) данные о надежности (паспортные и справочные) элементов АС, учитываемые при расчете надежности системы;

2) данные о режимах и условиях функционирования элементов АС;

3) сведения об организационных формах, режимах и параметрах эксплуатации АС.

В разделе «Методика расчета» указывают обоснованность выбора методики расчета и нормативно-технический документ, согласно которого проводят расчет, или краткое описание методики расчета и ссылку на источники, где она опубликована.

В разделе «Расчет показателей надежности» указывают:

1) надежностные структуры компонентов АС (комплекса технических средств, программного обеспечения и персонала) по всем оцениваемым функциям (функциональным подсистемам) АС;

2) необходимые вычисления;

3) результаты расчета.

В разделе «Анализ результатов расчета» указывают:

1) итоговые данные расчета по каждой оцениваемой функции (функциональной подсистеме) АС и каждому нормируемому показателю надежности;

2) выводы о достаточности или недостаточности полученного уровня надежности АС по каждой оцениваемой функции (функциональной подсистеме) АС и, при необходимости, рекомендации по повышению надежности.

Если в обоснованных случаях при оценке надежности АС нельзя учесть уровень надежности программного обеспечения АС и уровень надежности действий персонала АС, то в документе «Проектная оценка надежности системы» указывают сведения по оценке надежности АС только с учетом надежности комплекса технических средств, в том числе нестандартных.

6.42 Общее описание системы

Документ содержит разделы:

1) назначение системы;

2) описание системы;

3) описание взаимосвязей АС с другими системами;

4) описание подсистем (при необходимости).

В разделе «Назначение системы» указывают:

1) вид деятельности, для автоматизации которой предназначена система;

2) перечень объектов автоматизации, на которых используется система;

3) перечень функций, реализуемых системой.

В разделе «Описание системы» указывают:

1) структуру системы и назначение её частей;

2) сведения об АС в целом и её частях, необходимые для обеспечения эксплуатации системы;

3) описание функционирования системы и её частей.

В разделе «Описание взаимосвязей АС с другими системами» указывают:

1) перечень систем, с которыми связана данная АС;

2) описание связей между системами;

3) описание регламента связей;

4) описание взаимосвязей АС с подразделениями объекта автоматизации.

В разделе «Описание подсистем» указывают:

- 1) структуру подсистем и назначение их частей;
- 2) сведения о подсистемах и их частях, необходимые для обеспечения их функционирования;
- 3) описание функционирования подсистем и их частей.

Ведомость эксплуатационных документов – содержит перечень эксплуатационных документов и заполняется по разделам – частям проекта АС.

Программа и методика испытаний (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистем, систем).

«Программа и методика испытаний» комплекса средств автоматизации проектирования на этапе опытного функционирования предназначена для установления технических данных, подлежащих проверке при испытании компонентов АС и комплекса средств автоматизации проектирования, а также порядок испытаний и методы их контроля.

«Программа и методика испытаний» системы (подсистемы) на этапе опытного функционирования предназначена для установления данных, обеспечивающих получение и проверку проектных решений, выявление причин сбоев, определение качества работ, показателей качества функционирования системы (подсистемы), проверку соответствия системы требованиям техники безопасности, продолжительность и режим испытаний.

Программы испытаний должны содержать перечень конкретных проверок (решаемых задач), которые следует осуществлять при испытаниях для подтверждения выполнения требований ТЗ, со ссылками на соответствующие методики (разделы методик) испытаний.

Перечень проверок, подлежащих включению в программу испытаний, включает:

- 1) соответствие системы ТЗ;
- 2) комплектность системы;
- 3) комплектность и качество документации;
- 4) комплектность, достаточность состава и качество программных средств и программной документации;
- 5) количество и квалификация обслуживающего персонала;
- 6) степень выполнения требований функционального назначения системы;
- 7) контролепригодность системы;
- 8) выполнение требований техники безопасности, противопожарной безопасности, промышленной санитарии, эргономики;
- 9) функционирование системы с применением программных средств.

Описание методов испытаний системы по отдельным показателям рекомендуется располагать в той же последовательности, в которой эти показатели расположены в технических требованиях (техническом задании).

Программа испытаний содержит разделы:

- 1) объект испытаний;
- 2) цель испытаний;

- 3) общие положения;
- 4) объем испытаний;
- 5) условия и порядок проведения испытаний;
- 6) материально-техническое обеспечение испытаний;
- 7) метрологическое обеспечение испытаний;
- 8) отчетность.

В документ включают приложения.

В зависимости от особенностей систем допускается объединять или исключать отдельные разделы при условии изложения их содержания в других разделах программы испытаний, а также включать в неё дополнительные разделы (при необходимости).

В разделе «Объект испытаний» указывают:

- 1) полное наименование системы, обозначение;
- 2) комплектность испытываемой системы.

В разделе «Цель испытаний» указывают конкретные цели и задачи, которые должны быть достигнуты и решены в процессе испытаний.

В разделе «Общие положения» указывают:

1) перечень руководящих документов, на основании которых проводят испытания;

2) место и продолжительность испытаний;

3) организации, участвующие в испытаниях;

4) перечень проведенных ранее испытаний;

5) перечень предъявляемых на испытания документов, откорректированных по результатам ранее проведенных испытаний.

В разделе «Объем испытаний» указывают:

1) перечень этапов испытаний и проверок, а также количественные и качественные характеристики, подлежащие оценке;

2) последовательность проведения и реклама испытаний;

3) требования по испытаниям программных средств;

4) перечень работ, проводимых после завершения испытаний, требования к ним, объем и порядок проведения.

В разделе «Условия и порядок проведения испытаний» указывают:

1) условия проведения испытаний;

2) условия начала и завершения отдельных этапов испытаний;

3) имеющиеся ограничения в условиях проведения испытаний;

4) требования к техническому обслуживанию системы;

5) меры, обеспечивающие безопасность и безаварийность проведения испытаний;

6) порядок взаимодействия организаций, участвующих в испытаниях;

7) порядок привлечения экспертов для исследования возможных повреждений в процессе проведения испытаний;

8) требования к персоналу, проводящему испытания, и порядок его допуска к испытаниям.

В разделе «Материально-техническое обеспечение испытаний» указывают конкретные виды материально-технического обеспечения с распределением задач и обязанностей организаций, участвующих в испытаниях.

В разделе «Метрологическое обеспечение испытаний» приводят перечень мероприятий по метрологическому обеспечению испытаний с распределением задач и ответственности организаций, участвующих в испытаниях, за выполнение соответствующих мероприятий.

В разделе «Отчетность» указывают перечень отчетных документов, которые должны оформляться в процессе испытаний и по их завершению, с указанием организаций и мероприятий, разрабатывающих, согласующих и утверждающих их, и сроки оформления этих документов.

К отчетным документам относят акт и отчет о результатах испытаний, акт технического состояния системы после испытаний.

В приложения включают перечень методик испытаний, математических и комплексных моделей, применяемых для оценки характеристик системы.

При проведении испытаний в несколько этапов программы испытаний должны быть оформлены в виде единого документа.

Методики испытаний разрабатывают на основе ТЗ и утвержденных программ испытаний с использованием типовых методик испытаний (при наличии). При этом отдельные положения типовых методик испытаний могут уточняться и конкретизироваться в разрабатываемых методиках испытаний в зависимости от особенностей системы и условий проведения испытаний. Содержание разделов методик устанавливает разработчик.

6.43 Схема организационной структуры

Данная схема содержит:

1) состав подразделений (должностных лиц) организации, обеспечивающих функционирование АС, либо использующих при принятии решений информацию, полученную от АС;

2) основные функции и связи между подразделениями и отдельными должностными лицами, указанными на схеме, и их подчиненность.

6.44 Организационное обеспечение

Документ содержит разделы:

1) изменения в организационной структуре управления объектом;

2) организация подразделений;

3) реорганизация существующих подразделений управления.

В разделе «Изменения в организационной структуре управления объектом» указывают:

1) проектные решения по изменению организационной структуры управления объектом и их обоснование;

2) описание изменений во взаимосвязях между подразделениями.

В разделе «Организация подразделений» приводят:

1) описание организационной структуры и функций подразделений, создаваемых с целью обеспечения функционирования АС;

2) описание регламента работ;

3) перечень категорий работников и число штатных единиц.

В разделе «Реорганизация существующих подразделений управления» указывают описание изменений, обусловленных созданием АС, которые необходимо осуществить в каждом из действующих подразделений управления объектом в организационной структуре, функциях подразделений, регламенте работы, составе персонала подразделений.

6.45 Методика (технология) автоматизированного проектирования

Данный документ содержит следующие разделы:

1) общие положения;

2) постановка задачи;

3) методика проектирования;

4) исходные данные;

5) проектные процедуры;

6) оценка результатов.

В разделе «Общие положения» указывают класс объектов, на которые распространены методика, состав специалистов-пользователей, требования и ограничения на условия применения методики.

В разделе «Постановка задачи» указывают основные пути и направления решения задачи, требования и ограничения на решение, критерии оценки результатов.

В разделе «Методика проектирования» описывают выбранные математические методы, используемые при проектировании, указывают состав и назначение проектных процедур, порядок взаимодействия проектных процедур в процессе выполнения.

В разделе «Исходные данные» определяют состав, порядок выбора, формирования и представления массивов используемой информации, перечень обозначений элементов, описывающих предметную область, с указанием их наименований, единиц измерений, диапазона изменения значений, критерии оценки исходных данных, выбирают методы и модели решения.

В разделе «Проектные процедуры» указывают по каждой проектной процедуре состав нормативно-справочных входных данных, правила доступа

к ним, порядок выполнения процедуры, состав и форму выходных сообщений.

В разделе «Оценка результатов» приводят анализ полученного проектного решения на соответствие заданным критериям.

При проектировании конкретных объектов документ «Методика автоматизированного проектирования» может быть дополнен специфическими разделами, характерными для проектируемых объектов.

6.46 Технологическая инструкция

Данный документ разрабатывают на операцию или комплекс операций технологического процесса обработки данных.

В документе указывают наименование технологической операции (операций), на которую разработан документ, и приводят сведения о порядке и правилах выполнения операций (операции) технологического процесса обработки данных. В инструкции приводят перечень должностей персонала, на которые распространяется данная инструкция.

Номенклатуру технологических инструкций определяют исходя из принятого процесса обработки данных, структуру документа устанавливает разработчик в зависимости от содержания.

6.47 Руководство пользователя

Документ содержит разделы:

- 1) введение;
- 2) назначение и условия применения;
- 3) подготовка к работе;
- 4) описание операций;
- 5) аварийные ситуации;
- 6) рекомендации по освоению.

В разделе «Введение» указывают:

- 1) область применения;
- 2) краткое описание возможностей;
- 3) уровень подготовки пользователя;
- 4) перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо

ознакомиться пользователю.

В разделе «Назначение и условия применения» указывают:

1) виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации;

2) условия, при соблюдении (выполнении, наступлении) которых обеспечивается применение средства автоматизации в соответствии с назначением (например, вид ЭВМ и конфигурация технических средств, операционная среда и общесистемные программные средства, входная

информация, носители данных, база данных, требования к подготовке специалистов и т.п.).

В разделе «Подготовка к работе» указывают:

- 1) состав и содержание дистрибутивного носителя данных;
- 2) порядок загрузки данных и программ;
- 3) порядок проверки работоспособности.

В разделе «Описание операций» указывают:

1) описание всех выполняемых функций, задач, комплексов задач, процедур;

2) описание операций технологического процесса обработки данных, необходимых для выполнения функций, комплексов задач, процедур.

Для каждой операции обработки данных указывают:

- 1) наименование;
- 2) условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции;
- 3) подготовительные действия;
- 4) основные действия в требуемой последовательности;
- 5) заключительные действия;
- 6) ресурсы, расходуемые на операцию.

В описании действий допускаются ссылки на файлы подсказок, размещенных на магнитных носителях.

В разделе «Аварийные ситуации» указывают:

1) действия в случае несоблюдения условий выполнения технологического процесса, в том числе при длительных отказах технических средств;

2) действия по восстановлению программ и/или данных при отказе магнитных носителей или обнаружении ошибок в данных;

3) действия в случае обнаружения несанкционированного вмешательства в данные;

4) действия в других аварийных ситуациях.

В разделе «Рекомендации по освоению» указывают рекомендации по освоению и эксплуатации, включая описание контрольного примера, правила его запуска и выполнения.

6.48 Описание технологического процесса обработки данных

Документ содержит разделы:

1) технологический процесс сбора и обработки данных на периферийных устройствах при децентрализованной обработке данных;

2) технологический процесс обработки данных в центральном вычислительном комплексе (центре).

В разделе «Технологический процесс сбора и обработки данных на периферийных устройствах при децентрализованной обработке данных» указывают:

1) состав и последовательность выполнения технологических операций по сбору, регистрации, подготовке, контролю, передаче, обработке и отображению информации;

2) перечень документации, сопровождающей каждую операцию в данном технологическом процессе.

В разделе «Технологический процесс обработки данных в центральном вычислительном комплексе» указывают:

1) состав и последовательность выполнения технологических операций по приему, контролю, обработке, хранению, выдаче данных и других операций, выполняемых вычислительным комплексом;

2) перечень документации, сопровождающей данный технологический процесс.

6.49 Техническое обеспечение

Схема автоматизации содержит:

1) упрощенное изображение объекта или его части, для которой составлена схема;

2) средства технического обеспечения, участвующие в процессе, отображенном на схеме, за исключением вспомогательных устройств и аппаратуры (источники питания, реле, магнитные пускатели);

3) функциональные связи между средствами технического обеспечения;

4) внешние функциональные связи средств технического обеспечения с другими техническими средствами;

5) таблицу примененных в схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами.

На схеме допускаются необходимые текстовые пояснения.

Документ содержит разделы:

1) общие положения;

2) структура комплекса технических средств;

3) средства вычислительной техники;

4) аппаратура передачи данных.

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

В разделе «Структура комплекса технических средств» приводят:

1) обоснование выбора структуры комплекса технических средств (КТС), в том числе технические решения по обмену данными с техническими средствами других АС (в случае наличия указанных связей), по использованию технических средств ограниченного применения (в соответствии с перечнями, утвержденными в установленном порядке) и ссылки на документы, подтверждающие согласование их поставки;

2) описание функционирования КТС, в том числе в пусковых и аварийных режимах;

3) описание размещения КТС на объектах и на производственных площадях с учетом выполнения требований техники безопасности и соблюдения технических условий эксплуатации технических средств;

4) обоснование применения и технические требования к оборудованию, предусмотренному в утвержденных проектах и сметах на строительство или реконструкцию предприятий и изготавливаемому в индивидуальном порядке промышленными предприятиями или строительно-монтажными организациями по заказным спецификациям и чертежам проектных организаций как неповторяющиеся, не имеющие отраслевой принадлежности по изготовлению и применяемые в силу особых технических решений в проекте;

5) обоснование методов защиты технических средств от механических, тепловых, электромагнитных и других воздействий, защиты данных, в том числе от несанкционированного доступа к ним, и обеспечения заданной достоверности данных в процессе функционирования КТС (при необходимости);

б) результаты проектной оценки надежности.

В разделе приводят в виде иллюстраций другие документы в соответствии с требованиями действующей нормативной документации.

В разделе «Средства вычислительной техники» приводят:

1) обоснование и описание основных решений по выбору типа ЭВМ;

2) обоснование и описание основных решений по выбору типов периферийных технических средств, в том числе средств получения, контроля, подготовки, сбора, регистрации, хранения и отображения информации;

3) описание структурной схемы технических средств, размещенных в составе вычислительного комплекса (вычислительном центре) и на рабочих местах персонала;

4) результаты расчета или расчет числа технических средств и потребности в машинных носителях данных;

5) обоснование численности персонала, обеспечивающего функционирование технических средств в различных режимах;

6) технические решения по оснащению рабочих мест персонала, включая описание рабочих мест и расчет площадей;

7) описание особенностей функционирования технических средств в пусковом, нормальном и аварийном режимах.

В разделе «Аппаратура передачи данных» приводят:

1) обоснование и описание решений по выбору каналов связи и результаты расчета (при необходимости расчет) их числа;

2) решения по выбору технических средств, обеспечивающих сопряжения с каналами связи, в том числе результаты расчета (или расчет) их потребности;

3) требования к арендуемым каналам связи;

4) сведения о размещении абонентов и объемно-временных характеристик передаваемых данных;

5) основные показатели надежности, достоверности и других технических характеристик средств предварительной обработки и передачи данных.

План расположения средств технического обеспечения, выполняемый при разработке технического проекта, должен определять расположение пунктов управления и средств технического обеспечения, требующих специальных помещений или отдельных площадей для размещения.

