

М.П. МАЛИНОВСКИЙ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В COMPAAS

Часть 1

КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Учебное пособие



МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МАДИ)

М.П. МАЛИНОВСКИЙ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В COMPAS

ЧАСТЬ 1
КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

*Допущено УМО вузов РФ по образованию
в области транспортных машин и транспортно-технологических
комплексов в качестве учебного пособия для студентов вузов,
обучающихся по специальности «Транспортные средства
специального назначения»*

МОСКВА
МАДИ
2015

УДК 744:621:72:004
ББК 30.11:34.4:38.712
М192

Рецензенты:

зав. кафедрой начертательной геометрии
и черчения МАДИ канд. техн. наук *О.А. Оганесов*;
ведущий конструктор отдела 020
Филиала ФГУП «ЦЭНКИ-«КБ«МОТОР» *А.Т. Звекоев*.

Малиновский, М.П.

М192 Компьютерная графика в Компас: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1.
Конструкторская документация / М.П. Малиновский. – М.: МАДИ,
2015. – 108 с.

ISBN 978-5-7962-0171-8

В учебном пособии изложены теоретические и практические основы машиностроительного черчения в графической системе Компас. Рассмотрены вопросы стандартизации, единой системы конструкторской документации (ЕСКД), создания конструкторской документации с применением системы Компас, оформления текстовых документов, включая список литературы.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения», а также может быть рекомендовано студентам других направлений подготовки, изучающих инженерную графику и машиностроительное черчение, в том числе с применением графической системы Компас.

УДК 744:621:72:004
ББК 30.11:34.4:38.712

Учебное издание

МАЛИНОВСКИЙ Михаил Павлович

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В КОМПАС
ЧАСТЬ 1. КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор Т.А. Феоктистова
Компьютерный набор и верстка М.П. Малиновский

Подписано в печать 04.02.2015 г. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 6,75. Тираж 500 экз. Заказ . Цена 115 руб.
МАДИ, 125319, Москва, Ленинградский пр-т, 64.

ISBN 978-5-7962-0171-8

© МАДИ, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Процесс проектирования транспортных средств специального назначения неразрывно связан с применением машиностроительного черчения, которое, в свою очередь, базируется на системе государственных стандартов. В данном учебном пособии изложены основные приёмы разработки конструкторской документации с применением пакета Compas.

Учебное пособие включает рассмотрение таких аспектов, как стандартизация, единая система конструкторской документации (ЕСКД), создание конструкторских документов в системе Compas, оформление текстовых документов. Особое внимание уделено правилам оформления списка литературы и применения единиц измерения – вопросы, редко освещаемые в учебных изданиях, но представляющие большую важность, как при составлении конструкторской документации, так и при курсовом и дипломном проектировании. Основная цель настоящего учебного пособия – привить навыки применения нормативных документов при разработке конструкторской документации в системе двумерного моделирования Compas-2D. В приложении приведены примеры практических заданий для закрепления теоретического курса.

При указании синтаксиса обозначений в квадратных скобках приводятся наименования переменных, вместо которых следует подставить соответствующие значения, например, [КД].

Сокращение «ПКМ» означает нажатие правой кнопки мыши, «ЛКМ» – левой кнопки мыши, «2хЛКМ» – двойное нажатие.

Пособие предназначается для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения», в качестве основной литературы по дисциплине «Компьютерная графика в Compas». Кроме того, пособие может быть рекомендовано студентам других направлений подготовки, изучающим инженерную графику и машиностроительное черчение, в том числе с применением графической системы Compas.

1. ЕСКД

1.1. Понятие о стандартизации

Стандартизацией называется становление и применение правил в определенной области деятельности. Согласно закону РФ №5154-1 от 10 июня 1993 г. «О стандартизации», стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил, и характеристик в целях обеспечения:

- безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, человека и имущества;
- технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;
- качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки и техники;
- единства измерений;
- экономии всех видов ресурсов;
- безопасности хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособности страны.

Объектами стандартизации могут являться как конкретная продукция, так и нормы, правила, требования, методы, термины, обозначения многократного применения в науке, технике, промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте, культуре, здравоохранении. Закон «О стандартизации» не регулирует отношения, связанные с государственными образовательными стандартами.

Стандарт – это результат конкретной работы по стандартизации, который может быть представлен в виде:

- 1) документа, содержащего ряд требований или норм;
- 2) основной единицы измерения (*метр, секунда, ньютон*);
- 3) физической константы (*абсолютный нуль по шкале Кельвина; число Пи*);
- 4) эталона для физического сравнения (*эталон метра*).

Указом Президента РФ № 304 от 18 декабря 1991 г. Госстандарт РСФСР был определён правопреемником Госстандарта СССР в об-

ласти стандартизации, метрологии и сертификации. С этого момента все вновь разрабатываемые и утверждаемые на территории РФ стандарты получают индекс «ГОСТ Р». С целью проведения согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации на территории бывшего СССР 13 марта 1992 г. в рамках СНГ был образован Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС), в который вошли Азербайджан, Армения, Белоруссия, Грузия, Казахстан, Киргизия, Молдова, Таджикистан, Узбекистан, Российская Федерация, Туркменистан и Украина. Рабочими органами МГС являются секретариат в Минске и межгосударственные технические комитеты (МТК). МГС признал действующие стандарты бывшего СССР в качестве межгосударственных, исключив аббревиатуру «СТ СЭВ» из обозначения стандартов. Вновь разрабатываемые стандарты МГС получают индекс «ГОСТ» и на территории РФ вводятся в действие Росстандартом. В верхней части первой страницы таких стандартов указано «Межгосударственный стандарт». Стандарт МГС, утвержденный Росстандартом, имеет приоритет перед аналогичным стандартом с индексом «ГОСТ Р». Возможно также положение, при котором стандарт МГС на территории РФ не действует. Первым стандартом МГС стал ГОСТ 1.0-92, который в РФ был позже заменён на ГОСТ Р 1.0-2004.

Обозначение стандартов, утверждённых Госстандартом, Росстандартом и МГС строится по общему синтаксису:

[Индекс] [Номер]-[Год],

где [Индекс] – индекс категории стандартов («ГОСТ», «ГОСТ Р»);

[Номер] – № стандарта;

[Год] – год издания или его две последние цифры (до 2000 года).

Крупнейшим мировым органом в сфере стандартизации и сертификации является Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO). СССР был одним из её основателей, постоянным членом руководящих органов, дважды представитель Госстандарта избирался председателем организации. Официальными языками ISO являются английский, французский и русский. При выборе аббревиатуры организации учитывалась необходимость того, чтобы она звучала одинаково на всех языках. Для этого было решено использовать греческое слово ισος – «равный». Поэтому

в России при обозначении международных стандартов наравне с «ISO» используется индекс «ИСО». Обозначение иногда дополняют годом: «ISO 1000:1992». В настоящее время в ISO входит 163 страны. С одной стороны, это делает её наиболее влиятельной в мире. С другой стороны, из-за бюрократической волокиты принятие новых стандартов ISO проходит достаточно медленно. РФ стала членом ISO как правопреемник СССР. 23 сентября 2005 г. Россия вошла в Совет ISO.


Сфера деятельности ISO касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции Международной электротехнической комиссии, МЭК (International Electrotechnical Commission, IEC) – некоммерческой организации по стандартизации в области электрических, электронных и смежных технологий. Стандарты МЭК имеют обозначение, состоящее из индекса «IEC» (в РФ допускается также «МЭК») и номера в диапазоне 60000...79999. В 1997 г. номера старых стандартов МЭК были преобразованы путём добавления числа 60000: например, стандарт МЭК 27 получил обозначение МЭК 60027. Некоторые из стандартов МЭК разрабатываются совместно с Международной организацией по стандартизации. В этом случае они получают индекс «ISO/IEC».