Документ допускается включать в раздел «Структура комплекса технических средств» документа «Описание комплекса технических средств».

План расположения оборудования и проводок должен показывать планы и разрезы помещений, на которых должно быть указано размещение средств технического обеспечения: датчиков с отборными устройствами, исполнительных механизмов, устройств телемеханики и связи, средств вычислительной техники, кабельных и трубных проводок и т.п. На плане указывают установочные размеры, необходимые для монтажа технических средств.

Технические задания на разработку специализированных (новых) технических средств.

Содержание технических заданий определяют заказчик и разработчик на основании действующих нормативных документов.

Задания на разработку строительных, электротехнических, санитарно-технических и других разделов проекта, связанных с созданием системы.

Задание включает планировку размещения технических средств, связи между ними, требования к помещению, условиям размещения технических средств и ряд других требований, связанных с необходимостью проведения подготовительных работ.

Перечень заданий на разработку специализированных (новых) технических средств.

Документ по каждому заданию содержит наименование и назначение разработки, наименование организации-разработчика (предполагаемой), ориентировочную стоимость и объем разработки, сроки выполнения работ.

Документ содержит наименование всех заданий, их назначение, даты представления и сроки выполнения работ.

6.50 Схема структурная комплекса технических средств

Документ содержит состав комплекса технических средств и связи между этими техническими средствами или группами технических средств, объединенных по каким-либо логическим признакам (например, совместному выполнению отдельных или нескольких функций, одинаковому назначению и т.д.).

При выполнении схем допускается:

- 1) указывать основные характеристики технических средств;
- 2) представлять структуру КТС АС (при необходимости) несколькими схемами, первой из которых является укрупненная схема КТС АС в целом.

6.20 Схема соединения внешних проводов

На данной схеме указывают:

- 1) электрические провода и кабели, импульсные, командные, питающие, продувные и дренажные трубопроводы, защитные трубы, короба и металлорукава (с указанием их номера, типа, длины и, при необходимости, мест подсоединения), прокладываемые вне щитов и кроссовых шкафов;
- 2) отборные устройства, чувствительные элементы, регулирующие органы и т.п., встраиваемые в технологическое оборудование и трубопроводы с указанием номеров их позиций по спецификации оборудования и номеров чертежей их установки;
- 3) приборы, регуляторы, исполнительные механизмы и т.п., устанавливаемые вне щитов с указанием номеров их позиций по спецификации оборудования и номеров чертежей их установки;
- 4) щиты, пульты с указанием их наименований и обозначения таблиц соединений, таблиц подключений;
- 5) устройства защитного заземления щитов, приборов и других электроприемников, выполненные согласно действующей нормативно-технической документации;
- 6) технические характеристики кабелей, проводов, соединительных и разветвительных коробок, труб, арматур и т.п., предусмотренных данной схемой и необходимое их число;
- 7) таблицу примененных в схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами.

На схеме допускается указывать другие виды технических средств и давать текстовые пояснения.

6.51 Схема подключения внешних проводов

На схеме указывают вводные устройства (сборки коммутационных зажимов, штепсельные разъемы и т.п.) щитов, пультов, соединительных коробок и подключаемые к ним кабели и провода, а также другие виды технических средств.

Схему подключений допускается не выполнять, если эти подключения показаны на схеме соединения внешних проводов.

6.52 Таблица соединений и подключений

В документе приводят электрические и трубные соединения между аппаратами и приборами (монтажными изделиями), установленными в щитах, пультах, установках агрегатных комплексов и т.п., а также подключения проводок к указанным техническим средствам.

6.53 Схема деления системы (структурная)

В документе указывают основные функциональные составные части (структурные элементы), определяющие состав системы, подсистемы, их взаимосвязи.

6.54 Чертеж общего вида

Чертеж общего вида щита (пульта) содержит:

1) компоновку и расположение приборов, аппаратуры, элементов мнемосхем и монтажных изделий, устанавливаемых на фронтальной плоскости щита или рабочей плоскости пульта и на внутренних плоскостях щита или пульта;

2) виды на плоскости (или их участки) щита или пульта в местах ввода электрических и трубных проводок с расположением упрощенного изображения вводных устройств;

3) схему расположения шкафов или панелей в плане (в случае многошкафного или многопанельного щита или пульта);

4) перечень пультов (или щитов), приборов, аппаратуры, монтажных изделий и материалов, помещенных на чертеже.

На чертеже допускают необходимые текстовые пояснения.

6.55 Чертеж установки технических средств

Документ отражает решения по установке средств технического обеспечения в объеме, соответствующем требованиям нормативной документации к монтажным чертежам.

6.56 Схема принципиальная

На схеме (электрической, пневматической, гидравлической) приводят:

1) принцип действия;

2) состав, основные технические характеристики и взаимодействие средств технического обеспечения АС, предназначенных для осуществления функций управления, регулирования, защиты, измерения, сигнализации, питания и др.;

3) таблицу примененных на схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами;

4) необходимые текстовые пояснения;

5) места установки приборов и средств автоматизации и подключения к ним электрических и трубных проводок.

6.57 Спецификация оборудования

Данный документ должен быть составлен в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

При использовании в проекте технических средств, для заказа которых требуется заполнение опросных листов, приложение последних к проекту обязательно.

При использовании в проекте технических средств, имеющих ограничения в применении в соответствии с перечнями, утвержденными в установленном порядке, необходимо приложение к проекту копий документов о согласовании поставки этих средств.

6.58 Ведомость потребности в материалах

Данный документ выполняют в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

6.28 Инструкция по эксплуатации КТС

Данный документ содержит разделы:

- 1) общие указания;
- 2) меры безопасности;
- 3) порядок работы;
- 4) проверка правильности функционирования;
- 5) указания о действиях в разных режимах.

В разделе «Общие указания» указывают:

- 1) вид оборудования, для которого составлена инструкция;
- 2) наименование функций АС, реализуемых на данном оборудовании;
- 3) регламент и режимы работы оборудования по реализации функций;
- 4) перечень эксплуатационных документов, которыми должен дополнительно руководствоваться персонал при эксплуатации данного оборудования.

В разделе «Меры безопасности» перечисляют правила безопасности, которые необходимо соблюдать во время подготовки оборудования к работе и при его эксплуатации.

В разделе «Порядок работы» указывают:

- 1) состав и квалификацию персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования;
- 2) порядок проверки знаний персонала и допуска его к работе;
- 3) описание работ и последовательность их выполнения.

В разделе «Проверка правильности функционирования» указывают содержание и краткие методики основных проверок работоспособности оборудования и правильности выполнения функций системы.

В разделе «Указания о действиях в разных режимах» перечисляют действия персонала при нормальном режиме работы, аварийном отключении оборудования, предаварийном и аварийном состоянии объекта автоматизации, пусковом и остановочном режимах объекта автоматизации.

6.29 Ведомость оборудования и материалов

Ведомость должна содержать сведения, необходимые для составления смет на приобретение и монтаж средств технического обеспечения системы, соответствовать утвержденным в установленном порядке требованиям по составлению заказных спецификаций и ведомостей к проектам АС.

6.30 Информационное обеспечение

Документ «Перечень входных сигналов и данных» содержит следующие разделы:

- 1) перечень входных сигналов;
- 2) перечень входных данных.

В разделе «Перечень входных сигналов» указывают:

- 1) для аналогового сигнала – наименование измеряемой величины, единицы измерения, диапазон изменения, требования к точности и периодичности измерения, тип сигнала;
- 2) для дискретного сигнала – наименование, разрядность, периодичность, тип сигнала;
- 3) для сигнала типа «да - нет» - источник формирования и смысловые значения сигнала.

В разделе «Перечень входных данных» указывают:

- 1) наименование, кодовое обозначение и значность реквизитов входных данных;
- 2) наименование и кодовые обозначения документов или сообщений, содержащих эти данные.

Документ «Перечень выходных сигналов и документов» содержит разделы:

- 1) перечень выходных сигналов;
- 2) перечень выходных документов.

Раздел «Перечень выходных сигналов» содержит перечень выходных сигналов с указанием их наименований, назначения, единиц измерения и диапазонов измерения, способа представления, пользователей информации.

Раздел «Перечень выходных документов» содержит перечень выходных документов с указанием их наименований, кодовых обозначений, перечня к значности реквизитов, пользователей информации.

Документ «Описание информационного обеспечения системы» содержит разделы:

- 1) состав информационного обеспечения;
- 2) организация информационного обеспечения;
- 3) организация сбора и передачи информации;
- 4) построение системы классификации и кодирования;
- 5) организация внутримашинной информационной базы;
- 6) организация немашинной информационной базы.

В разделе «Состав информационного обеспечения» указывают наименование и назначение всех баз данных и наборов данных.

В разделе «Организация информационного обеспечения» приводят:

- 1) принципы организации информационного обеспечения системы;
- 2) обоснование выбора носителей данных и принципы распределения информации по типам носителей;

3) описание принятых видов и методов контроля в маршрутах обработки данных при создании и функционировании немашинной и внутримашинной информационных баз с указанием требований, на соответствие которым проводят контроль;

4) описание решений, обеспечивающих информационную совместимость АС с другими системами управления по источникам, потребителям информации, по сопряжению применяемых классификаторов (при необходимости), по использованию в АС унифицированных систем документации.

В разделе «Организация сбора и передачи информации» приводят:

1) перечень источников и носителей информации с указанием оценки интенсивности и объема потока информации;

2) описание общих требований к организации сбора, передачи, контроля и корректировки информации.

В разделе «Построение системы классификации и кодирования» приводят:

1) описание принятых для применения в АС классификации объектов во вновь разработанных классификаторах, из которых используется часть кода;

2) методы кодирования объектов классификации во вновь разработанных классификаторах.

В разделе «Организация внутримашинной информационной базы» приводят:

1) описание принципов построения внутримашинной информационной базы, характеристики её состава и объема;

2) описание структуры внутримашинной информационной базы на уровне баз данных с описанием характера взаимосвязей баз данных и указанием функций АС, при реализации которых используют каждую базу данных, характеристики данных, содержащиеся в каждой базе данных.

В разделе «Организация немашинной информационной базы» приводят характеристики состава и объема немашинной информационной базы, принципы её построения, в том числе основные положения по организации и обслуживанию фонда нормативно-справочной информации во взаимосвязи с автоматизируемыми функциями.

В приложениях к документу «Описание информационного обеспечения системы» следует приводить справочные и другие дополнительные материалы и сведения (систематизированный перечень наименований структурных единиц информации с присвоенными им обозначениями и описаниями их сущности).

Ведомость машинных носителей информации содержит обозначения, наименование документов, выполненных на машинных носителях.

Запись документов осуществляется в порядке возрастания присвоенных обозначений.

Документ «Описание организации информационной базы» содержит описание логической и физической структуры базы данных.

Документ состоит из двух частей:

- 1) описание внутримашинной информационной базы;
- 2) описание немашинной информационной базы.

Части документа содержат следующие разделы:

- 1) логическая структура;
- 2) физическая структура (для внутримашинной информационной базы);
- 3) организация ведения информационной базы.

В разделе «Логическая структура» приводят описание состава данных, их форматов и взаимосвязей между данными.

В разделе «Физическая структура» приводят описание избранного варианта расположения данных на конкретных машинных носителях.

При описании структуры внутримашинной информационной базы должны быть приведены перечни баз данных и массивов и логические связи между ними. Для массива информации указывают логическую структуру внутри массива или дают ссылку на документ «Описание массива информации».

При описании структуры немашинной информационной базы приводят перечень документов и других информационных сообщений, использование которых предусмотрено в системе, с указанием автоматизируемых функций, при реализации которых формируют или используют данный документ.

Если эта информация приведена в документах «Перечень входных сигналов и данных» и «Перечень выходных сигналов и документов», можно сослаться на эти документы.

В разделе «Организация ведения информационной базы» при описании внутримашинной базы приводят последовательность процедур при создании и обслуживании базы с указанием (при необходимости) регламента

выполнения процедур и средств защиты базы от разрушения и несанкционированного доступа, а также с указанием связей между массивами баз данных и массивами входной информации.

При описании немашинной информационной базы должна быть приведена последовательность процедур по маршруту движения групп документов до передачи их в диспетчерский пункт (вычислительный комплекс), а также описан маршрут движения выходных документов.

Документ «Описание систем классификации и кодирования» содержит перечень применяемых в АС зарегистрированных классификаторов всех категорий по каждому классифицируемому объекту, описание метода кодирования, структуры и длины кода, указания о системе классификации и другие сведения по усмотрению разработчика.

Документ «Описание массива информации» содержит:

- 1) наименование массива;
- 2) обозначение массива;
- 3) наименование носителей информации;
- 4) перечень реквизитов в порядке их следования в записях массива с указанием по каждому реквизиту: обозначение алфавита, длины в знаках и диапазона измерения (при необходимости), логических и семантических связей с другими реквизитами данной записи и другими записями массива;
- 5) оценку объема массива;
- б) другие характеристики массива (при необходимости).

В документе «Чертеж формы документа (видеокадра)» должно быть приведено изображение формы документа или видеокадра в соответствии с требованиями государственных стандартов унифицированной системы документации и необходимые пояснения.

Документ «Массив входных данных» содержит перечень входных данных с указанием их наименований, кодовых обозначений и значности реквизитов, а также наименований и кодовых обозначений документов или сообщений, содержащих эти данные.

Каталог базы данных содержит перечень объектов предметной области АС, информация о которых включена в базу данных.

Документ «Состав выходных данных (сообщений)» содержит перечень выходных данных с указанием их наименований, кодовых обозначений и значности реквизитов, а также наименований и кодовых обозначений документов или сообщений, содержащих эти данные.

Документ «Инструкция по формированию и ведению базы данных (набора данных)» содержит:

- 1) правила подготовки данных;
- 2) порядок и средства заполнения базы данных;
- 3) процедуры изменения и контроля базы данных;
- 4) порядок и средства восстановления базы данных.

В разделе «Правила подготовки данных» приводят порядок отбора информации для включения в базу данных, правила подготовки и

кодирования информации, формы её представления и правила заполнения этих форм, порядок внесения изменения информации.

В разделе «Порядок и средства заполнения базы данных» приводят состав технических средств, правила, порядок, последовательность и описание процедур, используемых при заполнении базы данных, включая перенос данных на машинные носители информации.

В разделе «Процедуры изменения и контроля базы данных» приводят состав и последовательность выполнения процедур по контролю и изменению содержания базы данных.

В разделе «Порядок и средства восстановления базы данных» приводят описание средств защиты базы от разрушения и несанкционированного доступа, а также правила, средства и порядок проведения процедур по копированию и восстановлению базы данных.

6.31 Программное обеспечение

Документ «Описание программного обеспечения» содержит вводную часть и разделы:

- 1) структура программного обеспечения;
- 2) функции частей программного обеспечения;
- 3) методы и средства разработки программного обеспечения;
- 4) операционная система;
- 5) средства, расширяющие возможности операционной системы.

В вводной части приводят основные сведения о техническом, информационном и других видах обеспечения АС, необходимые для разработки программного обеспечения или ссылку на соответствующие документы проекта АС.

В разделе «Структура программного обеспечения» приводят перечень частей программного обеспечения с указанием их взаимосвязей и обоснованием выделения каждой из них.

В разделе «Функции частей программного обеспечения» приводят назначение и описание основных функций для каждой части программного обеспечения.

В разделе «Методы и средства разработки программного обеспечения» приводят перечень методов программирования и средств разработки программного обеспечения АС с указанием частей программного обеспечения, при разработке которых следует использовать соответствующие методы и средства.

В разделе «Операционная система» указывают:

- 1) наименование, обозначение и краткую характеристику выбранной операционной системы и её версии, в рамках которой будут выполнять разрабатываемые программы, с обоснованием выбора и указанием источников, где дано подробное описание выбранной версии;

2) наименование руководства, в соответствии с которым должна осуществляться генерация выбранного варианта операционной системы;

3) требования к варианту генерации выбранной версии операционной системы.

Раздел «Средства, расширяющие возможности операционной системы» содержит подразделы, в которых для каждого используемого средства, расширяющего возможности операционной системы, указывают:

1) наименование, обозначение и краткую характеристику средства с обоснованием необходимости его применения и указанием источника, где дано подробное описание выбранного средства;

2) наименование руководства, в соответствии с которым следует настраивать используемое средство на конкретное применение;

3) требование к настройке используемого средства.

6.32 Математическое обеспечение

Документ «Описание алгоритма (проектной процедуры)» в зависимости от специфики АС допускается разрабатывать как документ «Описание алгоритма» или «Описание проектной процедуры».

Документ «Описание алгоритма» содержит разделы:

1) назначение и характеристика;

2) используемая информация;

3) результаты решения;

4) математическое описание;

5) алгоритм решения.

В разделе «Назначение и характеристика» приводят:

1) назначение алгоритма (его части);

2) обозначение документа (документов) «Описание постановки задачи», для решения которой он предназначен;

3) обозначение документа «Описание алгоритма», с которым связан данный алгоритм (при необходимости);

4) краткие сведения о процессе (объекте), при управлении которым используют алгоритм, а также воздействия на процесс с точки зрения пользователя, осуществляемые при функционировании алгоритма;

5) ограничения на возможность и условия применения алгоритма и характеристики качества решения (точность, время решения и т.д.);

б) общие требования к входным и выходным данным (форматам, кодам, и т.д.), обеспечивающие информационную совместимость решаемых задач в системе (при включении документа в виде раздела в документ «Описание постановки задачи» краткие сведения о процессе (объекте) не приводят).

В разделе «Используемая информация» приводят перечень массивов информации и (или) перечень сигналов, используемых при реализации алгоритма, в том числе:

1) массивы информации, сформированные из входных сообщений (документов плановой, учетной и нормативно-справочной информации, сигналов и т.д.);

2) массивы информации, полученные в результате работы других алгоритмов и сохраняемые для реализации данного алгоритма.

По каждому массиву приводят:

1) наименование, обозначение и максимальное число записей в нем;

2) перечень наименований и обозначений, используемых (или неиспользуемых) реквизитов и (или) входных переменных задачи или ссылку на документы, содержащие эти данные.

Перечень используемых реквизитов приводят в том случае, если для данного массива в проектную документацию не включен документ «Описание массива информации» или число реквизитов в документе «Описание массива информации» меньше числа используемых в алгоритме реквизитов.

Перечень неиспользованных реквизитов приводят, если число используемых реквизитов в документе «Описание массива информации» больше числа неиспользуемых в алгоритме реквизитов.

В разделе «Результаты решения» следует приводить перечень массивов информации и (или) перечень сигналов, формируемых в результате реализации алгоритма, в том числе:

1) массивы информации и (или) сигналов, формируемые для выдачи выходных сообщений (документов, видеокадров, сигналов управления и т.д.);

2) массивы информации, сохраняемой для решения данной и других задач АС.

По каждому массиву приводят:

1) наименование, обозначение, максимальное число записей;

2) перечень наименований и обозначений реквизитов и (или) выходных переменных, используемых для формирования выходных сообщений или ссылку на документы, содержащие эти данные.

В разделе «Математическое описание» приводят:

1) математическую модель или экономико-математическое описание процесса (объекта);

2) перечень принятых допущений и оценки соответствия принятой модели реальному процессу (объекту) в различных режимах и условиях работы (например, для АСУ ТП – стационарные режимы, режимы пуска и остановки агрегатов, аварийные ситуации и т.д.);

3) сведения о результатах научно-исследовательских работ, если они использованы для разработки алгоритма.

В разделе «Алгоритм решения» следует проводить:

1) описание логики алгоритма и способа формирования результатов решения с указанием последовательности этапов расчета, расчетных и (или) логических формул, используемых в алгоритме;

- 2) указания о точности вычисления (при необходимости);
- 3) соотношения, необходимые для контроля достоверности вычислений;
- 4) описание связей между частями и операциями алгоритма;
- 5) указания о порядке расположения значений или строк в выходных документах (например, по возрастанию значений кодов объектов, по группам объектов и т.д.).

Алгоритмом должны быть предусмотрены все ситуации, которые могут возникнуть в процессе решения задачи.

При изложении алгоритма следует использовать условные обозначения реквизитов, сигналов, граф, строк со ссылкой на соответствующие массивы и перечень сигналов.

В расчетных соотношениях (формулах) должны быть использованы обозначения реквизитов, приведенные при описании их состава в других разделах документа.

Алгоритм представляют одним из следующих способов:

- 1) графический (в виде схем);
- 2) табличный;
- 3) текстовый;
- 4) смешанный (графический или табличный с текстовой частью).

Способ представления алгоритма выбирает разработчик, исходя из сущности описываемого алгоритма и возможности формализации его описания.

Соотношения для контроля вычислений на отдельных этапах выполнения алгоритма приводят в виде равенств и неравенств. При этом указывают контрольные соотношения, которые позволяют выявить ошибки, допущенные в процессе выполнения расчетной программы, и принять решение о необходимости отклонений от нормального процесса вычислений (продолжение работы по одному из вариантов алгоритма).

Допускается иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера давать в виде приложения.

При разработке документа «Описание проектной процедуры (операции)» допускается объединять в одном документе описание нескольких проектных процедур (операций).

Документ «Описание проектной процедуры (операции)» содержит введение и разделы:

- 1) описание;
- 2) метод выполнения;
- 3) схема алгоритма;
- 4) требования к разработке программы.

В разделе «Введение» определяют назначение проектной процедуры (операции), область и специфику её применения.

В разделе «Описание» указывают содержание и (или) формализованное описание выполнения проектной процедуры (операции).

В содержательном описании излагают сущность выполнения проектной процедуры (операции), приводят (при необходимости) чертежи, схемы, графики, раскрывающие её смысл. Указывают обозначение исходных данных и результаты их обработки.

Условные обозначения должны отражать символику, принятую в соответствующей проблемной области. Излагают инженерную сущность технических ограничений, обосновывают выбор критериев оптимальности. При необходимости указывают ссылки на документы, имеющие отношение к выполнению данной проектной процедуры (операции).

Формализованное описание содержит:

- 1) математическую формулировку;
- 2) описание входных, выходных, нормативно-справочных данных;
- 3) список обозначений элементов предметной области с указанием их наименований, единиц измерения, диапазона изменения значений;
- 4) ограничения, определяющие допустимые варианты реализации процедуры (операции);
- 5) критерии оптимальности для процедуры (операции) оптимизации.

В разделе «Метод выполнения» описывают предлагаемый метод выполнения процедуры (операции). При необходимости приводят чертежи, схемы, поясняющие и раскрывающие сущность предлагаемого метода.

Если реализуемая проектная процедура (операция) имеет нетривиальную математическую интерпретацию, то следует дать ей объяснение или указать источники, которые обеспечивают всестороннее понимание метода.

В разделе «Схема алгоритма» приводят схему алгоритма выполнения проектной процедуры (операции).

В разделе «Требования к разработке программы» указывают:

- 1) спектр диагностических сообщений при работе с программой;
- 2) требования к контролю данных в процессе выполнения проектной процедуры (операции);
- 3) ограничения, связанные с машинной реализацией;
- 4) требования к контрольному примеру;
- 5) другие данные, необходимые для разработки программы.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

7.1 Основные термины и определения

1) испытания – экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий, при этом определение включает оценивание и (или) контроль;

2) условия испытаний – совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях;

3) нормальные условия испытаний – условия испытаний, установленные нормативно-технической документацией (НТД) на данный вид продукции;

4) вид испытаний – классификационная группировка испытаний по определенному признаку;

5) категория испытаний – вид испытаний, характеризуемый организационным признаком их проведения и принятием решений по результатам оценки объекта в целом;

6) объект испытаний – продукция, подвергаемая испытаниям;

7) образец для испытаний – продукция либо её часть, или проба, непосредственно подвергаемые эксперименту при испытаниях;

8) опытный образец – образец продукции, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению;

9) модель для испытаний – изделие, процесс, явление, математическая модель, находящиеся в определенном соответствии с объектом испытаний и (или) воздействиями на него и способные замещать их в процессе испытаний;

10) макет для испытаний – изделие, представляющее собой упрощенное воспроизведение объекта испытаний или его части, и предназначенное для испытаний;

11) метод испытаний – правила применения определенных принципов и средств испытаний;

12) объем испытаний – характеристика испытаний, определяемая количеством объектов и видов испытаний, а также суммарной продолжительностью испытаний;

13) программа испытаний – организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, продолжительность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний;

14) методика испытаний – организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик, свойств объекта, формы представления данных и оценивание точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды;

15) аттестация методики испытаний – определение обеспечиваемых методикой значений показателей точности, достоверности и (или) воспроизводимости результатов испытаний и их соответствия заданным требованиям;

16) средство испытаний – техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний;

17) испытательное оборудование – средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний;

18) аттестация испытательного оборудования – определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации;

19) система испытаний – совокупность средств испытаний, исполнителей и определенных объектов испытаний, взаимодействующих по правилам, установленных соответствующей нормативной документацией;

20) точность результатов испытаний – свойство испытаний, характеризующее близостью результатов испытаний к действительным значениям характеристик объекта, в определенных условиях испытаний;

21) воспроизводимость результатов испытаний – характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов повторных испытаний объекта;

22) данные испытаний – регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки;

23) результат испытаний – оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний;

24) протокол испытаний – документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке;

25) испытательный полигон – территория и испытательные сооружения на ней, оснащенные средствами испытаний и обеспечивающие испытания объекта в условиях, близких к условиям эксплуатации объекта;

26) испытательная организация – организация, на которую в установленном порядке возложено проведение испытаний определенных видов продукции или проведение определенных видов испытаний;

27) головная организация по государственным испытаниям продукции – организация, которая утверждена в установленном порядке для проведения на государственном уровне испытаний установленных важнейших видов продукции производственно-технического и культурно-бытового назначения;

28) государственный испытательный центр – специализированное подразделение головной организации по государственным испытаниям, предназначенное для проведения государственных испытаний установленных важнейших видов продукции производственно-технического и культурно-бытового назначения;

29) ведомственный испытательный центр – организация, на которую министерством или ведомством (компанией) возложено проведение определенных категорий испытаний закрепленных видов продукции, выпускаемой и (или) разрабатываемой предприятиями и организациями данного министерства или ведомства (компании);

30) испытательное подразделение – подразделение организации, на которое руководством последней возложено проведение испытаний для своих нужд;

31) аттестация испытательных организаций и подразделений – удостоверение компетентности испытательных организаций и подразделений и их оснащенности, обеспечивающих проведение на данном техническом уровне всех, предусмотренных нормативно-технической документацией, испытаний закрепленных видов продукции и (или) видов испытаний.

7.2 Виды испытаний

1) исследовательские испытания – испытания, проводимые для изучения определенных характеристик свойств объекта;

2) контрольные испытания – испытания, проводимые для контроля качества объекта;

3) сравнительные испытания – испытания аналогичных по характеристикам или одинаковых объектов, проводимые в идентичных условиях для сравнения характеристик их свойств;

4) определительные испытания – испытания, проводимые для определения значения характеристик с заданными значениями показателей точности и (или) достоверности;

5) государственные испытания – испытания установленных важнейших видов продукции, проводимые головной организацией по государственным испытаниям, или приемочные испытания, проводимые государственной комиссией или испытательной организацией, которой предоставлено право их проведения;

б) межведомственные испытания – испытания продукции, проводимые комиссией из представителей нескольких заинтересованных министерств и (или) ведомств, или приемочные испытания установленных видов продукции для приемки составных частей объекта, разрабатываемого и (или) подконтрольного несколькими ведомствами;

7) ведомственные испытания – испытания, проводимые комиссией из представителей заинтересованного министерства или ведомства (компании);

8) доводочные испытания – последовательные испытания, проводимые при разработке продукции с целью оценки влияния вносимых в нее изменений для достижения заданных значений показателей её качества;

9) предварительные испытания – контрольные испытания опытных образцов и (или) опытных партий продукции с целью определения возможности их предъявления на приемочные испытания;

10) приемочные испытания – контрольные испытания опытных образцов, опытных партий продукции или изделий единичного производства, проводимые соответственно с целью решения вопроса о целесообразности постановки этой продукции на производство и (или) использования по назначению;

11) квалификационные испытания – контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности предприятия к выпуску продукции данного типа в заданном объеме;

12) предъявительские испытания – контрольные испытания продукции, проводимые службой технического контроля предприятия-изготовителя перед предъявлением её для приемки представителем заказчика, потребителя или других органов приемки;

13) приемо-сдаточные испытания – контрольные испытания продукции при приемочном контроле;

14) периодические испытания – контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые в объемах и в сроки, установленные нормативно-технической документацией, с целью контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения её выпуска;

15) инспекционные испытания – контрольные испытания установленных видов выпускаемой продукции, проводимые в выборочном порядке с целью контроля стабильности качества продукции специально уполномоченными организациями;

16) типовые испытания – контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию технических средств, программное обеспечение или технологический процесс;

17) аттестационные испытания – испытания, проводимые для оценки уровня качества продукции при её аттестации по категориям качества;

18) сертификационные испытания – контрольные испытания, проводимые с целью установления соответствия характеристик её свойств

национальным и (или) международным нормативно-техническим документам;

19) лабораторные испытания – испытания объекта, проводимые в лабораторных условиях;

20) стендовые испытания – испытания объекта, проводимые на испытательном оборудовании;

21) эксплуатационные испытания – испытания объекта, проводимые при эксплуатации;

22) нормальные испытания – испытания, методы и условия, проведения которых обеспечивают получение необходимого объема информации о характеристиках свойств объекта в такой же интервал времени, как и в предусмотренных условиях эксплуатации;

23) ускоренные испытания – испытания, методы и условия, проведения которых обеспечивают получение необходимой информации о характеристиках свойств объекта в более короткий срок, чем при нормальных испытаниях;

24) испытания на прочность – испытания, проводимые для определения значений воздействующих факторов, вызывающих выход значений характеристик свойств объекта за установленные пределы или его разрушения;

25) испытания на устойчивость – испытания, проводимые для контроля способности изделия выполнять свои функции и сохранять значения параметров в пределах установленных норм во время действия на него определенных факторов;

26) функциональные испытания – испытания, проводимые с целью определения значений показателей назначения объекта;

27) испытания на надежность – испытания, проводимые для определения показателей надежности в заданных условиях;

28) технологические испытания – испытания, проводимые при изготовлении продукции с целью оценки её технологичности.

7.3 Контроль

1) технический контроль – проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям;

2) контроль качества продукции – контроль количественных и (или) качественных характеристик свойств продукции;

3) оценивание качества продукции – определение значений характеристик продукции с указанием точности и (или) достоверности;

4) объект технического контроля – подвергаемая контролю продукция, процессы её создания, применения, транспортирования, хранения, технического обслуживания и ремонта, а также соответствующая техническая документация;

- 5) вид технического контроля – классификационная группировка контроля по определенному признаку;
- 6) объем контроля – количество объектов и совокупность контролируемых признаков, устанавливаемых для проведения контроля;
- 7) метод контроля – правила применения определенных принципов и средств контроля;
- 8) метод разрушающего контроля – метод контроля, при котором может быть нарушена пригодность объекта к применению;
- 9) метод неразрушающего контроля – метод контроля, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта к применению;
- 10) средство контроля – техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения контроля;
- 11) контролируемый признак – характеристика объекта, подвергаемая контролю;
- 12) контрольная точка – место расположения первичного источника информации о контролируемом параметре объекта контроля;
- 13) контрольный образец – единица продукции или её часть, или проба утвержденные в установленном порядке, характеристики которых приняты за основу при изготовлении и контроле такой же продукции;
- 14) система контроля – совокупность средств контроля, исполнителей и определенных объектов контроля, взаимодействующих по правилам, установленным соответствующей нормативной документацией;
- 15) система ведомственного контроля – система контроля, осуществляемая органами министерства или ведомства (компании);
- 16) автоматизированная система контроля – система контроля, обеспечивающая проведение контроля с частичным непосредственным участием человека;
- 17) автоматическая система контроля – система контроля, обеспечивающая проведение контроля без непосредственного участия человека;
- 18) производственный контроль – контроль, осуществляемый на стадии производства;
- 19) эксплуатационный контроль – контроль, осуществляемый на стадии эксплуатации производства;
- 20) входной контроль – контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначенной для использования при приготовлении, ремонте или эксплуатации продукции;
- 21) операционный контроль – контроль продукции или процесса во время во время выполнения или после завершения технологической операции;
- 22) приемочный контроль – контроль продукции, по результатам которого принимается решение о её пригодности к поставкам и (или) использованию;

23) инспекционный контроль – контроль, осуществляемый специально уполномоченными лицами с целью проверки эффективности ранее выполненного контроля;

24) сплошной контроль – контроль каждой единицы продукции в партии;

25) непрерывный контроль – контроль, при котором поступление информации о контролируемых параметрах происходит непрерывно;

26) периодический контроль – контроль, при котором поступление информации о контролируемых параметрах происходит через установленные интервалы времени;

27) измерительный контроль – контроль, осуществляемый с применением средств измерений;

28) регистрационный контроль – контроль, осуществляемый регистрацией значений контролируемых параметров продукции или процессов;

29) визуальный контроль – органолептический контроль, осуществляемый органами зрения;

30) технический осмотр – контроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и, в случае необходимости, средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией.