Европейский комитет по стандартизации (Comité Européen de Normalisation, CEN) – это международная некоммерческая организация, созданная в 1961 г. с целью содействовать развитию торговли путём разработки европейских стандартов – евроном (EN), а также за счёт единообразного применения международных стандартов в странах Европы. Одним из главных принципов работы CEN является обязательное использование стандартов ISO и IEC в качестве основы для разработки евроном, которые в случае их утверждения получают соответственно индекс «ISO EN» и «IEC EN».

Одним из основных мировых промышленных стандартов является стандарт DIN, название которого носит аббревиатуру Немецкого института по стандартизации (Deutsches Institut für Normung e.V.). Главной задачей DIN является разработка различной нормативно-технической документации: стандартов, технических правил и т.п. С этой целью DIN организует работу 28 тыс. немецких экспертов из различных областей науки и техники. Работу экспертов координируют более 70 нормативных комитетов, разделённых по отраслям. Кроме

промышленных предприятий и научных институтов в процессе создания стандартов задействованы также торговые организации. Заказ на разработку стандарта может сделать любая организация.

Обозначение немецких национальных стандартов состоит из индекса «**DIN**» и порядкового номера со сквозной нумерацией. В случае незначительных доработок в стандарте к его номеру добавляется латинская буква, например: «DIN 529A». Черновому варианту стандарта присваивается индекс «**E DIN**», предварительному – «**DIN V**». С выходом процесса разработки нормативной документации на международный уровень стали появляться стандарты с индексами «**DIN EN**», «**DIN EN ISO**», «**DIN ISO**», «**DIN IEC**», «**DIN SPEC**».

 *Единая система конструкторской документации (ЕСКД)* – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторских документов, разрабатываемых и применяемых на всех стадиях жизненного цикла изделия: при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и утилизации. Стандарты ЕСКД распространяются на изделия машиностроения и приборостроения.

Общие положения по назначению, области распространения, классификации и правилам обозначения межгосударственных стандартов, входящих в комплекс ЕСКД, а также порядок их внедрения устанавливает ГОСТ 2.001-93.

Обозначение стандартов ЕСКД имеет следующий синтаксис:

[Индекс] [Класс].[Группа][Номер]-[Год],

где [Индекс] – индекс категории стандартов («ГОСТ»);

[Класс] – класс стандартов («2» для стандартов ЕСКД);

[Группа] – № классификационной группы ЕСКД (по табл. 1.1);

[Номер] – двухзначный порядковый № стандарта в данной группе;


[Год] – год издания или его две последние цифры (до 2000 г.).

Таблица 1.1

№ гр.	Наименование классификационной группы стандартов ЕСКД
0	Общие положения
1	Основные положения
2	Классификация и обозначение изделий и конструкторских документов
3	Общие правила выполнения чертежей
4	Правила выполнения чертежей различных изделий
5	Правила изменения и обращения конструкторских документов
6	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации

№ гр.	Наименование классификационной группы стандартов ЕСКД
7	Правила выполнения схем
8	Правила выполнения документов при макетном проектировании
9	Прочие стандарты

1.2. Виды изделий

 **Изделием** называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.





Согласно ГОСТ 2.101-68, установлены следующие виды изделий (рис. 1.1):

- 1) детали;
- 2) сборочные единицы (СЕ);
- 3) комплекты;
- 4) комплексы.

По наличию составных частей различают изделия:

- а) неспецифицируемые – не имеют составных частей;
- б) специфицируемые – имеют спецификацию.

К первой группе относят детали (на рис. 1.1 помечены ) , ко второй – остальные изделия (на рис. 1.1 помечены ).

В зависимости от предназначения различают изделия:

- а) основного производства – предназначены для реализации;
- б) вспомогательного производства – предназначены только для собственных нужд предприятия-изготовителя.

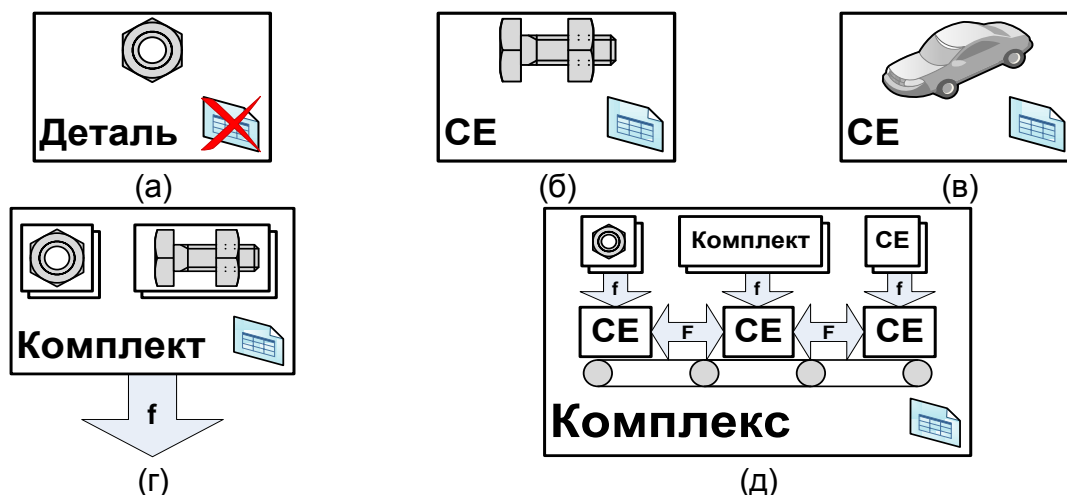




Рис. 1.1. Виды изделий: (а) деталь; (б) сборочная единица (СЕ), состоящая из деталей; (в) СЕ, состоящая из других СЕ; (г) комплект; (д) комплекс; F – основные, f – вспомогательные эксплуатационные функции

 **Деталь** – изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций, с покрытием или без него.

К деталям также относят изделия, изготовленные с применением местных сварки, пайки, склеивания, сшивки и т.п.

Примеры детали: *винт, подвергнутый хромированию; трубка, спаянная из одного куска листового материала.*

 **Сборочная единица (СЕ)** – изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии-изготовителе путём сборочных операций (свинчиванием, клёпкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, укладкой и т.п.).


К СЕ также относят:

1) изделия, для которых предусмотрена разборка на составные части (например, для транспортирования);


2) совокупность СЕ и/или деталей, имеющих общее функциональное назначение и совместно устанавливаемых изготовителем в другой СЕ (*электрооборудование автомобиля*);

3) совокупность СЕ и/или деталей, имеющих общее функциональное назначение и уложенных изготовителем в укладочные средства (футляр, коробку и т.п.), которые предусмотрено использовать совместно с изделиями (*готовальня*).

Примеры СЕ: *автомобиль, станок, редуктор.*

 **Комплект** – набор (два и более) изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера.

Примеры комплекта: *комплект запасных частей; комплект инструмента; комплект измерительной аппаратуры; комплект упаковочной тары.*


 **Комплекс** – набор (два и более) специфицированных изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, каждое из которых предназначено для выполнения одной или нескольких основных эксплуатационных функций, установленных для всего комплекса и взаимосвязанных между собой.

Пример комплекса: *автоматическая линия на заводе.*

В комплекс также могут входить детали, СЕ и комплекты, предназначенные для выполнения вспомогательных функций (*детали и СЕ, предназначенные для монтажа комплекса на месте эксплуата-*

ции; комплекты запасных частей, укладочных средств, тары). В комплекс могут входить другие комплексы.