Экспериментальное определение характеристик свойств объекта при испытаниях может проводиться путем использования измерений, анализов, диагностирования, органолептических методов, путем регистрации определенных событий при испытаниях (отказы, повреждения, воздействия и т.п.).

Характеристики свойств объекта при испытаниях могут оцениваться, если задачей испытаний является получение количественных или качественных оценок, и могут контролироваться, если задачей испытаний является только установление соответствия характеристик объекта заданным требованиям. В этом случае испытания сводятся к контролю. Поэтому ряд видов испытаний являются контрольными, в процессе которых решается задача контроля.

Важнейшим признаком любых испытаний является принятие на основе их результатов определенных решений.

Другим признаком испытаний является задание определенных условий испытаний (реальных или моделируемых), под которыми понимается совокупность воздействий на объект и режимов функционирования объекта.

Определение характеристик объекта при испытаниях может производиться, как при функционировании объекта, так и при отсутствии функционирования, при наличии воздействий, до или после их приложения.

К условиям испытаний относятся внешние воздействующие факторы как естественные, так и искусственно создаваемые, а также внутренние воздействия, вызываемые функционированием объекта и режимы

функционирования объекта, способы и место его установки, монтажа, крепления, скорость перемещения и т.п.

Нормальные условия испытаний (значения воздействующих факторов, режимы функционирования) должны быть указаны в НТД на методы испытаний конкретных видов продукции.

Широкий круг видов испытаний, объединяемых в категории испытаний, характеризуется организационными признаками их проведения, а именно –

уровнем (государственные, межведомственные, ведомственные испытания), различными видами испытаний (квалификационные, приемо-сдаточные, периодические, типовые и т.д.).

По результатам всех этих видов испытаний производится оценка объекта в целом и принимается соответствующее решение – о возможности предъявления изделия на приемочные испытания, о постановке изделия на производство, об окончании освоения серийного производства, о возможности его продолжения и т.д.

Главным признаком объекта испытаний является то, что по результатам его испытаний принимается то или иное решение по этому объекту – о его годности или браке, о возможности предъявления на следующие испытания, о возможности серийного выпуска и другие.

В зависимости от вида продукции и программы испытаний объектом испытаний может являться единичное изделие или партия изделий, подвергаемая сплошному или выборочному контролю, отдельный образец или партия продукции, от которой берется оговоренная НТД проба.

Объектом испытаний может быть макет или модель изделия и решение по результатам испытаний может относиться непосредственно к макету или модели. Однако, если при испытании какого-либо изделия некоторые элементы его приходится для испытаний заменить моделями или отдельные характеристики изделия определять на моделях, то объектом испытаний остается само изделие, оценку характеристик которого получают на основе испытаний модели.

Примеры:

1) проводится испытание вычислительного комплекса в составе устройств ввода и вывода, запоминающего устройства, процессора и т.д.; объектом испытаний является вычислительный комплекс в целом;

2) на испытания представлено один из нескольких каналов системы – в этом случае объектом испытаний является данный канал связи;

3) на испытания представляется партия электронных устройств объемом N , из N изделий делается выборка n изделий, у которых определяются характеристики их свойств, на основании использования выборочных методов оценки и контроля результаты испытаний распространяются на всю партию из N приборов, в этом случае объектом испытаний является вся партия из N телевизоров.

Программа испытаний должна содержать методики испытаний или ссылки на них, если эти методики оформлены как самостоятельные документы.

Методика испытаний, определяющая по существу технологический процесс их проведения, может быть оформлена в самостоятельном документе или в программе испытаний, или в нормативно-техническом документе на продукцию (стандарты, технические условия). Методика испытаний должна быть аттестована.

Понятием средство испытаний охватываются любые технические средства, применяемые при испытаниях. Сюда относятся, прежде всего, испытательное оборудование, под которым понимаются средства воспроизведения условий испытаний. В средства испытаний включаются средства измерений, как встроенные в испытательное оборудование, так и применяемое при испытаниях для измерений тех или иных характеристик объекта или контроля условий испытаний. К средствам испытаний следует относить также вспомогательные технические устройства для крепления объекта испытаний, регистрации и обработки результатов.

К средствам испытаний относятся также основные и вспомогательные вещества и материалы, применяемые при испытаниях.

Главным характерным признаком любой системы испытаний является наличие некоторой организованной совокупности исполнителей (организаций или отдельных лиц), располагающих необходимыми средствами испытаний и взаимодействующих с определенными объектами испытаний по установленным правилам.

Воспроизводимость результатов испытаний, кроме методики испытаний (включающий метод, средства, алгоритм проведения и т.д.) может в значительной степени зависеть от свойств объекта испытаний.

Если объектом является, например, партия изделий, подвергаемая выборочным испытаниям, то такие испытания у поставщика и потребителя могут проводиться на различных образцах, выбранных из данной партии, и в этом случае неоднородность изделий может существенно, иногда решающим образом, влиять на воспроизводимость результатов испытаний.

В такой же степени воспроизводимость результатов испытаний может зависеть, например, от непостоянства характеристик объекта между повторными испытаниями.

Исследовательские испытания проводятся с целью:

- определения или оценки показателей качества функционирования испытываемого объекта в определенных условиях его применения;
- выбора наилучших режимов применения объекта или наилучших характеристик свойств объекта;
- сравнения множества вариантов реализации объекта при проектировании и аттестации;
- построения математической модели функционирования объекта (оценки параметров математической модели);

- отбора существенных факторов, влияющих на показатели качества функционирования объекта;
- выбора вида математической модели объекта (среди заданного множества вариантов).

Приемочные испытания опытных образцов или партий продукции проводятся для решения вопроса о целесообразности постановки этой продукции на производство, а приемочные испытания изделий единичного производства производятся для решения вопроса о целесообразности передачи этих изделий в эксплуатацию.

Приемо-сдаточные испытания, как правило, проводятся изготовителем продукции. Если на предприятии-изготовителе имеется представитель заказчика, приемо-сдаточные испытания проводятся им в присутствии представителя изготовителя.

Порядок и условия проведения сертификационных испытаний устанавливаются в документации по сертификации. По результатам этих испытаний проверяется соответствие качества продукции требованиям национальных или международных стандартов.

Понятие «испытательный стенд» в различных отраслях трактуется по-разному. Так, например, в технике вибрационных испытаний под вибрационным стендом понимается вибрирующий стол, на который устанавливается испытываемое изделие, а весь комплекс средств управления и измерения вместе со столом называют вибрационной установкой.

Стенд для испытания двигателя, наоборот, включает в себя весь комплекс средств, необходимых для проведения этих испытаний. Имеются большие разногласия в толковании этого термина и в зарубежной литературе.

Поскольку термин «испытательное оборудование» как средство испытаний для воспроизведения условий испытаний полностью охватывает все толкования понятия «испытательный стенд», то соответственно распространенный термин «стендовые испытания» определяется как испытания, проводимые на испытательном оборудовании.

Натурные испытания реализуются в случае выполнения трех основных условий:

1) испытаниям подвергается непосредственно изготовленная продукция (т.е. объект испытаний) без применения моделей изделия или его составных частей;

2) испытания проводятся в условиях и при воздействиях на продукцию, соответствующих условиям и воздействиям использования по целевому назначению;

3) определяемые характеристики свойств объекта испытаний измеряются непосредственно и при этом не используются аналитические зависимости, отражающие физическую структуру объекта испытаний и его составных частей, при этом допускается использование математического аппарата статической обработки экспериментальных данных.

Испытания с использованием моделей включают проведение расчетов на математических или физико-математических моделях объекта испытаний и (или) воздействий на него в сочетании с натурными испытаниями объекта и его составных частей (опытно-теоритический метод испытаний), а также применения физической модели объекта испытаний или его составных частей.

Данные натурных испытаний необходимы в качестве исходных данных для моделирования, а также используются для проверки правильности функционирования объекта испытаний (правильности стыковки составных частей объекта, способности объекта выполнять задачи, для решения которых он предназначен и т.д.).

Одним из основных видов эксплуатационных испытаний является опытная эксплуатация. Кроме того может проводиться подконтрольная эксплуатация, которая в некоторой степени условно может быть отнесена также к эксплуатационным испытаниям. Подконтрольная эксплуатация представляет собой естественную эксплуатацию, ход и результаты которой наблюдаются персоналом, специально предназначенным и подготовительным для этой цели (дополнительным или штатным) и руководствующимся документацией, разработанной также специально для сбора, учета и первичной обработки информации, источником которой служит подконтрольная эксплуатация.

Сущность всякого контроля сводится к осуществлению двух основных этапов:

1) получение информации о фактическом состоянии некоторого объекта, о признаках и показателях его свойств, эту информацию можно назвать первичной;

2) сопоставление первичной информации с заранее установленными требованиями, нормами, критериями, т.е. обнаружение соответствия или несоответствия фактических данных требуемым (ожидаемым); информацию о рассогласовании (расхождении) фактических и требуемых данных можно называть вторичной.

Объектом, данные о состоянии и (или) свойствах которого, подлежат при контроле сопоставлению с установленными требованиями, может быть продукция или процесс.

В ряде случаев граница во времени между первым и вторым этапами контроля неразличима. В таких случаях первый этап может быть выражен нечетко или может практически не наблюдаться. Характерным примером является контроль размера калибром, сводящийся к операции сопоставления фактического и предельно допустимого значения размера.

Далее вторичная информация используется для выработки соответствующих управляющих воздействий на объект, подвергающихся контролю. В этом смысле всякий контроль активен. Необходимо отметить в связи с этим, что всякий контроль, кроме того, всегда в той или иной степени должен быть профилактическим, поскольку вторичная информация может

использоваться для совершенствования разработки, производства и эксплуатации продукции, для повышения её качества и т.д.

Однако, принятие решений на основе анализа вторичной информации, выработка соответствующих управляющих воздействий уже не являются частью контроля. Это следующий этап управления, основанный на результатах контроля – неотъемлемой и существенной части всякого управления. При техническом контроле первичная информация сопоставляется с техническими требованиями, записанными в нормативной документации, с признаками контрольного образца, с данными, зафиксированными с помощью калибра и т.д.

На стадии разработки продукции технический контроль заключается, например, в проверке соответствия опытного образца и (или) разработанной технической документации правилам оформления и техническому заданию.

На стадии изготовления технический контроль охватывает качество, комплектность, упаковку, маркировку и количество предъявляемой продукции, ход (состояние) производственных процессов.

На стадии эксплуатации продукции технический контроль заключается, например, в проверке соблюдения требований эксплуатационной и ремонтной документации.

Объектами технического контроля являются предметы труда (например, продукция основного и вспомогательного производства в виде изделий, материалов, технической документации и т.п.), средства труда (например, оборудование промышленных предприятий) и технологические процессы.

Контрольная точка объекта контроля может являться частью (элементом) контролируемого предмета или находиться на некотором удалении от него (например, контроль содержания окиси углерода в выхлопных газах по её содержанию в атмосфере вне трубы). В контрольной точке обычно размещают датчик, начало вывода от электрической схемы к измерительному прибору и т.п. Контрольной точкой является установленное место отбора пробы вещества, атмосферы и т.п.

Объектами технического контроля являются предметы труда (например, продукция основного и вспомогательного производства в виде изделий, материалов, технической документации и т.п.), средства труда (например, оборудование промышленных предприятий) и технологические процессы.

Контрольная точка объекта контроля может являться частью (элементом) контролируемого предмета или находиться на некотором удалении от него (например, контроль содержания окиси углерода в выхлопных газах по её содержанию в атмосфере вне трубы). В контрольной точке обычно размещают датчик, начало вывода от электрической схемы к измерительному прибору и т.п. Контрольной точкой является установленное место отбора пробы вещества, атмосферы и т.п.

Контрольный образец может служить для нормирования показателей качества. При контроле качества продукции допускается применение дубликатов контрольных образцов.

Контрольный образец продукции следует отличать от базового образца продукции, применяемого при ее аттестации.

Автоматическая система контроля состоит из средств контроля, выполняющих все функции контроллеров. В автоматизированной системе контроля средства контроля выполняют лишь часть функций контроллеров.

Производственный контроль, как правило, охватывает все вспомогательные, подготовительные и технологические операции.

Объектами эксплуатационного контроля могут быть эксплуатируемые изделия и процесс эксплуатации.

Систематизация видов испытаний приведена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Систематизация видов испытаний по основным признакам

Признак вида испытаний	Вид испытаний
Назначение испытаний	Исследовательские Контрольные Сравнительные Определительные
Уровень проведения испытаний	Государственные Межведомственные Ведомственные
Этапы разработки продукции	Доводочные Предварительные Приемочные
Испытания готовой продукции	Квалификационные Предъявительские Приемо-сдаточные Периодические Инспекционные Типовые Аттестационные Сертификационные
Условия и место проведения испытаний	Лабораторные Стендовые Полигонные Натурные Испытания с использованием моделей Эксплуатационные

Продолжение таблицы 7.1

Продолжительность испытаний	Нормальные Ускоренные Сокращенные
Вид воздействия	Механические Климатические Термические Радиационные Электрические Электромагнитные Магнитные Химические Биологические
Результат воздействия	Неразрушающие Разрушающие Испытания на стойкость Испытания на прочность Испытания на устойчивость
Определяемые характеристики объекта	Функциональные Испытания на надежность Испытания на безопасность Испытания на транспортабельность Граничные испытания Технологические испытания

Испытания могут иметь два и более признаков из числа перечисленных. В необходимых случаях наименование испытаний включает перечисление этих признаков видов испытаний, например, межведомственные периодические стендовые испытания на надежность и т.п.

Категория испытания, характеризуемая организационными признаками и принятием решений по результатам оценки объекта в целом, включает виды испытаний, определяемые уровнем их проведения, этапами разработки, а также все испытания готовой продукции.

Систематизация видов контроля приведена в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Систематизация видов контроля по основным признакам

Признак вида контроля	Вид контроля
Стадия создания и существования продукции	Производственный Эксплуатационный
Этап процесса производства	Входной Операционный Приемочный Инспекционный

Продолжение таблицы 7.2

Полнота охвата контроля	Сплошной Выборочный Летучий Непрерывный Периодический
Влияние на объект контроля	Разрушающий Неразрушающий
Применение средств контроля	Измерительный Регистрационный Органолептический Визуальный Технический осмотр

7.4 Испытания автоматизированных систем

Испытания АС проводят на стадии «Ввода в действие» с целью проверки соответствия создаваемой АС требованиям технического задания АС.

Испытания АС представляют собой процесс проверки выполнения заданных функций системы, определения и проверки соответствия требованиям ТЗ количественных и (или) качественных характеристик системы, выявления и устранения недостатков в действиях системы, в разработанной документации.

Для АС устанавливают следующие основные виды испытаний:

- 1) предварительные;
- 2) опытная эксплуатация;
- 3) приемочные.

Допускается дополнительно проведение других видов испытаний АС и их частей.

Допускается классификация приемочных испытаний в зависимости от статуса приемочной комиссии (состав членов комиссии и уровень его утверждения).

Виды испытаний и статус приемочной комиссии устанавливают в договоре и (или) ТЗ.

В зависимости от взаимосвязей, испытываемых в АС объектов, испытания могут быть автономные или комплексные.

Автономные испытания охватывают части АС. Их проводят по мере готовности частей АС к сдаче в опытную эксплуатацию.

Комплексные испытания проводят для групп взаимосвязанных частей АС или АС в целом.

Для планирования проведения всех видов испытаний разрабатывают документ «Программа и методика испытаний». Разработчик документа устанавливается в договоре или ТЗ.

Программа и методика испытаний должны устанавливать необходимый и достаточный объем испытаний, обеспечивающий заданную договоренность полученных результатов.

Программа и методика испытаний может разрабатываться как на АС в целом, так и на отдельные её части. В качестве приложения могут включаться тесты (контрольные примеры).

Предварительные испытания АС проводят для определения работоспособности и решения вопроса о возможности приемки АС в опытную эксплуатацию.

Предварительные испытания следует выполнять после проведения разработчиком отладки и тестирования поставляемых программных и технических средств системы и представления им соответствующих документов об их готовности к испытаниям, а также после ознакомления персонала АС с эксплуатационной документацией.

Опытную эксплуатацию АС проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик АС и готовности персонала к работе в условиях функционирования АС, определения фактической эффективности АС, корректировке (при необходимости) документации.

Приемочные испытания АС проводят для определения соответствия АС техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности принятия АС в постоянную (промышленную) эксплуатацию.

Приемочным испытаниям АС должна предшествовать ее опытная эксплуатация на объекте.