1.3. Стадии проектирования

	ГОСТ 2.103-68 для изделий всех отраслей промышленности устанавливает четыре стадии проектирования (рис. 1.2): 1) техническое предложение (ПТ); 2) эскизный проект (ЭП); 3) технический проект (ТП); 4) рабочий проект (РП).
---	---

Каждая стадия представляет собой совокупность конструкторских документов (КД), назначение которых указано в табл. 1.2. Обязательность выполнения стадий и этапов разработки КД устанавливается техническим заданием. Содержание работ на каждой стадии проектирования приведено на рис. 1.2. Этапы проектирования, обведённые штриховой линией, выполняются при необходимости. Объёмы работ для ПТ, ЭП, ТП устанавливаются ГОСТ 2.118-73, ГОСТ 2.119-73 и ГОСТ 2.120-73 соответственно.

Таблица 1.2

Стадия	Назначение КД
ПТ	Содержит технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки изделия. Составляется разработчиком на основании анализа технического задания, представленного заказчиком, и сравнительной оценки аналогов, включая патентные исследования
ЭП	Содержит принципиальные конструкторские решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение и основные параметры изделия
ТП	Содержит окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации
РП	Позволяет изготовить и проконтролировать изделие

Для идентификации принадлежности КД к данной стадии проектирования ему присваивается буквенный код – литера. На рисунке 1.2 указывается литера, назначаемая на данном этапе работ.

КД на изделия разового изготовления получают литеру «И». Под разовым изготовлением понимается единовременное изготовление одного или нескольких экземпляров изделия, дальнейшее производство которого не предусматривается.

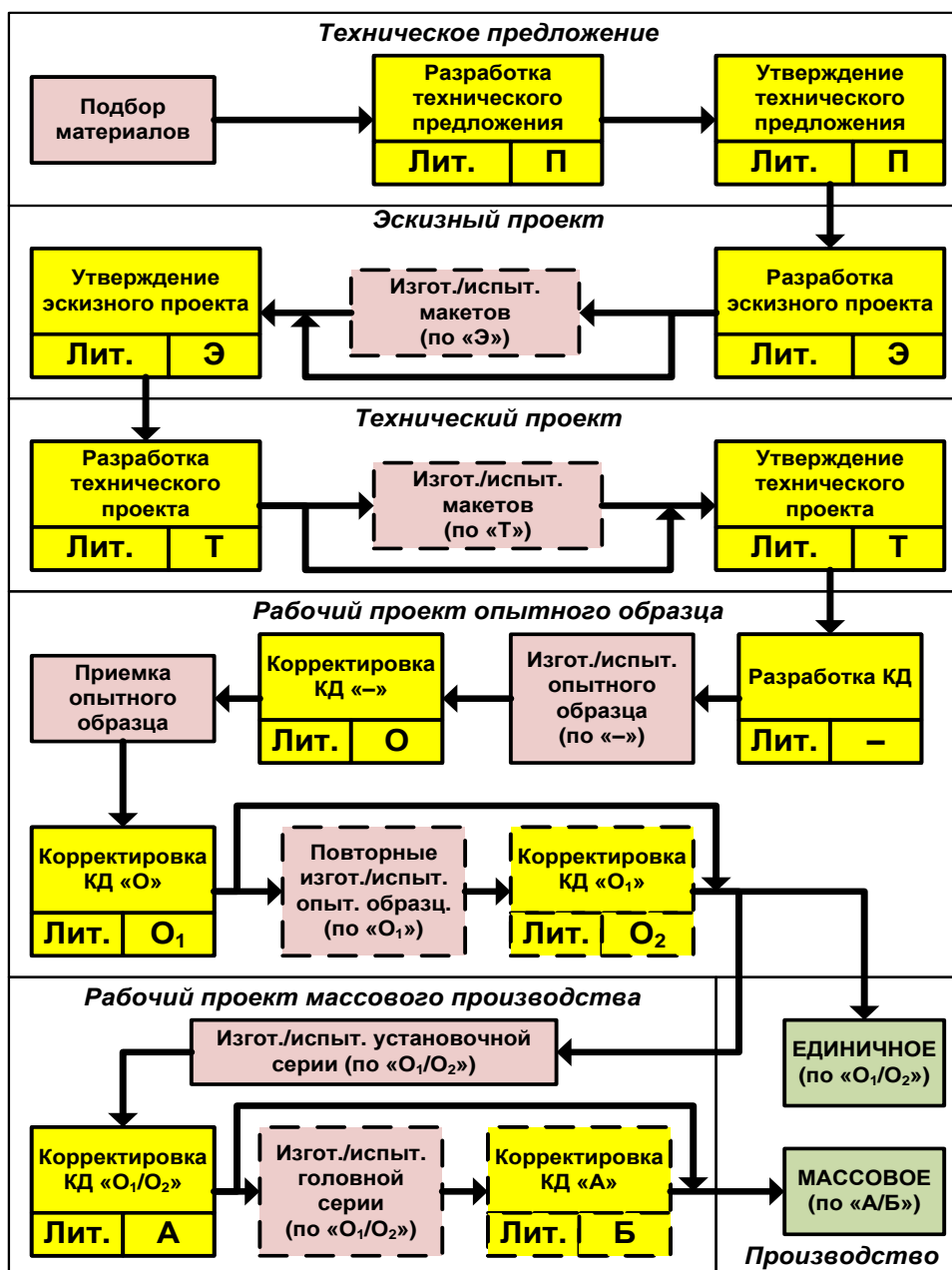


Рис. 1.2. Стадии проектирования

1.4. Виды и комплектность документов

К конструкторским относят документы, которые содержат необходимые данные для изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта. Виды и комплектность КД на изделия всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.102-68.

В зависимости от формы содержания различают КД:

- графические (чертежи, схемы);
- текстовые (спецификации, ведомости, пояснительная записка и другие).

В зависимости от стадии проектирования различают КД:

- а) проектные (ПТ, ЭП, ТП);
- б) рабочие (РП).

Классификация КД в зависимости от содержания приведена в табл. 1.3.

Комплектность КД, установленная по ГОСТ 2.102-68, указана в табл. 1.4. При определении комплектности КД различают:

- 1) *основной КД* – чертёж детали для деталей, спецификация для СЕ, комплектов и комплексов;
- 2) *основной комплект КД* – документы, относящиеся к главному изделию;
- 3) *полный комплект КД*, состоящий из основного комплекта КД на головное изделие и основных комплектов КД на все основные составные части головного изделия.

Под «головным» понимается специфицируемое изделие, на которое составляется данная спецификация или ведомость, под «вложенными» изделиями – его неспецифицируемые или специфицируемые составные части.

Обязательными КД являются:

- для ПТ и ЭП – ведомость и пояснительная записка;
- для ТП – чертёж общего вида изделия, ведомость и пояснительная записка;
- для РП – чертежи деталей, сборочный чертёж и спецификация.



Для основного КД не указывают *наименование документа* (в графе 1 основной надписи, см. §1.5) и *код документа* (в обозначении изделия, см. §1.6).

В зависимости от характера выполнения и использования различают (в скобках указан код по ГОСТ 2.102-68):

оригинал (1) – документ, выполненный на любом носителе и предназначенный для изготовления по нему подлинников;

подлинники (2) – документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом носителе, позволяющем многократное воспроизведение с них копий;

дубликаты (3) – копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинников, выполненные на любом носителе, позволяющем снятие с них копий;

копии (4) – документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (дубликатом), и предназначенные для непосредственного использования при разработке, производстве, эксплуатации и ремонте изделий.

Таблица 1.3

КД	Содержание	Код
Чертёж детали	Изображение детали и данные, необходимые для её изготовления и контроля	—*
Сборочный чертёж	Изображение СЕ и данные, необходимые для её сборки и контроля, в том числе чертежи для гидравлического и пневматического монтажа	СБ
Чертёж общего вида	Показывает конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняет принцип работы изделия	ВО
Теоретический чертёж	Геометрическая форма изделия и координаты расположения (компоновка) составных частей	ТЧ
Габаритный чертёж	Контурное изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами	ГЧ
Электромонтажный чертёж	Данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия	МЭ
Монтажный чертёж	Контурное изображение изделия и данные, необходимые для его установки на месте применения	МЧ
Упаковочный чертёж	Данные, необходимые для упаковки изделия	УЧ
Схема	Составные части изделия и связи между ними в виде условных обозначений	**
Спецификация	Состав СЕ, комплекса или комплекта	—*
Ведомость спецификаций	Перечень всех спецификаций составных частей изделия	ВС
Ведомость ссылочных документов	Перечень документов, на которые имеются ссылки в конструкторских документах изделия	ВД
Ведомость покупных изделий	Перечень покупных изделий, применённых в разрабатываемом изделии	ВП
Ведомость разрешения применения покупных изделий	Перечень покупных изделий, разрешённых к применению в соответствии с ГОСТ 2.124-85	ВИ
Ведомость держателей подлинников	Перечень предприятий (организаций), на которых хранят подлинники документов, разработанных и/или применённых для данного изделия.	ДП
Ведомость технического предложения	Перечень документов, вошедших в техническое предложение	ПТ
Ведомость эскизного проекта	Перечень документов, вошедших в эскизный проект	ЭП
Ведомость технического проекта	Перечень документов, вошедших в технический проект	ТП

Продолжение табл. 1.3

КД	Содержание	Код
Пояснительная записка	Описание устройства и принципа действия изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений	ПЗ
Технические условия	Требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приёмке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других КД	ТУ
Программа и методика испытаний	Технические данные, подлежащие проверке при испытании изделий, а также порядок и методы их контроля	ПМ
Таблица	Любые данные, сведённые в таблицу	ТБ
Расчёт	Расчёты параметров и величин	РР
Эксплуатационные документы (ЭД)	Данные для использования при обслуживании и ремонте изделия в процессе эксплуатации	***
Ремонтные документы (РД)	Данные для проведения ремонтных работ на специализированных предприятиях	****
Инструкция	Указания и правила, используемые при изготовлении изделия	И...
Прочие	Любые другие КД	Д...

Примечания: * – код отсутствует, так как данный документ является основным; ** – по ГОСТ 2.701-2008; *** – по ГОСТ 2.601-2006; **** – по ГОСТ 2.602-95.

Таблица 1.4

КД	ПТ	ЭП	ТП	РП на изделие:			
				деталь	СЕ	комплекс	комплект
Чертёж детали			+	Осн.			
СБ					Обяз.		
ВО	+	+	Обяз.				
ТЧ, ПМ		+	+	+	+	+	
ГЧ	+	+	+	+	+	+	
МЭ					+		
МЧ					+	+	+
УЧ, И..., ЭД, РД				+	+	+	+
Схемы	+	+	+		+	+	+
Спецификация					Осн.	Осн.	Осн.
ВС, ВД, ДП					+	+	+
ВП, ВИ		+	+		+	+	+
ПТ	Обяз.						
ЭП		Обяз.					
ТП			Обяз.				
ПЗ	Обяз.	Обяз.	Обяз.				
ТУ			+	+	+	+	+
ТБ, РР, Д...	+	+	+	+	+	+	+

Примечания: Осн. – основной КД, Обяз. – обязательный, + – дополнительный.

Номенклатуру эксплуатационных и ремонтных КД устанавливают соответственно ГОСТ 2.601-2006 и ГОСТ 2.602-95.

Электронным документам присваивают дополнительные коды, которые указывают в реквизитной части документа:

- электронная структура изделия (ЭСИ) – «ЭС»;
- электронная модель изделия (ЭМИ) – «3D»;
- чертежи и схемы в электронной форме – «2D»;
- текстовые документы в электронной форме – «ТЭ».

При совместном использовании чертежу присваивают код документа согласно табл. 1.3, а ЭМИ – код «МД» (для детали) или «МС» (для СЕ).



Особенности выполнения электронных КД регламентируют ГОСТ 2.051-2006 и ГОСТ 2.053-2006.

На рисунке 1.3 приведён пример построения полного комплекта электронных КД комплекса на основе его ЭСИ. Спецификации и ведомости следует получать из ЭСИ в виде отчётов.

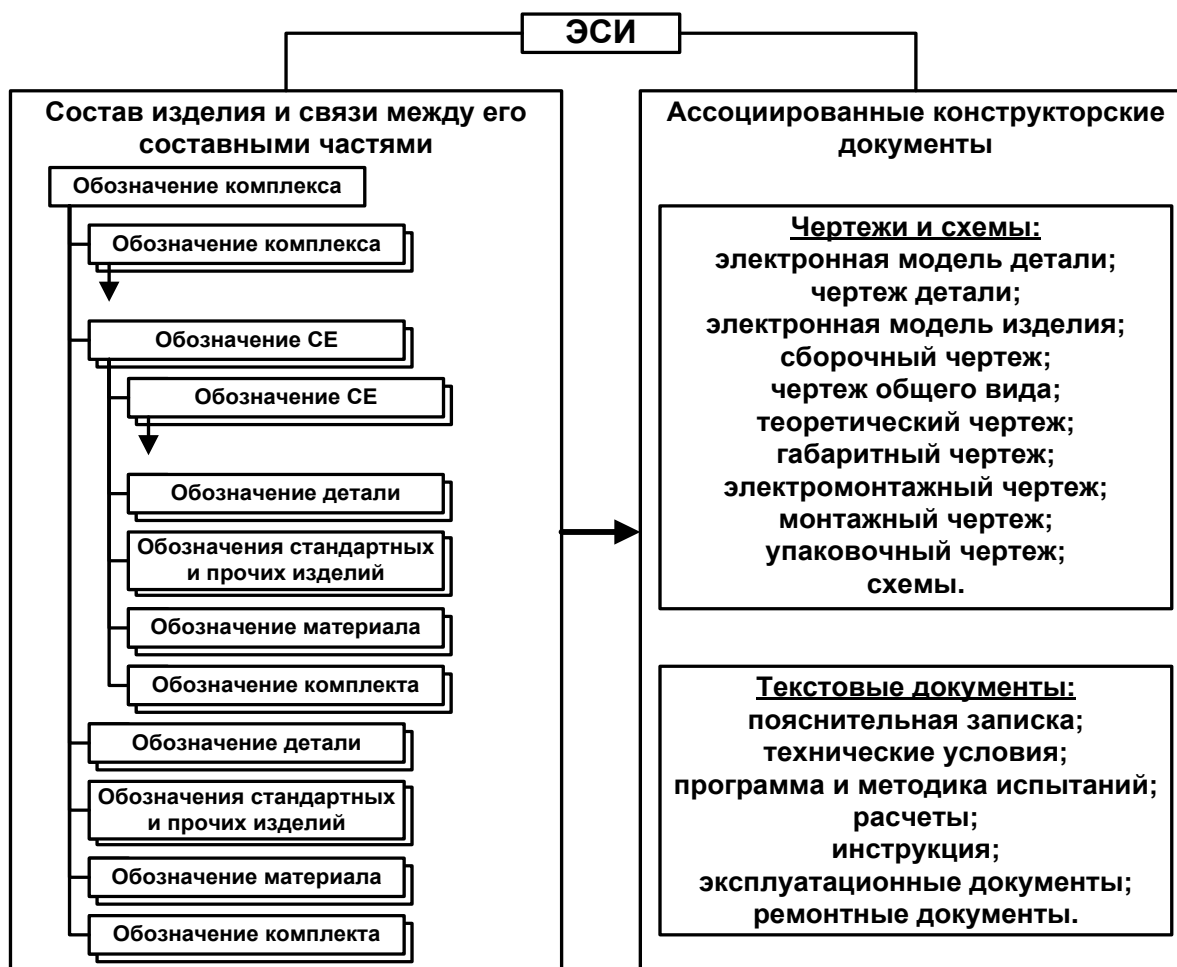


Рис. 1.3. ЭСИ комплекса

Сводная схема документации ЭП приведена на рис. 1.4, рабочей документации комплекса – на рис. 1.5.