В зависимости от вида требований, предъявляемых к АС на испытаниях, проверке или аттестации в ней подвергают:

- 1) комплекс программных и технических средств;
- 2) персонал;
- 3) эксплуатационную документацию, регламентирующую деятельность персонала при функционировании АС;
- 4) АС в целом.

При испытаниях АС проверяют:

- 1) качество выполнения комплексом программных и технических средств автоматических функций во всех режимах функционирования АС согласно ТЗ на создание АС;

- 2) знание персоналом эксплуатационной документации и наличие у него профессиональных навыков, необходимых для выполнения установленных функций во всех режимах функционирования АС согласно ТЗ на создание АС;

- 3) полноту содержащихся в эксплуатационной документации указаний персоналу по выполнению им функций во всех режимах функционирования АС согласно ТЗ на создание АС;

4) количественные и (или) качественные характеристики выполнения автоматических и автоматизированных функций АС в соответствии с ТЗ;

5) другие свойства АС, которым она должна соответствовать согласно требованиям ТЗ.

Испытания объекта следует проводить на объекте заказчика. По согласованию между заказчиком и разработчиком предварительные испытания и приемку программных средств АС допускается проводить на технических средствах разработчика при создании условий получения достоверных результатов испытаний.

Допускается последовательное проведение испытаний и сдача частей АС в опытную и постоянную (промышленную) эксплуатацию при соблюдении установленной в ТЗ очередности ввода АС в действие.

Предварительные испытания АС могут быть:

- 1) автономные;
- 2) комплексные.

Автономные испытания АС следует проводить в соответствии с программной и методикой автономных испытаний, разрабатываемых для каждой части АС.

В программе автономных испытаний указывают:

- 1) перечень функций, подлежащих испытаниям;
- 2) описание взаимосвязей объекта испытаний с другими частями АС;
- 3) условия, порядок и методы проведения испытаний и обработки результатов;
- 4) критерии приемки частей по результатам испытаний.

К программе автономных испытаний следует прилагать график проведения автономных испытаний.

Подготовленные и согласованные тесты (контрольные примеры) на этапе автономных испытаний и должны обеспечить:

- 1) полную проверку функций и процедур по перечню, согласованному с заказчиком;
- 2) необходимую точность вычислений, установленную в ТЗ;
- 3) проверку основных временных характеристик функционирования программных средств (в тех случаях, когда это является существенным);
- 4) проверку надежности и устойчивости функционирования программных и технических средств.

В качестве исходной информации для теста рекомендуется использовать фрагмент реальной информации организации-заказчика в объеме, достаточном для обеспечения необходимой достоверности испытаний.

Результаты автономных испытаний частей АС следует фиксировать в протоколах испытаний. Протокол должен содержать заключение о возможности (невозможности) допуска части АС к комплексным испытаниям.

В случае, если проведенные автономные испытания будут признаны недостаточными, либо будет выявлено нарушение требований регламентирующих документов по составу или содержанию документации, указанная часть АС может быть возвращена на доработку и назначен новый срок испытаний.

Комплексные испытания АС проводят путем выполнения комплексных тестов. Результаты испытаний отображают в протоколе. Работу завершают оформлением акта приемки в опытную эксплуатацию.

В программе комплексных испытаний АС или частей АС указывают:

- 1) перечень объектов испытаний;
- 2) состав предъявляемой документации;
- 3) описание проверяемых взаимосвязей между объектами испытаний;
- 4) очередность испытаний частей АС;
- 5) порядок и методы испытаний, в том числе состав программных средств и оборудования, необходимых для проведения испытаний, включая специальные тесты и полигоны.

Для проведения комплексных испытаний должны быть представлены:

- 1) программа комплексных испытаний;
- 2) заключение по автономным испытаниям соответствующих частей АС и устранение ошибок и замечаний, выявленных при автономных испытаниях;
- 3) комплексные тесты;
- 4) программные и технические средства и соответствующая им эксплуатационная документация.

При комплексных испытаниях допускается использовать в качестве исходной информацию, полученную при автономных испытаниях частей АС.

Комплексный тест должен:

- 1) быть логически увязанным;
- 2) обеспечивать проверку выполнения функций частей АС во всех режимах функционирования, установленных в ТЗ на АС, в том числе всех связей между ними;
- 3) обеспечивать проверку реакции системы на некорректную информацию и аварийные ситуации.

Протокол комплексных испытаний должен содержать заключение о возможности (невозможности) приемки АС в опытную эксплуатацию, а также перечень необходимых доработок и рекомендуемые сроки их выполнения. После устранения недостатков проводят повторные комплексные испытания в необходимом объеме.

7.5 Опытная эксплуатация

Опытную эксплуатацию проводят в соответствии с программой, в которой указывают:

- 1) условия и порядок функционирования частей АС и АС в целом;
- 2) продолжительность опытной эксплуатации, достаточную для проверки правильности функционирования АС при выполнении каждой функции системы и готовности персонала к работе в условиях функционирования АС;

- 3) порядок устранения недостатков, выявленных в процессе опытной эксплуатации.

Во время опытной эксплуатации АС ведут рабочий журнал, в который заносят сведения о продолжительности функционирования АС, отказах, сбоях, аварийных ситуациях, изменениях параметров объекта автоматизации, проводимых корректировках документации и программных средств, наладке технических средств. Сведения фиксируют в журнале с указанием даты и ответственного лица, в журнал могут быть занесены замечания персонала по удобству эксплуатации АС.

По результатам опытной эксплуатации принимают решение о возможности (или невозможности) предъявления частей АС и системы в целом на приемочные испытания.

Работа завершается оформлением акта о завершении опытной эксплуатации и допуске системы к приемочным испытаниям.

Приемочные испытания проводят в соответствии с программой, в которой указывают:

- 1) перечень объектов, выделенных в системе для испытаний и перечень требований, которым должны соответствовать объекты (со ссылкой на пункты ТЗ);

- 2) критерии приемки системы и её частей;

- 3) условия и сроки проведения испытаний;

- 4) средства для проведения испытаний;

- 5) фамилии лиц, ответственных за испытания;

- 6) методику испытаний и обработки их результатов;

- 7) перечень оформляемой документации.

Для проведения приемочных испытаний должна быть представлена следующая документация:

- 1) техническое задание на создание АС;

- 2) акт приемки в опытную эксплуатацию;

- 3) рабочие журналы опытной эксплуатации;

- 4) акт завершения опытной эксплуатации и допуска АС к приемочным испытаниям;

- 5) программа и методика испытаний.

Приемочные испытания следует проводить на функционирующем объекте.

Приемочные испытания в первую очередь должны включать проверку:

1) полноты и качества реализации функций при штатных, предельных, критических значениях параметров объекта автоматизации и в других условиях функционирования АС, указанных в ТЗ;

2) выполнение каждого требования, относящегося к интерфейсу системы;

3) работы персонала в диалоговом режиме;

4) средств и методов восстановления работоспособности АС после отказов;

5) комплектности и качества эксплуатационной документации.

Проверку полноты и качества выполнения функций АС рекомендуется проводить в два этапа – на первом этапе проводят испытания отдельных функций (задач, комплексов задач). При этом проверяют выполнение требований ТЗ к функциям (задачам, комплексам задач). На втором этапе проводят проверку взаимодействия задач в системе и выполнение требований ТЗ к системе в целом.

По согласованию с заказчиком проверка задач в зависимости от их специфики может проводиться автономно или в составе комплекса. Объединение задач при проверке в комплексах целесообразно проводить с учетом общности используемой информации и внутренних связей.

Проверку работы персонала в диалоговом режиме проводят с учетом полноты и качества выполнения функций системы в целом.

Проверке подлежат:

1) полнота сообщений, директив, запросов, доступных оператору и их достаточность для эксплуатации системы;

2) сложность процедур диалога, возможность работы персонала без специальной подготовки;

3) реакция системы и её частей на ошибки оператора, средства сервиса.

Проверка средств восстановления работоспособности АС после отказов ЭВМ должно включать:

1) проверку наличия в эксплуатационной документации рекомендаций по восстановлению работоспособности и полноту их описания;

2) практическую выполнимость рекомендованных процедур;

3) работоспособность средств автоматического восстановления функций (при их наличии).

Проверку комплектности и качества эксплуатационной документации следует проводить путем анализа документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов и ТЗ.

Результаты испытаний объектов, предусмотренных программой, фиксируют в протоколах, содержащих следующие разделы:

1) назначение испытаний и номер раздела требований ТЗ на АС, по которому проводят испытания;

2) состав технических и программных средств, используемых при испытаниях;

3) указание методик, в соответствии с которыми проводились испытания, обработка и оценка результатов;

4) условия проведения испытаний и характеристики исходных данных;

5) средства хранения и условия доступа к конечной тестирующей программе;

6) обобщенные результаты испытаний;

7) выводы о результатах испытаний и соответствии созданной системы и ее частей определенному разделу требований ТЗ на АС.

Протоколы испытаний объектов по всей программе обобщают в едином протоколе, на основании которого делают заключение о соответствии системы требованиям ТЗ на АС и возможности оформление акта приемки АС в постоянную (промышленную) эксплуатацию.

Работу завершают оформлением акта о приемки АС в постоянную (промышленную) эксплуатацию.

8 ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

8.1 Акт завершения работ

Документ содержит:

- 1) наименование завершённой работы (работ);
- 2) список представителей организации-разработчика и организации-заказчика, составивших акт;
- 3) дату завершения работ;
- 4) наименование документа (документов), на основании которого (которых) проводилась работа;
- 5) основные результаты завершённой работы;
- 6) заключение о результатах завершённой работы.

8.2 Акт о приемке в опытную эксплуатацию

Документ содержит:

- 1) наименование АС (или её части), принимаемой в опытную эксплуатацию, и соответствующего объекта автоматизации;
- 2) наименование документа, на основании которого разработана АС;
- 3) состав приемочной комиссии и основание для её работы (наименование, номер и дату утвержденного документа, на основании которого создана комиссия);
- 4) период времени работы комиссии;
- 5) название организации-разработчика, организаций-соисполнителей, организации-заказчика;
- 6) состав функций АС (или её часть), принимаемых в опытную эксплуатацию;
- 7) перечень составляющих частей технического, программного, информационного и организационного видов обеспечений, проверяемых в процессе опытной эксплуатации;
- 8) перечень документов, предъявляемых комиссии;
- 9) оценку соответствия принимаемой АС техническому заданию на её создание;
- 10) основные результаты приемки в опытную эксплуатацию;
- 11) решение комиссии о принятии АС в опытную эксплуатацию.

Перечисленная информация может быть приведена в протоколе предварительных испытаний.

8.3 Акт приемки в промышленную эксплуатацию

Документ содержит:

- 1) наименование объекта автоматизации и АС (или её части), принимаемой в промышленную эксплуатацию;
- 2) сведения о статусе приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная), её состав и основание для работы;
- 3) период времени работы комиссии;
- 4) название организации-разработчика, организаций-соисполнителей, организации-заказчика;
- 5) наименование документа, на основании которого разработана АС;
- 6) состав функций АС (или её части), принимаемой в промышленную эксплуатацию;
- 7) перечень составляющих частей технического, программного, информационного и организационного видов обеспечения, принимаемых в промышленную эксплуатацию;
- 8) перечень документов, предъявляемых комиссии;
- 9) заключение о результатах опытной эксплуатации АС;
- 10) оценку соответствия принимаемой АС техническому заданию на её создание;
- 11) краткую характеристику и основные результаты выполненной работы по созданию АС;
- 12) оценку научно-технического уровня АС (по проектным данным);
- 13) оценку экономической эффективности от внедрения АС (по проектным данным);
- 14) решение комиссии;
- 15) рекомендации комиссии по дальнейшему развитию системы.

К «Акту о приемке в промышленную эксплуатацию» прилагают программы и протоколы испытаний, протоколы заседаний комиссии, акты приемки в промышленную эксплуатацию принятых ранее частей АС, перечень технических средств, которые использовала комиссия в процессе приемки АС, справку о применении в АС унифицированных форм документов и классификаторов. По усмотрению комиссии допускается включать в Приложения дополнительные документы.

Перечисленная информация может быть приведена в протоколе приемочных (промышленных) испытаний.

8.4 План – график работ

Документ устанавливает перечень работ, сроки выполнения и исполнителей работ, связанных с созданием АС.

Документ для каждой работы, включенной в перечень, содержит:

- 1) наименование работы;
- 2) дату начала и окончания работы;

- 3) наименование подразделений-участников работ;
- 4) фамилию и должность ответственного исполнителя;
- 5) форму представления результатов работы.

8.5 Приказ о проведении работ

В зависимости от этапа работ по созданию АС установлены следующие документы:

- 1) приказ о готовности объекта автоматизации к проведению строительно-монтажных работ;
- 2) приказ о готовности объекта автоматизации к проведению наладочных работ;
- 3) приказ о начале опытной эксплуатации АС (её частей);
- 4) приказ о вводе в промышленную эксплуатацию АС (её частей).

Документ «Приказ о готовности объекта автоматизации к проведению строительно-монтажных работ» содержит:

- 1) сообщение о готовности объекта автоматизации к проведению строительно-монтажных работ;
- 2) определение зоны строительства и монтажа;
- 3) порядок допуска к проведению работ;
- 4) список представителей организации-заказчика, ответственных за проведение работ и сохранность смонтированного оборудования;
- 5) список ответственных представителей строительных и монтажных организаций, проводящих работы.

Документ «Приказ о готовности объекта автоматизации к проведению наладочных работ» содержит:

- 1) сообщение о готовности объекта автоматизации к проведению наладочных работ;
- 2) перечень технических и программных средств АС, подлежащих наладке;
- 3) указание о порядке проведения наладочных работ;
- 4) порядок допуска к проведению наладочных работ;
- 5) список представителей организации-заказчика, ответственных за обеспечение проведения наладочных работ;
- 6) список ответственных представителей организаций, выполняющих наладочные работы;
- 7) указания о порядке устранения ошибок монтажа и лицах, ответственных за выполнение этих работ.

Документ «Приказ о начале опытной эксплуатации АС (её частей)» содержит:

- 1) наименование АС в целом или её частей, проходящей опытную эксплуатацию;
- 2) название организации-разработчика, организаций-соисполнителей;
- 3) сроки проведения опытной эксплуатации;

4) список должностных лиц организации-заказчика и организации-разработчика, ответственных за проведение опытной эксплуатации;

5) перечень подразделений организации-заказчика, участвующих в проведении опытной эксплуатации.

Документ «Приказ о вводе в промышленную эксплуатацию АС (её частей)» должен содержать:

1) состав функций АС или её частей, технических и программных средств, принимаемых в промышленную эксплуатацию;

2) список должностных лиц и перечень подразделений организации-заказчика, ответственных за работу АС;

3) порядок и сроки введения новых н-вых форм документов (при необходимости);

4) порядок и сроки перевода персонала на работу в условиях функционирования АС.

8.6 Приказ о составе приемочной комиссии

Документ содержит:

1) наименование принимаемой АС в целом или её частей;

2) сведения о составе комиссии;

3) основание для организации комиссии;

4) наименование организации-заказчика;

5) наименование организации-разработчика и организаций-соисполнителей;

6) назначение и цели создания комиссии;

7) сроки начала и завершения работы комиссии;

8) указание о форме завершения работы комиссии.

8.7 Протокол испытаний

Документ содержит:

1) наименование объекта испытаний;

2) список должностных лиц, проводивших испытания;

3) цель испытаний;

4) сведения о продолжительности испытаний;

5) перечень пунктов технического задания на создание АС, на соответствие которым проведены испытания;

6) перечень пунктов «Программы испытаний», по которым проведены испытания;

7) сведения о результатах наблюдений за правильностью функционирования АС;

8) сведения об отказах, сбоях и аварийных ситуациях, возникающих при испытаниях;

9) сведения о корректировках параметров объекта испытания и технической документации.

8.8 Протокол согласования

Документ содержит:

- 1) перечень рассмотренных отклонений с указанием документа, отклонения от требований которого являются предметом согласования;
- 2) перечень должностных лиц, составивших протокол;
- 3) обоснование принятых отклонений от проектных решений;
- 4) перечень согласованных отклонений и сроки внесения необходимых изменений в техническую документацию.

9 АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

9.1 Общие сведения

Цель работ, выполняемых на стадии «Анализ функционирования» состоит в получении данных о характеристиках качества и функционирования системы, необходимых для усовершенствования этой системы, решения задач типизации, унификации, выбора прототипов для создаваемых систем и решения других задач управления развитием и созданием таких систем.

С этой целью определяются показатели качества системы, в том числе показатели эксплуатационной надежности для системы в целом и отдельных реализуемых функций, показатели технико-экономической и социальной эффективности системы, функционально-алгоритмическая полнота (развитость) системы, социально-психологическая подготовленность системы и другие показатели качества системы.