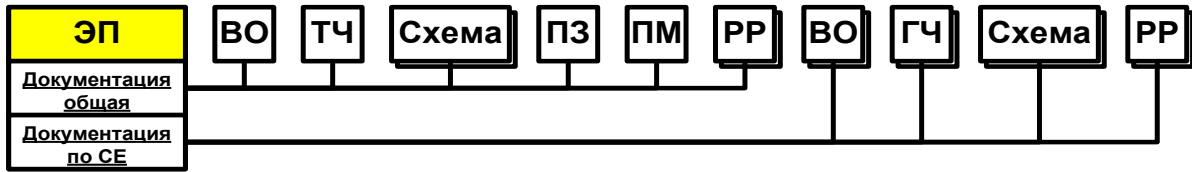


Рис. 1.4. Сводная схема эскизной документации

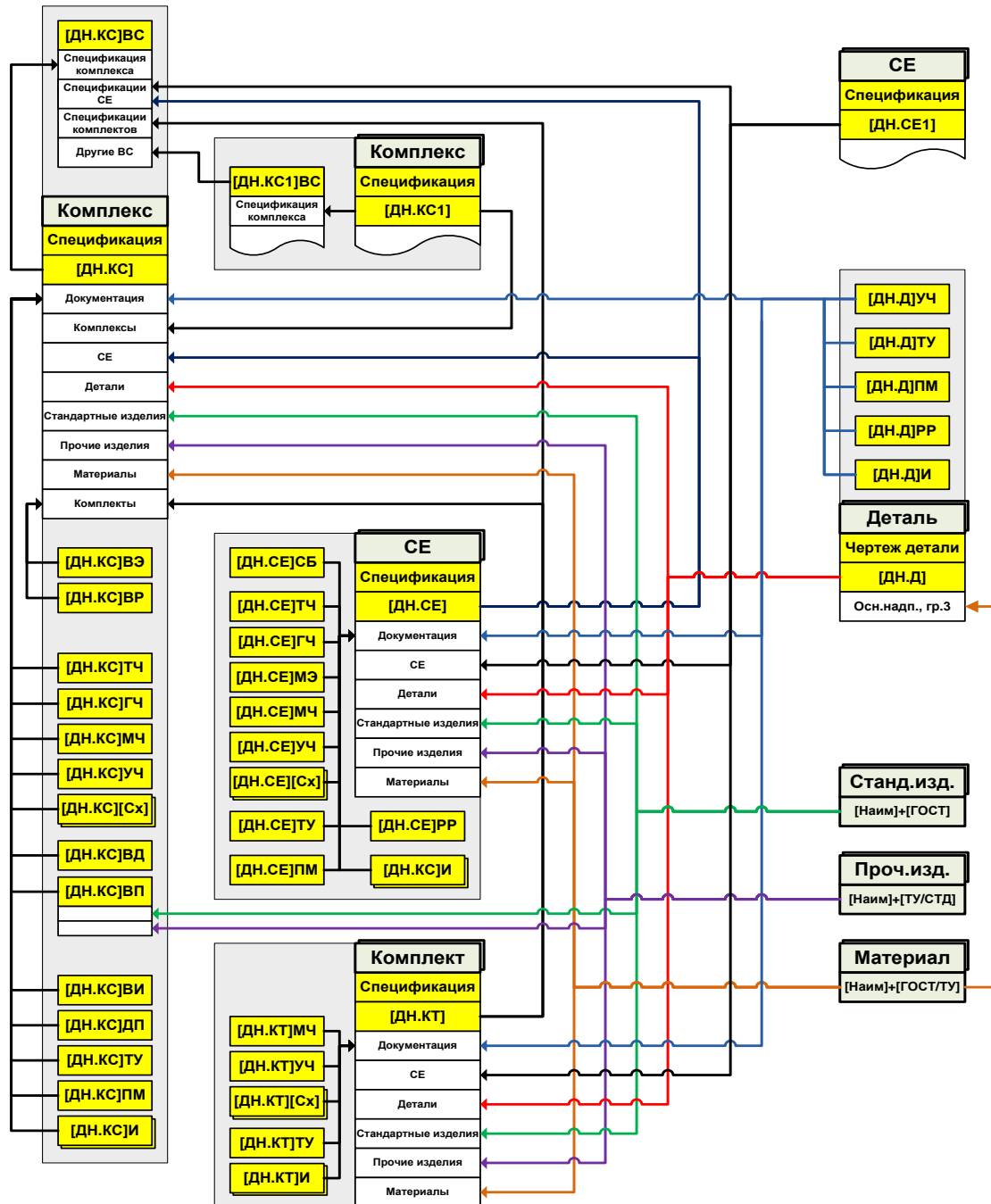



Рис. 1.5. Сводная схема рабочей документации комплекса.
 Условные сокращения: КС – головной комплекс; КС1 – вложенный комплекс;
 СЕ, СЕ1 – сборочные единицы; КТ – комплект; Д – деталь

1.5. Основная надпись

 – это совокупность установленных характеристик изделия и конструкторского документа, указываемых в специальном штампе.