Основанием для проведения работ на этой стадии могут служить:

- 1) зафиксированное в ТЗ на создание АС решение о проведении этих работ;
- 2) решение комиссии, проводящей приемочные испытания, о целесообразности выполнения работ по анализу функционирования;
- 3) решение предприятия, эксплуатирующего АС;
- 4) решение государственных органов.

Исследовательские работы на этой стадии проводятся заказчиком (предприятием, эксплуатирующем АС).

Анализ функционирования проводится в соответствии с планом-графиком работ (приложение к договору), составленным исполнителем и утвержденным заказчиком при заключении договора.

Основной исполнитель имеет право привлекать к участию в работах соисполнителей и несет полную ответственность перед заказчиком за результаты их работы.

При проведении анализа функционирования заказчик должен обеспечить исполнителю:

- допуск на объект с целью обследования;
- предоставление всей необходимой технической и эксплуатационной документации по системе (эксплуатационные журналы, формуляр системы и т.п.);
- возможность (при необходимости) проведения экспериментов на действующей АС (по согласованным программам, с выпуском соответствующих разрешающих распоряжений, обязательных для эксплуатационного персонала заказчика);
- участие (в согласованных объемах) оперативного персонала АС в проведении работ.

Исходными материалами для проведения работ являются:

- эксплуатационная документация (в том числе документация по информационному и организационному обеспечению АС), содержащая все сведения о системе, необходимые для освоения АС и проведения её эксплуатации;
- формуляр системы, отражающий работу системы и её комплекса технических средств с регистрацией всех видов неисправностей, отказов, сбоев, их продолжительности и примененных способов устранения;
- действующие методики по определению технико-экономической, технологической, социальной эффективности, эксплуатационной надежности и других показателей АС;
- материалы и документы ранее проводившихся работ по определению технико-экономической эффективности и эксплуатационной надежности системы.

9.2 Этапы и работы стадии «Анализ функционирования»

Исследование включает следующие этапы:

- постановка задачи анализа;
- подготовительные работы;
- проведение исследований и анализ полученных результатов;
- разработка заключительных материалов обследования.

На этапе «Постановка задачи анализа» исполнителем совместно с заказчиком формулируются конкретные цели и задачи анализа. Эти цели определяют объем и глубину исследований, которые будут проведены, а также характер и требования к содержанию заключительных материалов обследования. Цели и задачи анализа оформляются в виде специального задания, которое утверждается заказчиком.

Примеры задач анализа:

- определение путей развития и совершенствования конкретной АС;
- решение вопроса о разработке унифицированных и типовых проектных решений как части технических структур, так и программного обеспечения для тиражирования АС, создание АС, предназначенной для автоматизации аналогичных или близких по технологии объектов (или соответствующих КСА);
- получение информации, необходимой для обобщения опыта создания АС для планирования и прогнозирования развития автоматизации.

На этапе «Подготовительные работы» исполнитель:

- составляет программу работ;
- выбирает методологию проведения анализа;
- собирает данные и материалы о работе системы за время её промышленной эксплуатации, разрабатывает и согласовывает с заказчиком программу необходимых экспериментальных исследований.

На этапе «Проведение исследований» проводятся:

- анализ заранее собранных данных и материалов о работе системы;

- экспериментальные работы, включающие в случае необходимости активный и пассивный эксперименты на объекте;
- анкетирование эксплуатационного персонала АС;
- имитационное моделирование функционирования АС.

Экспериментальные работы должны быть направлены на определение основных свойств АС:

- технико-экономическая и социальная эффективность;
- функционально-алгоритмическая развитость;
- научно-технический уровень АС;
- социально-психологическая, техническая подготовленность оперативного персонала;
- эксплуатационная надежность АС, а также различных факторов, влияющих на эти свойства.

На этапе «Анализ полученных результатов» предварительно обработанные и проверенные на достоверность данные подвергаются обработке с целью получения показателей, характеризующих в сопоставленном виде свойства исследуемой АС, и оценке влияния на эти свойства различных факторов, таких как особенности технологического процесса, квалификация и целевые установки операторов, условия разработки и эксплуатации и т.п.

На этапе «Разработка заключительных материалов обследования» производится обобщение результатов проведенного анализа в соответствии с целями, определенными на этапе «Постановка задач анализа».

Основными заключительными материалами являются:

- сводный научно-технический отчет по результатам анализа функционирования конкретной АС;
- заполненная стандартная форма (анкета), передаваемая для проведения сопоставительного анализа организации, проводящей такой анализ.

10 ВВОД В ДЕЙСТВИЕ

Стадия «Ввод в действие» представляет собой завершающую стадию работ по созданию АС. Цель работ, выполняемых на этой стадии, и их главный результат – ввод действующей системы в промышленную эксплуатацию.

Основанием для начала работ по внедрению системы служит готовность соответствующей рабочей документации. Работы производятся в соответствии с планом-графиком, утвержденным организацией-заказчиком и согласованным с основным исполнителем и соисполнителями. План-график работ по созданию системы может предусматривать в соответствии с ТЗ на АС ввод её в действие очередями. В этом случае каждую очередь (часть) системы следует рассматривать, как целую систему, на которую распространяются положения нормативно-технических документов.

Организация работ по внедрению системы должна базироваться на следующих основных положениях:

- 1) ответственность за внедрение системы несет организация-заказчик;

она имеет юридическое право и возможность привлекать исполнителей работ, финансировать проведение этих работ, обеспечивать в установленном порядке строительную готовность, комплектацию системы, формирование подразделений технического обслуживания и т.п.;

- 2) для АС, создаваемых на технологических объектах вновь строящихся предприятий, функции организации-заказчика выполняет дирекция строящегося предприятия.

Все организации-исполнители отдельных видов работ на стадии «Ввод в действие» несут ответственность за объем и качество выполненных работ перед организацией, привлечшей их к участию в работах (заказчиком или основным исполнителем), и фиксирует выполнение полученных работ двусторонними актами.

Для приемки выполненных работ формируется комиссия. После подписания акта об их приемке завершенные объекты работ переходят под юридическую ответственность заказчика.

Организационные работы по внедрению системы оформляются путем подготовки и утверждения необходимых планов-графиков работ, приказов и распоряжений по предприятию-заказчику и организациям-исполнителям, протоколов и актов, фиксирующих возможность выполнения порученных работ (готовность объекта к их проведению) и приемку выполненных работ.

При подготовке объекта к работам по внедрению АС заказчик системы должен обеспечивать:

- комплектацию необходимых штатов оперативного персонала системы;

- организацию подразделения технического обслуживания АС в необходимом объеме, если такое подразделение отсутствует, или организацию в рамках этого подразделения участка, ответственного за работы по внедрению конкретной АС, а в будущем – за ее эксплуатацию;
- заключение договоров о поставках оборудования в установленном порядке;
- заключение договоров о производстве работ с организациями-исполнителями (на строительные работы, монтаж, наладку и т.п.);
- согласование с исполнителями и утверждение плана-графика работ по внедрению АС;
- организацию обучения оперативного персонала работе в условиях действующей АС, а также обучение и подготовку ремонтного персонала, необходимого для эксплуатации системы;
- готовность объекта к проведению строительных и монтажных работ по созданию АС;
- допуск организаций-исполнителей к производству порученных им работ по созданию АС.

Основные этапы стадии «Ввод в действие»:

- 1) подготовка предприятия (объекта) к вводу АС в действие;
- 2) строительные-монтажные работы;
- 3) комплектация АС;
- 4) пуско-наладочные работы;
- 5) проведение предварительных испытаний АС;
- 6) проведение опытной эксплуатации;
- 7) проведение приемочных испытаний;
- 8) устранение замечаний;
- 9) приемка АС в промышленную эксплуатацию.

10.1 Подготовка объекта к вводу АС в действие

На этапе осуществляется обучение персонала АС. Ответственность за организацию обучения персонала несет заказчик. Обучение проводится силами и по программам, разработанным основным исполнителем, или организацией, осуществляющей сопровождение системы.

Заказчик АС до начала наладки должен осуществить необходимые организационно-технические мероприятия по подготовке объекта к внедрению.

10.2 Строительно-монтажные работы

Строительные работы проводятся специализированной строительной организацией по договору с заказчиком АС или силами заказчика в соответствии с проектом строительных работ и соответствующей рабочей документацией на систему. Все решения по строительной части

рабочей документации должны быть согласованы с генеральным проектировщиком предприятия. Законченные строительные работы принимаются в порядке, установленном строительными нормами и правилами.

Работы по модернизации технологического оборудования, проводимые в связи с созданием АС, выполняются заказчиком и (или) привлекаемыми им на хоздоговорных началах специализированными предприятиями. Законченные работы принимаются комиссией в составе представителей заказчика, основного исполнителя, исполнителя работ по модернизации технологических объектов контроля и управления, заинтересованных организаций (пожарной и др. инспекций, института по безопасности, разработчика технологического оборудования и (или) завода-поставщика этого оборудования). При приемке работ по модернизации проводятся необходимые испытания оборудования, которые протоколируются. Результаты работы комиссии оформляются в виде акта о приемке работ с приложением протоколов испытаний и проверок.

Монтажные работы проводятся на основании и в соответствии с проектом производства монтажных работ и рабочими чертежами. Работы выполняются, как правило, специализированными организациями, привлекаемыми заказчиком на хоздоговорных началах.

Начало монтажных работ фиксируется актом о готовности объекта к монтажу, подписанным представителями заказчика, основного исполнителя, монтажной организации и, при необходимости, заинтересованных организаций-соисполнителей. Подписание акта о готовности объекта к монтажу свидетельствует о принятии заказчиком на себя ответственности за сохранность смонтированного и монтируемого (находящегося на монтажной площадке) оборудования.

К акту прилагаются: перечень документов и непосредственно документы, разрешающие отступление от рабочих чертежей (протоколы согласования отступлений заказчиком и исполнителем) и рабочие чертежи с изменениями, внесенными при проведении монтажных работ.

Завершение всех работ по монтажу технических средств АС (завершение монтажных работ в полном объеме) фиксируется комиссией из представителей заказчика и исполнителя этих работ в виде двухстороннего акта, составленного на основании актов о завершении монтажных работ отдельных объектов.

Работы по комплектации системы проводятся организацией-заказчиком, которая в установленном порядке осуществляет получение, входной контроль комплексов средств автоматизации, приборов, средств автоматизации и монтажных материалов, их хранение и передачу монтажной организации для осуществления монтажа.

В случае, если КСА монтируется и проверяется (испытывается) ОТК изготовителя на площадке заказчика, приемка ОТК изготовителя

смонтированного, налаженного и испытанного КСА служит основанием для его передачи заказчику.

10.3 Пуско-наладочные работы

Содержание работ, выполняемых на этом этапе – наладка комплекса технических средств системы, её программного обеспечения и проведение предварительных испытаний системы для её ввода в опытную эксплуатацию.

Наладочные работы проводятся обычно силами специализированных организаций, привлекаемых заказчиком на хоздоговорных началах.

Основанием для начала работ является приказ по предприятию заказчика о готовности объекта к проведению наладочных работ. Приказ издается на основании актов о приемке заказчиком монтажных работ. В приказе указывается персонал предприятия заказчика, обеспечивающий возможность проведения наладочных работ (подача различных видов энергии, обеспечение материалами и т.п.); персонал, осуществляющий устранение возможных дефектов монтажа; персонал, участвующих в предварительных испытаниях системы.

К приказу прилагается план-график проведения работ на этапе «Наладка АС» с указанием непосредственных руководителей отдельных работ и очередности наладки комплексов технических средств, программного обеспечения, отдельных функций и системы в целом.

Порядок выполнения работ на этапе регламентируется инструкциями или проектами производства этих работ.

В общем случае на этапе «Наладка АС» производятся следующие работы:

- наладка КТС АС (по отдельным устройствам и комплексам);
- наладка общего программного обеспечения средств вычислительной техники;
- статическая и динамическая наладка специального программного обеспечения (не входящего в КСА);
- автономная наладка функций системы;
- комплексная наладка системы (в объеме внедряемой очереди);
- проведение предварительных испытаний системы на работоспособность перед её передачей в опытную эксплуатацию.

При использовании поставляемого КСА объем наладочных работ сокращается.

Наладка КТС АС производится поэтапно:

- автономная наладка отдельных блоков, устройств, регуляторов и т.д.;
- наладка совокупностей технических средств, обеспечивающих их взаимодействие;

- наладка КТС системы в целом.

При этом целесообразно сначала проводить наладку КТС тех функций системы, связи между которыми минимальны.

Приемку наладочных работ по комплексу технических средств осуществляет комиссия в составе представителей заказчика, основного исполнителя и исполнителя наладочных работ. Окончание работ по наладке оформляется актами о приемке заказчиком налаженных технических средств. После приемки технических средств их эксплуатацию и обслуживание осуществляет специализированное подразделение предприятия заказчика или привлекаемая им специализированная организация.

Наладка общего программного обеспечения проводится организацией-разработчиком СПО или наладочной организацией (представителями завода-поставщика средств вычислительной техники).

Сдача налаженного СПО производится по тестам. Приемка работ по наладке СПО производится комиссией в составе представителей заказчика, основного исполнителя и организации, производящей наладку СПО. Завершение приемки фиксируется актом. Подписание акта приемки заказчиком свидетельствует о принятии им на себя ответственности за эксплуатацию СПО АС.

Автономная отладка отдельных функций системы, включая необходимые средства специального программного обеспечения, производится в порядке, определенном планом-графиком работ по внедрению системы.

Основанием для начала работ по отладке отдельных функций является подписание актов о готовности КТС и приемке СПО АС. Отладку ПО отдельных функций АС производит разработчик СПО АС по эксплуатационной программной документации. Первоначальную отладку программ реализации отдельных функций АС целесообразно проводить без связи с исполнительными устройствами, установленными на объекте (рекомендуется использование имитаторов работы технологического объекта). Завершение работ по наладке отдельных функций системы фиксируется актом по результатам испытаний на работоспособность (правильность функционирования), который подписывается заказчиком и участниками наладочных работ.

Комплексная наладка системы имеет своей целью проверку и обеспечение правильности выполнения системой её алгоритма функционирования и всех потребительских функций.

Основанием для начала работ по комплексной наладке системы является завершение работ по автономной наладке функций, зафиксированное в акте о готовности системы к комплексной наладке. Акт подписывается представителями заказчика и основного исполнителя на основании актов, фиксирующих результаты автономной наладки.

В работах по комплексной наладке принимают участие основной исполнитель, заказчик (в лице специализированного подразделения) и

соисполнители – программирующие и наладочные организации, в том числе изготовители технических средств (при необходимости).

При обнаружении недостатков к работам по их устранению должны привлекаться организации-исполнители соответствующих работ.

Работы по комплексной наладке проводятся в соответствии с программой, разработанной основным исполнителем и утвержденной заказчиком. На основании этой программы заказчик издает приказ о порядке проведения наладочных работ, связанных с реализацией управляющих воздействий на технологический объект, участия в этих работах оперативного персонала и т.п.

Испытания проводятся последовательно: сначала для отдельных функций, затем групп взаимосвязанных функций и системы в целом. Программы предварительных испытаний составляются основным исполнителем и согласовываются с заказчиком. В результате предварительных испытаний оцениваются количественные и качественные характеристики выполнения отдельных функций, выявляется возможность совместного действия всех функциональных подсистем, определяются характеристики системы в целом и возможность перехода к опытной эксплуатации АС. Метрологические испытания проводятся в условиях, оговоренных в ТЗ на АС. Ответственность за обеспечение условий проведения испытаний несет заказчик системы.

Результаты предварительных испытаний отдельных функций и системы в целом оформляются протоколами, которые подписываются представителями основного исполнителя, соисполнителей и заказчика АС. В каждом протоколе приводят сведения об условиях и результатах испытаний, перечисляют необходимые доработки системы и сроки выполнения, а также определяют возможность передачи отдельных функций или системы в целом в опытную эксплуатацию. Окончание предварительных испытаний (комплексного опробования) системы в целом оформляется актом, который при положительных результатах испытаний служит основанием для начала опытной эксплуатации АС.

При необходимости по результатам доработок после предварительных испытаний производится коррекция эксплуатационной документации на систему. В случае если для проверки работоспособности (прокрутки) технологического оборудования и его подготовки к вводу в действие необходимо использование отдельных подсистем (функций) АС, допускается приемка этих подсистем в опытную эксплуатацию по результатам испытаний на имитаторах.

10.4 Опытная эксплуатация

Опытная эксплуатация АС проводится силами заказчика с участием основного исполнителя и соисполнителей с целью периодической проверки

работоспособности системы, готовности оперативного и обслуживающего персонала к работе в условиях промышленной эксплуатации системы.

Опытная эксплуатация проводится по программе, разработанной основным исполнителем и утвержденной исполнителем и заказчиком. Длительность опытной эксплуатации обычно устанавливается в пределах 6-18 месяцев в зависимости от структуры объектов контроля и системы. В случае необходимости допускается увеличение или сокращение срока опытной эксплуатации, что должно быть согласовано с руководством заказчика и основного исполнителя.

Основанием для начала опытной эксплуатации АС служит утвержденный акт о завершении комплексной наладки системы и результатов предварительных испытаний АС на работоспособность.

На этапе опытной эксплуатации выполняются следующие работы:

- включение системы в опытную эксплуатацию;
- определение эксплуатационных характеристик системы;
- дополнительная отладка программных и технических средств;
- коррекция технической и программной документации.

Программа опытной эксплуатации АС в общем случае должна предусматривать:

- проведение проверок технического состояния КТС АС;
- выявление факторов и причин неисправностей КТС и их устранение;
- предварительное определение параметров надежности системы;
- проверка метрологических характеристик измерительных каналов;
- определение качественных и количественных показателей выполнения функций;
- оценку качества работ, выполненных участниками при создании системы;
- доработку программного обеспечения;
- корректировка эксплуатационной документации.

На этапе опытной эксплуатации представители основного исполнителя и соисполнителей по согласованию с заказчиком наделяются правом проведения экспериментов «с целью выявления особенностей функционирования и необходимости корректировки отдельных решений, реализованных в системе».

На этапе опытной эксплуатации могут применяться вспомогательная аппаратура, стенды, приборы и пр., используемые при монтажно-наладочных работах и не предусмотренных к использованию при промышленной эксплуатации.

Для сбора данных во время опытной эксплуатации используются специальные формы журналов, таблиц, бланков и т.п.

В ходе опытной эксплуатации устраняются ошибки в программах и вносятся исправления в техническую (в первую очередь эксплуатационную) документацию.

Результаты опытной эксплуатации оформляются протоколом (отчетом), в который вносятся результаты анализа полученного в ходе ОЭ информации, выводы и рекомендации о доработке системы, представлении АС на приемочные испытания, продлении срока ОЭ и т.п.

Протокол подписывается представителями заказчика, исполнителя и соисполнителей, служит основанием для предъявления АС на приемочные испытания и предъявляется в составе технической документации на систему комиссии, проводящей эти испытания.

10.5 Приемочные испытания

Приемочные испытания проводятся с целью проверки соответствия созданной системы общим техническим требованиям на АС, требованиям, содержащимся в техническом задании на создание системы, определения возможности ввода системы в промышленную эксплуатацию.

Приемочные испытания проводятся комиссией, формируемой заказчиком.

Состав и уровень комиссии (двухсторонняя приемочная комиссия, внутриведомственная комиссия, межведомственная комиссия, государственная комиссия) определяются в соответствии с общим положением о порядке приемки и оценки законченных научно-технических разработок, с учетом значимости, стоимости АС и целей проведенной работы, и устанавливаются в ТЗ на АС.

Приемочные испытания АС организуются и проводятся заказчиком по инициативе и с участием основного исполнителя и соисполнителей (по предъявлению исполнителя).

Заказчик совместно с основным исполнителем представляет на приемочные испытания следующую техническую документацию:

- техническое задание;
- технико-экономическое обоснование (ТЭО);
- проектная документация;
- протокол опытной эксплуатации;
- проект программы и методики проведения приемочных испытаний;
- эксплуатационная документация.

По требованию комиссии дополнительно могут представляться рабочие чертежи, протоколы стендовых и предварительных испытаний, отчеты об опытной эксплуатации и т.п.;

Комиссия после изучения представленных материалов принимает решение о готовности (неготовности) АС для проведения приемочных испытаний.

Результаты отдельных испытаний и проверок, проведенных комиссией, оформляются протоколами.

После окончания приемочных испытаний составляется акт (протокол) приемочных испытаний (приемки в промышленную эксплуатацию), в котором указывают:

- уровень и состав комиссии;
- время, место испытаний и наименование системы (её очереди, подсистемы);
- реквизиты основного исполнителя;
- основание для создания системы;
- состав системы (или её части), предъявляемой на испытания;
- объем проведенных испытаний;
- заключение о результатах рассмотрения предъявляемой на испытания документации и проведенных испытаний.

В акте формулируется заключение о соответствии (несоответствии) рассматриваемой АС предъявляемым к ней требованиям и целесообразности (нецелесообразности) передачи её в промышленную эксплуатацию и дается оценка качества и научно-технического уровня системы.

В приложении к акту (протоколу) указывается перечень недостатков, подлежащих устранению перед передачей системы в промышленную эксплуатацию.

Доработка системы по результатам опытной эксплуатации и испытаний:

- работы этапа выполняются после завершения приемочных испытаний в случае, если выявлена необходимость внесения исправлений в монтаж комплекса технических средств и программного обеспечения и соответствующих изменений в эксплуатационную документацию;
- основанием для проведения работ этапа служат протокол или акт о работе приемочной комиссии;
- работы проводятся силами основного исполнителя, заказчика и соответствующих соисполнителей;
- результаты работ фиксируются в форме акта, который подписывают участники работ.

Работы по определению фактической технико-экономической эффективности и реальной надежности выполняются в течение года с момента ввода системы в действие.

11 ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕСЕРИЙНЫХ КОМПОНЕНТОВ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ (КСА)

11.1 Общие положения

Целью работ, выполняемых на данной стадии, является изготовление компонентов технического, программного и информационного обеспечений только собственной разработки, необходимых для комплектования АС.

В ходе создания системы участниками работ разрабатываются и изготавливаются следующие компоненты собственной разработки:

- нестандартизованные технические средства, в том числе оперативно-диспетчерское оборудование, разрабатываемые и изготавливаемые монтажными организациями по техническому заданию основного исполнителя;

- специальное программное обеспечение, разрабатываемое основным исполнителем, в том числе программы (программные средства), необходимые для привязки готовых программных средств, получаемых по комплектации;

- части информационного обеспечения, изготавливаемые основным исполнителем в виде информационных изделий и т.п.

Работы стадии завершаются приемочными испытаниями изготовленных компонентов на соответствие ТЗ на их разработку и их передачей заказчику для использования при монтаже и наладке системы.

Исходными материалами для проведения работ стадии является рабочая, конструкторская, программная и другая документация разработчиков компонентов.

11.2 Состав и содержание работ

На этапе «Изготовление компонентов КСА» производятся работы по изготовлению компонентов собственной разработки.

Порядок проведения работ должен соответствовать утвержденной технологии и обеспечивать достижение заданных показателей качества (в том числе надежности и точности) изготавливаемых компонентов.

На этапе «Автономная отладка и испытания компонентов КСА» производятся работы по наладке и приемочные испытания изготовленных компонентов. Испытания должны проводиться в объеме, обеспечивающем всестороннюю проверку изготовленных компонентов, а их результаты подтверждать соответствие компонентов утвержденным техническим заданиям на их разработку.

Внесение изменений в технические задания после представления соответствующих компонентов на приемочные испытания не допускается.

Испытания изготовленных несерийных компонентов проводятся силами и на площадке их изготовителя с обязательным участием основного исполнителя.

Результаты испытаний оформляются в виде соответствующих протоколов и актов, которые хранятся у изготовителя. На основании результатов испытаний производятся записи и соответствующие отметки в эксплуатационной документации на изделие (в паспорте, формуляре изделия и т.п.).

11.3 Рабочая документация

Целью работ, выполняемых на стадии, является выпуск рабочей документации на создаваемую систему. Работы этой стадии завершаются выпуском комплекс проектно-служебной документации, достаточной для приобретения, монтажа и наладки комплекса технических средств системы; документации программного обеспечения, достаточной для изготовления программа специального программного обеспечения АС (СПО) на машинных носителях и их применения; документации организационного обеспечения, необходимой и достаточной для наладки и эксплуатации системы, и документации на комплекс средств локальной автоматики, сопряженных с АС.

Основанием для проведения работ стадии «Рабочая документация» является наличие утвержденных технического проекта АС, технического проекта объекта строительства и договора (контракта) и (или) другого документа о финансировании работ.

Разработка и изготовление комплекса средств автоматизации (КСА) АС могут заканчиваться после выпуска рабочей документации на систему.

Исходными данными для разработки рабочей документации на АС являются:

- техническое задание на создание АС;
- технический проект на АС;
- дополнительные исходные данные заказчика (в том числе о технико-экономическом обосновании (ТЭО), здании, электроснабжении, характеристиках информационной базы на предприятии и т.д.), необходимые для проектирования;
- технические задания (технические требования) разработку и изготовление комплекса средств автоматизации.

Участники работ, привлекаемые к выполнению стадии «Рабочая документация», определяются планом-графиком создания АС. Допускается привлечение других исполнителей. Виды и объемы работ, поручаемых им, определяются соответствующими заданиями.

На этапе «Разработка проектно-сметной документации» разрабатывают рабочую документацию, необходимую для проведения

строительных и монтажных работ (состав и содержание в соответствии с требованиями действующих нормативных документов).

На этапе «Разработка рабочей документации по организационному обеспечению» разрабатывают эксплуатационную документацию на систему в целом.

Рабочая документация полностью входит в состав техно-рабочего проекта. Состав рабочей документации определяется в ТЗ на АС и КСА. Рабочую документацию АС следует компоновать по частям, соответствующим видам обеспечения. При этом следующим признаком деления документации по книгам может быть очередность ввода системы, организация передачи документации по её назначению и дальнейшему использованию (для производства и монтажных работ, для эксплуатации системы и т.п.). Допускается компоновка и по другим логически обоснованным признакам.

Рабочая документация подразделяется на общесистемную и документацию технического, организационного и программного обеспечения.

Пояснительная записка к комплексу рабочей документации должна содержать сведения, необходимые для использования проектной документации при комплектации системы, её монтаже и наладке.

Пояснительная записка относится к общесистемной документации, но кроме описания общих вопросов, должна содержать разделы по видам обеспечения АС.

После завершения всех работ стадии «Рабочая документация» составляется ведомость документов, в которую включаются наименования и обозначения всех документов проекта, и указывается порядок их комплектации.

Наименования документов должны конкретизироваться с указанием наименования приведенных на чертежах технических средств.

Ведомость комплекта рабочей документации выполняется в виде таблицы.

Второй этап «Разработка рабочей документации по информационному обеспечению» и «Разработка или адаптация программ и программной документации».

Цель этапа – создание программного обеспечения АС, отвечающего требованиям, зафиксированным в ТЗ на разработку и изготовление КСА и ПО на АС.

Исходными материалами для выполнения работ этапа являются документы технического (эскизного) проекта системы следующих видов:

- технические задания на разработку КСА и ПО;
- описание постановки задачи (комплекса задач);
- описание информационного обеспечения;
- описание внутримашинной базы данных;
- описание массивов информации;

- перечень входных сигналов и данных;
- перечень выходных сигналов и документов;
- чертежи форм входных и выходных документов (печатные и экранные);
- описание программного обеспечения.

Результаты работ этапа представляются в виде носителей данных, содержащих макеты программ и информацию, необходимую для их функционирования, и документации, содержащей сведения, необходимые для эксплуатации, изготовления и сопровождения этих программ.

При этом предполагается, что ПО АС в целом представляет собой единое программное средство, отвечающее всем требованиям, установленным в ТЗ; изготовленное по утвержденной технологии и проверенное на соответствие ТЗ; включающую всю эксплуатационную документацию, необходимую для его использования.

Эксплуатационная документация (ЭД) подлежит обязательной передаче заказчику. Кроме ЭД в процессе программирования может выпускаться документация разработки («Руководство системного программиста», «Руководство программиста» и т.п.), предназначенное для использования разработчиком при наладке и обслуживанию системы.

Примерный состав программных документов:

- техническое задание на разработку программ;
- спецификация;
- описание программ;
- текст программы;
- описание контрольного примера.

Работы этапа образуют три группы, выполняемых последовательно.

Работы первой группы обычно выполняются основным исполнителем и соисполнителем – программирующей организацией и включают:

1) анализ всей совокупности алгоритмов системы и структуры программного обеспечения с целью выработки требований к программным интерфейсам, к организации информационной базы (если тип последней не был определен на стадии «Технический проект»);

2) оценку возможности заимствования готовых программ из программных фондов или изготовления их с помощью средств автоматического программирования;

3) выбор технологии программирования и привязку её к конкретному проекту;

4) разработку для каждого из выделенных элементов ПО АС проектных документов, подлежащих передаче заказчику;

5) окончательную формулировку требований к организации внутримашинной информационной базы и выпуск или корректировку документов – «Описание организации внутримашинной информационной базы»;

б) подготовку исходных данных и разработку контрольных примеров нарастающей сложности, достаточных для проверки работоспособности элементов ПО АС; работу допускается не выполнять, если в ТЗ на создание АС предусмотрена функция диагностики состояния технических и программных средств системы.

В выполнении второй группы работ принимают участие программирующая организация и основной исполнитель, которые проводят разработку программ в соответствии с выбранной технологией.

При этом под разработкой программы понимается:

1) для заимствованных программ – получение лицензий и программной документации, установка программ в средства вычислительной техники, получение дубликатов программ и изготовление программной документации в необходимом количестве экземпляров,

2) для программ, получаемых с использованием средств автоматизации программирования, - генерацию с помощью этих средств программ СПО АС, а также разработку и изготовление необходимой программной документации;

3) для остальных программ – составление программы на соответствующем языке программирования, отладку, тестирование программы, разработку и изготовление необходимой программной документации.

Вторая группа работ завершается комплексной отладкой ПО, которая проводится по подготовленным контрольным примерам, доработкой программ и корректировкой программной документации.

Третья группа работ выполняется программирующей организацией и заказчиком системы. Работы этой группы включают подготовку и запись на машинные носители информации для первичной загрузки внутримашинной информационной базы.

Комплексная отладка программ ПО АС, поставляемых как продукция производственно-технического назначения в составе КСА АС или автономно, производится в соответствии с принятой технологией программирования на стендах изготовителя программных средств (программирующей организации или разработчика АС). Для проверки правильности функционирования производится тестирование программной системы. Комплексная отладка завершается выпуском всей необходимой программной документации на ПО АС в целом и все элементы СПО АС.

После этого производится изготовление необходимого количества экземпляров программных средств и тиражирование эксплуатационной программной документации.

Состав эксплуатационной документации:

- 1) формуляр;
- 2) описание применения;
- 3) руководство системного программиста;
- 4) руководство программиста;

5) руководство оператора.

В качестве программной системы могут рассматриваться ПО АС в целом, а также её самостоятельно сдаваемой подсистемы или функции.

При необходимости в составе ПО выделяются самостоятельные объекты документирования. В качестве таких объектов могут рассматриваться части ПО, загружаемые в отдельную ЭВМ (для многомашинных комплексов), ПО самостоятельных подсистем или функций, отдельные файлы и т.п.

В зависимости от того, входят в программу самостоятельно применяющихся частей все программы подразделяются на компоненты и комплексы.

При этом в качестве программ-компонентов обычно рассматриваются:

- программа, полностью реализующая алгоритм контроля и управления технологическим объектом;
- самостоятельная программа, обеспечивающая управление вычислительным процессом (монитор, диспетчер и т.п.);
- программа для решения достаточно сложной математической задачи, имеющей собственный законченный функциональный смысл при реализации алгоритма контроля или управления;
- программа, реализующая процедуру общения с внутримашинной информационной базы;
- любая часть программного обеспечения АС, выделенная разработчиком как неделимая на другие программы из соображений удобства программирования и использования.

При этом в компонент СПО АС могут входить стандартные программы, программа – компонент не может входить в состав другой программы – компонента.

В рамках ПО АС в качестве программ – комплексов рассматриваются:

- специальное программное обеспечение (СПО АС);
- совокупность программ, реализующих отдельную функцию системы;
- пакет прикладных программ АС;
- совокупность программ ведения информационной базы;
- любая совокупность программ, выделенная разработчиком из соображений удобства программирования и использования.

Для прочих объектов документирования выбираются наборы документов исходя из способов использования каждого объекта, например, для массива информации могут быть выпущены документы «Текст массива» и «Руководство оператора» по работе с данным массивом, содержащее указания о первоначальном формировании массива на носителе, по корректировке информации, по загрузке и т.п.