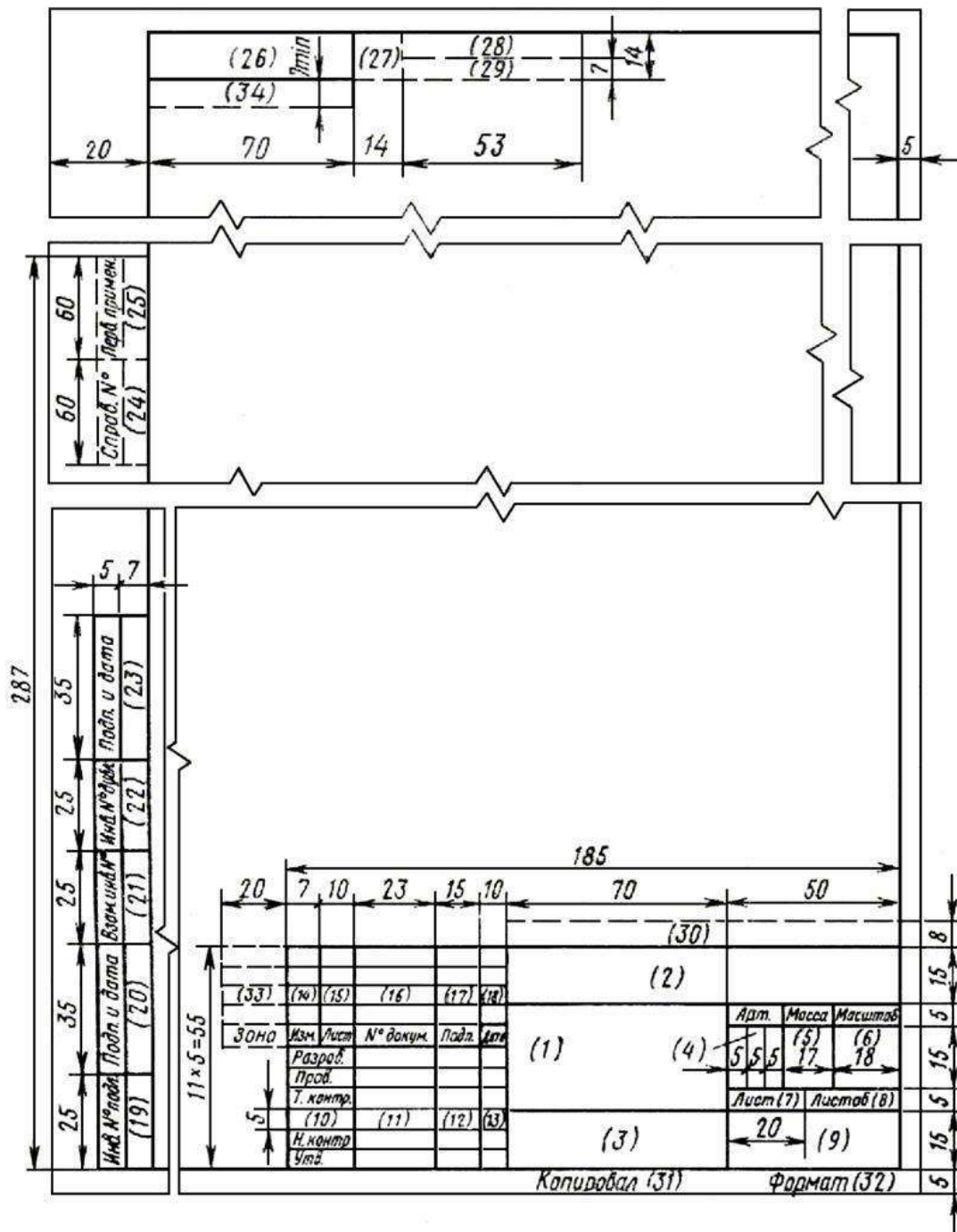


Рис. 1.6. Основная надпись, ГОСТ 2.104-2006, форма 1

Формы, номенклатуру реквизитов и порядок заполнения основной надписи устанавливает ГОСТ 2.104-2006, принятый взамен ГОСТ 2.104-68.

Таблица 1.5

Графа	Назначение	Реквизит, атрибут
1	Наименование изделия и наименование документа	1.1, 1.2
2,26	Обозначение документа (ГОСТ 2.201-80, см. §1.6)	2.1, 2.2
3	Обозначение материала	3
4	Литера	19
5	Масса изделия (ГОСТ 2.109-73)	4
6	Масштаб (ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.109-73)	5
7	Порядковый номер листа	6
8	Количество листов документов	7
9	Наименование или код организации	8
10	Характер работы, выполняемой подписывающим лицом	9.1
11	Фамилии лиц, подписавших документ	9.2
12	Подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11	9.3
13	Дата подписания документа	9.4
14	Порядковый номер изменения документа	10.1
15	Указания об изменении листа	10.2
16	Номер документа, обосновывающего данное изменение	10.3
17	Подпись лица, внесшего изменения	10.4
18	Дата изменения	10.5
19	Инвентарный номер подлинника (ГОСТ 2.501-88)	11
20	Сведения (дата и подпись) о приёмке подлинника в службу технической документации (СТД)	12.1, 12.2
21	Инвентарный номер подлинника, взамен которого выпущен данный подлинник (ГОСТ 2.503-90)	13
22	Инвентарный номер дубликата (ГОСТ 2.502-68)	14
23	Сведения (дата и подпись) о приёмке дубликата в СТД	15.1, 15.2
24	Обозначение документа, взамен или на основании которого выпущен данный документ	16
25	Обозначение документа, в котором впервые записан данный документ	17
27	Знак, установленный заказчиком	18
28	Номер решения и год утверждения литеры	20.1, 20.2
29	Номер решения и год утверждения документации	21.1, 21.2
30	Индекс заказчика	22
31	Подпись лица, копировавшего документ	23
32	Формат листа (ГОСТ 2.301-68)	24
33	Обозначение зоны, в которой произведено изменение	10.6
34	Номера авторских свидетельств, применённых в изделии	25
35	Номер версии документа в электронной форме	26
36	Единица измерения (метрическая или дюймовая)	29
37	Метод проецирования (если не соответствует ГОСТ 2.305-2008)	30
38	Имя файла документа	31
39	Признак аутентичного документа	32
40	Код характера использования документа (ГОСТ 2.102-680)	36
41	Обозначение аналогичного изделия, для которого ранее изготовлены средства технического оснащения	37

Графы 24...34 (на рис. 1.6–1.7 выполнены штриховой линией) вводят в текстовых документах при необходимости. Расположение и размер граф 35...41 устанавливает разработчик. В электронном документообороте допускается вводить другие дополнительные реквизиты, не отображаемые на бумажных документах.

Правила заполнения основной надписи

1. Наименование изделия указывают в именительном падеже единственного числа, при этом на первое место помещается имя существительное, например: «Колесо зубчатое».

2. Наименование документа указывают, только если он является неосновным, и ему присвоен код.

3. Графу 3 заполняют только на чертежах деталей.

4. Согласно ГОСТ 2.109-73, в графе 5 на чертежах с литерой О₁, О₂, А, Б приводят фактическую массу изделия (определённую взвешиванием изделия), на чертежах для изготовления опытных образцов, изделий единичного производства и крупногабаритных изделий, взвешивание которых затруднительно, – расчётную массу. На габаритных и монтажных чертежах, а также чертежах опытных образцов и изделий единичного производства массу допускается не указывать. Массу указывают в килограммах без указания единицы измерения. Допускается указывать массу в других единицах с их указанием, например: «15 т».

5. Графу 7 на документах, состоящих из одного листа, не заполняют. Графу 8 заполняют только на первом листе документа.

6. Графу 9 не заполняют, если код организации содержится в обозначении изделия.

7. Свободную строку графы 10 заполняют по усмотрению разработчика («Зав. отделом», «Рассчитал», «Консультант» и т.п.).

8. Графы 14...18 заполняют по ГОСТ 2.503-90.

9. Графа 26 повернута на 90° для форматов больше А4 при вертикальной ориентации листа и на 180° – для иных форматов. Для текстовых документов не является обязательной.

10. В графах 13, 18, 20, 23 год указывают полностью, в графах 28, 29 – двумя последними цифрами.

Аутентичными называются документы, одинаковые по содержанию, но различные по формату данных.

1.6. Обозначение изделий и документов

Обозначение изделия является одновременно обозначением его основного КД (чертежа детали или спецификации). Структуру обозначения изделий и КД для всех отраслей промышленности регламентирует ГОСТ 2.201-80. Различают централизованное (ведомством или министерством в пределах отрасли) и децентрализованное (организацией-разработчиком) присвоение обозначений изделиям. Синтаксис обозначения КД:

[ДН][КД],

где [ДН] – десятичный номер изделия;

[КД] – код документа по табл. 1.3 (содержит от 2 до 4 буквенных знаков, включая номер части, например: «СБ», «ТУ12»).


Децимальный номер (полное обозначение) изделия:

[БО]-[ПНИ].[ДНИ],

где [БО] – базовое обозначение изделия;

[ПНИ] – порядковый номер исполнения;

[ДНИ] – дополнительный номер исполнения.

 *Децимальный номер* – это идентификационный номер детали или СЕ. При децентрализованном присвоении обозначений может содержать номер сборки, в которую входит данное изделие.

Базовое обозначение (по типу «АБВГ.123456.123»):

[КОР].[ККХ].[ПРН],

где [КОР] – четырёхбуквенный код разработчика (назначается по Общероссийскому кодификатору организаций-разработчиков, например, «АФИШ», «ФГИР», «ЮИПН»);

[ККХ] – код классификационной характеристики (содержит 6 цифр и назначается по Классификатору ЕСКД);

[ПРН] – порядковый регистрационный № (в диапазоне 001...999).

Порядковый регистрационный номер присваивается при предъявлении оригинала документа, подписанного разработчиком и проверяющим, в службу ведения картотеки учёта обозначений. Не допускается занимать номера аннулированных ранее документов.

Самостоятельный порядковый номер присваивается каждому исполнению изделия. Допускается пропускать отдельные номера (например, при условии логической связи характеристик исполнений с номерами исполнений).

Различают базовый и групповой способы выполнения КД. При базовом способе десятичный номер изделия состоит из базового обозначения и порядкового номера исполнения, который может быть двухразрядным в диапазоне 01...99:

[БО]-01	[БО]-02	...	[БО]-99
---------	---------	-----	---------

или трёхразрядным в диапазоне 001...999:

[БО]-001	[БО]-002	...	[БО]-999
----------	----------	-----	----------

При групповом способе одно исполнение условно принимают за основное и обозначают без порядкового номера, а остальным присваивают номера в диапазоне 01...98. В этом случае номер 99 допускается использовать для обозначения набора составных частей, одинаковых для всех исполнений:

[БО]	[БО]-01	[БО]-02	...	[БО]-98
------	---------	---------	-----	---------

При большой номенклатуре изделий с характеристиками, общими для всех исполнений (тип покрытия, климатические условия эксплуатации и т.п.), назначают дополнительный номер в диапазоне 01...99, при этом порядковый номер должен быть двухразрядным в диапазоне 01...98:

[БО]-01.01	[БО]-02.01	...	[БО]-98.01
[БО]-01.02	[БО]-02.02	...	[БО]-98.02
...
[БО]-01.99	[БО]-02.99	...	[БО]-98.99

Групповому неосновному документу, выполненному на несколько исполнений, присваивают обозначение младшего из этих исполнений, например, сборочному чертежу, выполненному на исполнения [БО]-02, [БО]-03, [БО]-06, присваивают обозначение [БО]-02СБ:

[БО]-01СБ			[БО]-02СБ		
[БО]-01	[БО]-04	[БО]-05	[БО]-02	[БО]-03	[БО]-06

Согласно ГОСТ 2.201-80, допускается обозначать эскизные конструкторские документы по установленной в отрасли или организации системе обозначений, например:

[УК].[ИМ].[НСЕ].[НД],

где [УК] – условный буквенный код;

[ИМ] – индекс макета (может содержать любое число цифр);

[НСЕ] – порядковый номер СЕ;

[НД] – порядковый номер детали, входящей в данную сборку.



На кафедре тягачей и амфибийных машин МАДИ принят следующий синтаксис обозначения конструкторских документов при выполнении курсовых и дипломного проектов, которые относятся к эскизной документации:

[ПП]КТ.2305.[ГГ].[ВВВ].[НН][КД],

где [ПП] – условный код проекта (КП – курсовой, ДП – дипломный);

КТ – условный код, означающий «кафедра тягачей»;

2305 – первые четыре цифры номера специальности;

[ГГ] – последние две цифры года выполнения проекта;

[ВВВ] – трёхзначный номер варианта;

[НН] – двухзначный порядковый номер составной части;

[КД] – код документа (по табл. 1.3).

В рамках курсового и дипломного проектов выполняются ведомость эскизного проекта (ЭП), пояснительная записка (ПЗ), чертежи общего вида (ВО), а также различные конструктивные схемы (код по ГОСТ 2.701-84). Номер составной части присутствует только в обозначении чертежей общего вида.

1.7. Оформление текстовых документов

Правила оформления текстовых КД устанавливает ГОСТ 2.105-95. Различают текстовые документы:

а) содержащие сплошной текст (пояснительная записка, ТУ, ПМ, расчёты, инструкции);

б) представленные в табличной форме (спецификации, ведомости, таблицы).

Текстовые КД выполняют в бумажной и/или электронной форме. Бумажные копии выполняют типографским способом, ксерокопированием, светокопированием или микрофильмированием. Подлинники бумажных КД выполняют машинописным (ГОСТ 13.1.002-2003) или рукописным (шрифтом по ГОСТ 2.304-81) способом, а также с применением печатающих устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004-88). Структура, содержание и реквизиты электронных КД должны обеспечивать его обращение в рамках программных средств (отображение, редактирование, хранение в базах данных, конвертирование между форматами данных, печать) с соблюдением требований ЕСКД к оформлению текстовых КД.

Отступ текста от рамки формы справа и слева должен составлять не менее 3 мм, сверху и снизу – не менее 10 мм. Абзацы начинаются с красной строки отступом 15...17 мм.

1. Построение документа.

1.1. Исходя из требуемого уровня детализации структуры документа, его текст разбивают на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Также могут приводиться перечисления.

1.2. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

1.3. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание.

1.4. Заголовки пишут с заглавной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

1.5. Между заголовком и текстом должно быть 15 мм, между заголовками раздела и подраздела – 8 мм. При выполнении на ЭВМ допускается применять расстояния, близкие к указанным.

1.6. Номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, позиций в перечислениях записываются с красной строки. Уровни номера отделяются точкой. После номера точка не ставится.

1.7. Разделы нумеруются арабскими цифрами в пределах всего документа, подразделы – в пределах раздела, пункты – в пределах подраздела, подпункты – в пределах пункта:

<i>1 Раздел</i>
<i>1.1 Подраздел</i>
<i>1.1.1 Пункт.</i>
<i>1.1.1.1 Подпункт.</i>

Если документ не имеет подразделов, пункты нумеруются в пределах раздела:

<i>1 Раздел</i>
<i>1.1 Пункт.</i>
<i>1.1.1 Подпункт.</i>

Если документ не имеет разделов, пункты нумеруются в пределах всего документа:

<i>1 Пункт.</i>
<i>1.1 Подпункт.</i>

Если пункт (подпункт) всего один, он также нумеруется.

1.8. Перед каждой позицией перечисления ставится дефис или (при необходимости ссылки в тексте хотя бы на одну из них) строчная буква (русского или латинского алфавита) со скобкой.

Для дальнейшей детализации перечисления используют арабские цифры со скобкой:

- а) позиция;*
- б) позиция;*
- 1) подпозиция;*
- 2) подпозиция.*

1.9. При большом объёме документ допускается разделять на части и книги, комплектуемые отдельно, каждой из которых дают порядковый номер и название.

1.10. Материал, дополняющий текст (расчёты, таблицы и иллюстрации большого формата, описания аппаратуры, алгоритмы программ для ЭВМ, результаты патентного поиска, техническое задание), помещают в приложениях. Приложение оформляют как продолжение главного документа или в виде самостоятельного документа. Допускается в качестве приложений использовать другие самостоятельно выпущенные конструкторские документы (габаритные чертежи, компоновочные схемы и др.).

1.11. Нумерация страниц документа и приложений, входящих в его состав, должна быть сквозная в пределах каждой части.

1.12. Разделы и приложения начинают с нового листа.

1.13. Части, а также книги и приложения, выпущенные в виде самостоятельных документов, начинают на листе с основной надписью по форме 2 ГОСТ 2.104-2006 (рис. 1.7).