Общие требования к программной документации АС:

1) программная документация АС должна содержать сведения, необходимые для понимания функционирования всех программ СПО АС и ПО системы в целом, внесения изменений в программы и модернизации ПО АС и отдельных программ;

2) в документации допускается использовать ссылки на эксплуатационную документацию использованных при разработке СПО АС средств автоматизации программирования и заимствованной базы данных;

3) эксплуатационная программная документация на СПО АС и ПО системы в целом должна содержать все сведения, необходимые персоналу АС для первоначальной загрузки (генерации) СПО и информации внутримашинной информационной базы, запуска программной системы, проверки её функционирования с помощью соответствующих текстов и использования СПО в процессе функционирования АС.

Спецификация – документ составляется для каждой программы – комплекса за исключением заимствованных программ, для которых используется спецификация, составленная при разработке, а также простых программ, для которых основным документом является «Текст программы».

Описание программы – документ должен содержать сведения о способах общения программы с внутримашинной информационной базой, использованных средствах автоматизации программирования (в разделе «Настройка программы»), использовании программой вычислительных ресурсов во всех режимах её работы, а также дополнительные сведения о нестандартных (аварийных) ситуациях.

Применительно к программе-комплексу документ должен содержать описание связей между самостоятельно документированными элементами комплекса и порядка их функционирования, а также сведения о степени использования вычислительных ресурсов во время работы этого программного комплекса.

Текст программы – для небольших по объему и простых по структуре программ-компонентов «Текст программы» может быть единственным документом, если он содержит достаточно подробные комментарии.

В документах «Описание программы» и «Текст программы» должны совпадать обозначения переменных.

В документ «Текст программы» для программы-комплекса включается текст недокументированных частей комплекса.

Описание контрольного примера – документ разрабатывается для программ, реализующих особо ответственные функции АС (технологические защиты, прямое цифровое управление), если в системе не предусмотрена функция диагностики состояния технических и программных средств.

Для программных средств рекомендуется выпускать серию документов такого вида, содержащих исходные данные для проверки различных ситуаций.

Формуляр – документ выпускается на ПО АС и на программное обеспечение отдельной функции системы, если последняя сдается в промышленную эксплуатацию как самостоятельная.

Допускается включать формуляр ПО АС разделом в документ «Формуляр системы».

Руководство системного программиста – документ предназначен для обеспечения возможности включения отдельно изготовленной программы, размещенной на машинных носителях, в программную систему, её настройки на условия конкретного применения, с обязательным описанием способа представления программы.

Для ПО АС в целом документ должен содержать сведения о создании среды функционирования и способа первоначальной загрузки.

Руководство программиста – документ выпускается для программ или их частей, которые могут быть использованы при написании других программ в процессе развития или модернизации системы.

Документ содержит описание способа обращения к программе, организация входной информации для нее и описание результатов, получаемых в процессе функционирования системы.

Руководство оператора – число документов этого вида определяется числом рабочих мест для операторов вычислительной техники в системе; документ должен описывать все регламентированные действия оператора на данном рабочем месте, а также содержать общие указания о действиях оператора в нестандартных ситуациях. С этой целью в разделе «Команды оператора» приводят указания по действиям, необходимым для отключения и рестарта программы.

Комплектность программ и данных для первичной загрузки внутримашинной информационной базы на машинных носителях при передаче ПО АС или его частей заказчику или в службу сопровождения (специализированную организацию, осуществляющую монтаж, наладку и обслуживание системы) определяется условиями, оговоренными в хозяйственном договоре на разработку.

11.4 Техно-рабочий проект

Проектирование АС осуществляется в одну стадию «Техно-рабочий проект» - в случаях, если система создается с широким использованием типовых решений или путем повторного применения проекта, уже реализованного для аналогичного объекта, или при создании технически несложной системы.

Решение о проведении одностадийного проектирования принимается при утверждении технического задания на создание АС.

Основанием для проведения работ по техно-рабочему проектированию служит включение этих работ в планы исполнителей после

утверждения технического задания на создание системы и оформление документов на финансирование этих работ.

Техно-рабочий проект АС должен содержать:

- полную совокупность основных технических решений, необходимых для его рассмотрения при утверждении (включая сметную часть);
- перечень заданий генеральному проектировщику и (или) заказчику системы на разработку в смежных частях проекта объекта;
- документацию, необходимую для заказа технических средств системы, оформленную в установленном порядке;
- рабочую документацию на КТС системы (в полном объеме на 1 этапе внедрения системы или 1 очередь, если предполагается ввод системы очередями);
- документацию математического, организационного, информационного и программного видов обеспечения.

Перечень документов техно-рабочего проекта устанавливается в ТЗ на АС. Документация техно-рабочего проекта АС комплектуется по разделам, соответствующим видам обеспечений.

Требования к содержанию документов техно-рабочего проекта такие же, как к содержанию аналогичных документов технического проекта и рабочей документации (исключая повторы).

12 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ, ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ПОСТАВКИ КСА ЕДИНИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАЗОВОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

12.1 Общие положения

Технические требования к КСА АС определяются основным исполнителем (разработчиком) АС в ходе выполнения стадии «Технический проект».

Разработчик КСА разрабатывает техническое задание, необходимую рабочую, техническую и программную документацию, обеспечивает проведение приемочных испытаний КСА, осуществляет авторский надзор и участвует совместно с изготовителем в монтажных работах, наладка и освоение КСА в составе АС.

Изготовитель КСА осуществляет постановку на производство, изготовление и проведение приемочных испытаний изготовленных КСА.

Допускается выполнение функций разработчика и изготовителя КСА одной организацией, которая в этом случае обладает правами и обязанностями, предусмотренными нормативными документами для разработчика и изготовителя.

Разработчик КСА вправе привлекать к участию в работах организации-соисполнители, которые несут перед ним ответственность за качество и сроки выполнения порученных им работ в соответствии с условиями договора и действующим законодательством.

Разработчик АС отвечает за обоснованность предъявляемых требований к заказываемым КСА, согласовывают техническое задание на КСА (если он не является разработчиком КСА), участвует в приемке КСА и обеспечивает применение КСА с наиболее полным использованием их возможностей.

Поставщик КСА – комплектующая организация или изготовитель – осуществляет их поставку в соответствии с договором на поставку.

Договор на поставку КСА заключается между поставщиком КСА и заказчиком АС и является основным документом, определяющим сроки и комплектность поставки, права и обязанности сторон.

Заключение договора на поставку КСА осуществляется на основании решения о включении работ по разработке и изготовлению КСА в план.

Поставщик КСА не позже, чем через 3 недели после принятия такого решения, должен направить заказчику подписанный со своей стороны проект договора в 2 экземплярах.

Заказчик не позднее 10 дней, а при заключении долгосрочного договора, не позднее 20 дней после получения от поставщика проекта договора подписывает его в установленном порядке и 1 экземпляр направляет поставщику.

В договоре на поставку КСА указывается:

- наименование, количество и, в необходимых случаях, номенклатура подлежащих поставке КСА;
- основные показатели поставляемых КСА;
- общий срок действия договора и сроки поставки;
- цены поставляемых КСА и общая сумма договора;
- порядок и форма расчетов;
- платежные и почтовые реквизиты поставщика и заказчика (получателя);
- другие условия.

Комплектность поставляемых КСА определяется на стадии их разработки.

В зависимости от специфики конкретной АС для нее может поставляться несколько отдельных КСА.

Поставка КСА считается завершенной после получения поставщиком:

- транспортного документа о приемке продукции на отгрузку;
- приемо-сдаточного акта или расписки о получении продукции при сдаче её на складе (площадке) получателя или поставщика.

12.2 Порядок разработки и постановки на производство специфицированных КСА

Комплектность разрабатываемой технической документации (конструкторской и (или) программной) определяется в ТЗ на КСА АС в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, распространяющимися на конкретные виды продукции.

Разработка специфицированного КСА завершается выпуском комплекта рабочей (в том числе программной) документации.

12.3 Порядок разработки, согласования и утверждения ТЗ на специфицированный КСА АС

Техническое задание является обязательным исходным документом для разработки КСА АС.

ТЗ на КСА АС подлежит обязательному согласованию с заказчиком АС, изготовителем КСА и организацией, которая будет осуществлять сопровождение, а также с организациями соисполнителями, привлекаемыми к участию в разработке КСА.

ТЗ на КСА подписывается руководителем разработки на листе утверждения и исполнителями на последнем листе ТЗ.

Утверждение согласованных ТЗ производится руководством организации-разработчика АС.

Оригинал ТЗ хранится в архиве технической документации разработчика АС.

Утвержденному ТЗ на КСА АС присваивается код и номер в соответствии с правилами, действующими в организации-разработчике АС.

Изменение ТЗ на КСА осуществляется путем выпуска дополнений к ТЗ, которые утверждаются в порядке, установленном для ТЗ на КСА АС.

Для КСА АС не допускается изменять ТЗ после представления КСА на приемочные испытания.

Дополнительно в содержание ТЗ на КСА АС приводят:

1) в подразделе «Показатели назначения»:

- перечень автоматически реализуемых функций КСА;
- требования к качеству реализации этих функций, в том числе по надежности, точности вычислений, периодичности выполнения, допустимому времени ожидания решения и т.п.

2) в разделе «Дополнительные требования»: специальные требования, если выход КСА из строя (отказ) создает повышенную опасность для людей (аварийную ситуацию).

12.4 Порядок проведения экспертизы технической документации

Окончательная экспертиза технической документации на КСА АС проводится после завершения разработки перед проведением приемочных испытаний.

Перечень документов, подлежащих экспертизе, должен быть приведен в ТЗ на КСА.

Порядок проведения экспертизы документации технического проекта КСА устанавливает руководство организации-разработчика КСА.

Оценка технического условия КСА АС производится при рассмотрении перед утверждением технического проекта с участием разработчика КСА АС, заказчика АС, разработчика АС и изготовителя КСА АС.

12.5 Виды, порядок проведения и оформления результатов испытаний

Для КСА АС приемочные испытания совмещаются с приемосдаточными. В проведении испытаний должны участвовать представители заказчика АС, изготовителя КСА АС. По результатам приемочных испытаний комиссия осуществляет приемку КСА АС и оформление документов, разрешающих поставку этой продукции.

Приемочные испытания КСА АС на соответствие ТЗ проводятся приемочной (государственной, межведомственной, ведомственной) комиссией.

Уровень комиссии устанавливается в ТЗ на КСА в зависимости от актуальности разработки.

При проведении приемочных испытаний КСА комиссии предъявляются:

- техническая документация на КСА;
- технические средства КСА, смонтированные в соответствии с этой документацией;
- программное обеспечение на носителях данных.

Для особо крупных и сложных КСА, приемочные испытания которых, в полном объеме не могут быть проведены на испытательных стендах и полигонах изготовителя (поставщика), допускается проведение этих испытаний на площадке заказчика. При этом факт приемки КСА комиссией с участием представителей изготовителя служит основанием для его передачи заказчику.

Ответственность за проведение приемочных испытаний, укомплектованность испытаний стендовым оборудованием, приборами, инструментами и т.п. несет изготовитель КСА.

12.6 Порядок поставки КСА АС

В состав поставки КСА входят:

- технические средства КСА;
- программные средства общего программного обеспечения;
- программы и программные средства специального программного обеспечения;
- эксплуатационная документация на КСА и его комплектующие.

В состав программных средств специального программного обеспечения могут входить программы, не подлежащие самостоятельной поставке и испытываемые только в составе КСА АС.

Поставка КСА может осуществляться комплектно и по частям.

В случае комплектной поставки КСА поставщик (изготовитель) осуществляет поставку КСА в указанном составе после сборки, отладки и испытаний КСА на соответствие ТЗ на площадке заказчика (изготовителя).

В случае поставки КСА по частям отдельно могут поставляться:

- комплекс технических средств КСА с необходимым общим программным обеспечением;
- комплект программ (в том числе программных средств) специального программного обеспечения КСА.

При поставке КСА по частям технические средства КСА могут поставляться:

- изготовителем технических средств через комплектующую организацию непосредственно на площадку заказчика;
- заводами-изготовителями технических средств через комплектующую организацию на площадку изготовителя (поставщика КСА),

который после сборки, наладки и предварительных испытаний комплекса технических средств поставляет его заказчику.

Программные средства КСА АС поставляются в комплекте:

- носители данных с записью программ – 2 шт.;
- эксплуатационная документация – 2 экз.

В зависимости от условий, определенных договором на поставку, носители данных для изготовления ПО могут представляться либо изготовителем КСА, либо заказчиком АС.

12.7 Порядок приемки КСА в эксплуатацию

КСА вводятся в действие в составе АС.

Монтаж и наладка КСА на площадке заказчика производятся на стадии «Ввод в действие АС».

При вводе в действие АС проводятся ее приемочные испытания на соответствие ТЗ. В ходе приемочных испытаний АС поставленные КСА отдельным испытаниям не подвергаются.

Изготовитель КСА по отдельному договору с заказчиком (пользователем) об оказании технической помощи может привлекаться к участию в монтажных и (или) наладочных работах, обучению персонала, участию в приемочных испытаниях АС.

В этом договоре оговаривают взаимные обязательства сторон по освоению проектных параметров КСА, повышению качества и технико-экономических показателей КСА в процессе эксплуатации.

12.8 Гарантийные обязательства

Изготовитель (поставщик) КСА несет ответственность за качество поставляемой продукции в течение гарантийного срока при условии выполнения пользователем условий эксплуатации КСА, установленных в технической документации.

Гарантийный срок на КСА устанавливается в договоре на поставку (не менее 12 месяцев).

Гарантийный срок исчисляется со дня ввода КСА АС в эксплуатацию, но не позже 6 месяцев со дня завершения поставки.

Качество КСА удостоверяется паспортом, или протоколом заводских испытаний, которые направляются заказчику (получателю) вместе с эксплуатационной документацией.

В течение гарантийного срока изготовитель КСА:

- устраняет все возникающие неисправности (обнаруженные ошибки) при условии правильной эксплуатации;
- обеспечивает замену неработоспособного ПО на новое в случае, если неработоспособность ПО вызвана неработоспособностью носителя данных.

Гарантийный срок на КСА должен быть продлен на время, в течение которого КСА не работал из-за неустранимых неисправностей.

Гарантийные обязательства изготовителя (поставщика) прекращаются, если в течение гарантийного срока заказчик (пользователь) АС или КСА:

- внес изменения в КСА (ПО) или осуществил их модернизацию;
- передал ПО другим потребителям для копирования.

Гарантии на отдельные технические и программные средства, входящие в состав КСА, обеспечиваются изготовителями этих средств в установленном порядке.

При комплектной поставке КСА целиком или по частям изготовители комплектующих КСА несут гарантийные обязательства перед изготовителем (поставщиком) КСА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оперативно-диспетчерское управление промышленным предприятием реализуется как единая автоматизированная система, центральной частью которой являются автоматические устройства обработки информации. В целом такая система состоит из типовых компонентов: устройств автоматического отбора информации (датчиков), контролирующих состояние объектов управления; устройств предварительной обработки информации и формирования команд управления (контроллеров); устройств регистрации, обработки, хранения и представления информации (поверхностный вычислительный комплекс).

Широкое внедрение автоматизированных и гибких производственных систем требует прогрессивных методов их создания, обеспечивающих совместную разработку технологического объекта и соответствующей АС, предусматривающих специализацию участников работ, индустриализацию работ по созданию АС путем изготовления и комплектной поставки совокупности технических и программных средств, входящих в состав АС как продукции производственно-технического назначения.

К необходимым условиям, обеспечивающим широкое внедрение АС, относится наличие комплекса методических материалов, определяющим процесс создания таких систем.

Изложенный в настоящем учебном пособии материал является результатом применения существующих нормативных документов при оснащении и эксплуатации АС в условиях промышленных предприятий РК .

Предлагаемое учебное пособие может быть использовано в лекционных курсах, разработке дипломных проектов и магистерских диссертаций по автоматизации технологических процессов в промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования
2. ГОСТ 24.701-86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения.
3. ГОСТ 24.702-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления.
4. ГОСТ 24.703-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Типовые проектные решения в АСУ. Основные положения.
5. ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
6. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
7. ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
8. ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.
9. ГОСТ Р15.000-94 Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения.
10. ГОСТ 2.601-95 Эксплуатационные документы.
11. ГОСТ 15.001-97 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения.
12. ГОСТ 15.101-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.
13. ГОСТ 21.408-93 Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.
14. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения.
15. РД 50-34.698-90 Методические указания. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.
16. РД 50-680-88 Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения.
17. ОРММ-3 Общеотраслевые руководящие методические материалы по созданию и применению автоматизированных систем управления технологическими процессами в отраслях промышленности.

Учебное издание

Авдеев Леонид Анатольевич

**СОЗДАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Подписано в печать 2014 г. Формат 90х60/16
Объем печ.л. Тираж 115 экз. Заказ № _____.
Издательство КарГТУ. 100027, Караганда, б. Мира, 56