1.14. Всем частям присваивают обозначение по типу [ДН][КД][№], где порядковый номер [№] добавляется, начиная со второй части: [ДН][КД], [ДН][КД]1, [ДН][КД]2. Аналогично обозначают приложения и книги в виде самостоятельных документов.

1.15. Для размещения утверждающих и согласующих подписей к текстовым документам (рис. 1.9) рекомендуется составлять титульный лист (ТЛ) и (или) лист утверждения (ЛУ).

1.16. В документе (части, книге), начиная с первого листа, помещают содержание с указанием номеров листов, включающее:

- разделы и подразделы с указанием номера и заголовка;
- перечень принятых сокращений;
- перечень принятых терминов;
- список литературы;
- приложения с указанием номера и заголовка.



Рис. 1.9. Структура текстового документа

Если документ разбит на части (книги), в конце содержания первой части перечисляют обозначения и наименования остальных.

1.17. Заголовок «Содержание» располагают наверху его первого листа посередине строки:

<i>Содержание</i>	
<i>1 Раздел</i>	<i>2</i>
<i>1.1 Подраздел</i>	<i>2</i>

1.18. В конце текстового документа приводят список литературы, правила оформления которого приведены в §1.11.

1.19. К текстовым документам вместо таблицы изменений в основной надписи рекомендуется выпускать лист регистрации изменений (код «ЛР») по ГОСТ 2.503-90, который размещают после списка литературы перед приложениями (при их наличии).

1.20. Приложения располагают в порядке ссылок на них. Последним помещают справочное приложение «Библиография».

1.21. Приложения нумеруют заглавными буквами русского алфавита (кроме Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), затем – заглавными буквами латинского алфавита (кроме I, O), далее – арабскими цифрами. Если приложение только одно, оно обозначается «Приложение А».

1.22. Наверху первого листа приложения посередине строки указывают слово «Приложение» и порядковый номер, под ними в скобках – характер приложения (обязательное, рекомендуемое или справочное), ниже – заголовок приложения:

<i>Приложение А</i> <i>(обязательное)</i> <i>Заголовок приложения</i>

1.23. Текст каждого приложения может быть разделён на разделы, подразделы, пункты, подпункты, перед номерами которых ставят номер этого приложения:

<i>А.1 Раздел</i>
<i>А.1.1 Подраздел</i>
<i>А.1.1.1 Пункт.</i>
<i>А.1.1.1.1 Подпункт.</i>

Приложение может иметь собственное содержание.

1.24. Приложения выполняют на листах формата А4, а также форматах А3, А4×3, А4×4, А2, А1 по ГОСТ 2.301-68.

1.25. Документ с приложениями в виде самостоятельных документов комплектуют в альбом (рис. 1.10), первым листом которого является его описание с обозначением по типу: [ДН]ОП, где [ДН] – десятичный номер изделия, для которого разработан главный документ альбома.

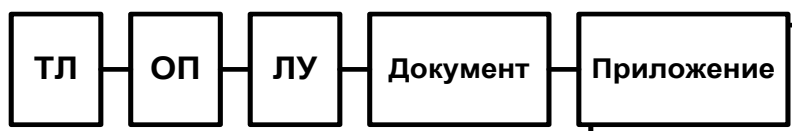


Рис. 1.10. Структура альбома

1.26. Описание составляют по форме 4 ГОСТ 2.106-96. Первым в неё записывают главный документ, далее – документы в порядке их комплектования в альбом. При необходимости к альбому составляют ТЛ и/или ЛУ.

1.27. Иллюстрации, таблицы и формулы нумеруются арабскими цифрами по общим правилам:

- при сквозной нумерации – по типу «1»;
- при нумерации в пределах раздела – с указанием его номера по типу «1.1»;
- в приложении – с указанием его обозначения по типу «А.1».

1.28. В тексте документа на все приложения, иллюстрации, таблицы должны быть ссылки по типу: «в приложении А», «на рисунке 1», «в таблице 1». Номер формулы при ссылке в тексте дают в скобках: «по формуле (1)».

2. Изложение текста конструкторских документов.

2.1. Наименование изделия на ТЛ, в основной надписи и при первом упоминании в тексте должно совпадать с наименованием в основном КД. Далее по тексту порядок слов должен быть прямой: на первом месте – определение (имя прилагательное), на втором – название изделия (имя существительное). Допускается употреблять сокращённое наименование изделия.

2.2. Текст документа должен быть кратким, чётким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований применяют слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется», «разрешается», «не допускается», «запрещается». Используют повествовательную форму изложения: «применяют», «указывают».

2.3. В тексте следует применять научно-технические термины и определения, общепринятые в литературе или установленные соответствующими стандартами. Терминология в документации на изделия автопромышленной отрасли должна соответствовать, в частности, ГОСТ 18667-73 и ГОСТ Р 52051-2003. При использовании специфической терминологии перед списком литературы приводят *перечень принятых терминов* с пояснениями.

2.4. Использование сокращений устанавливают правила русской орфографии, а также ГОСТ 2.316-2008. Если в документе принята особая система сокращения слов, перед перечнем терминов помещают *перечень принятых сокращений*.

2.5. Единицы измерения физических величин следует применять согласно §1.12. Вместо названий величин используют условные обозначения, установленные по ГОСТ 2.321-84, или иные обозначения, которые должны поясняться в *перечне обозначений*, на иллюстрациях или в виде примечания под таблицей по типу: «В – колея, L – база». Перед обозначением параметра при его первом употреблении в тексте дают пояснение: «сила F».

2.6. В пределах документа нельзя обозначать одинаковыми символами разные понятия и разными символами одинаковые понятия. Единица физической величины данного параметра должна быть постоянной.

2.7. В тексте документа не допускается применять:

- профессионализмы, техницизмы, разговорные обороты;
- для одного понятия различные термины, синонимы;
- иностранные термины при наличии равнозначных русских;
- сокращения обозначений единиц физических величин без числовых значений, кроме пояснений к формулам и рисункам;
- математические знаки ($>$, $<$, $=$, \geq , \leq , \neq), а также знаки «№» и «%» без числовых значений, за исключением формул;
- индексы стандартов и ТУ без регистрационного номера.

2.8. Вместо знака минус (–) перед числовыми значениями пишут слово «минус», вместо знака «Ø» – слово «диаметр».

2.9. Надписи, наносимые непосредственно на изделие (на планки, таблички к элементам управления), выделяют шрифтом:

ВКЛ., ОТКЛ.

Надписи с цифрами или знаками, а также наименования команд, режимов, сигналов и т.п., выделяют кавычками:

«Сигнал +27 включено»

2.10. В тексте числовые значения от единицы до девяти без обозначения единиц физических величин пишут словами:

Испытать пять труб длиной 5 м и 10 труб длиной 15 м.

2.11. Если приводится ряд (диапазон) числовых значений, выраженных в одной единице физической величины, её указывают только после последнего значения, при этом весь ряд (диапазон) записывают с одинаковым количеством десятичных знаков:

1,50; 1,75; 2,00 м. От 10 до 100 кг. От плюс 10 до минус 40°С.

2.12. Интервалы чисел с указанием единицы физической величины в тексте записывают по типу «от [1] до [2]», подразумевая «от [1] до [2] включительно»:

толщина слоя должна быть от 0,5 до 20 мм.

Диапазон порядковых номеров указывают через дефис:

рисунки 1–14.

2.13. Приводя допустимые значения величин, применяют словосочетание «не более (не менее)».

2.14. В тексте недопустимо разносить на разные строки числовое значение и единицу физической величины.

3. Математические формулы.

3.1. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее, приводят под формулой в той же последовательности. Первую строку пояснений начинают со слова «где» без двоеточия. Порядковый номер формулы записывают справа от неё в круглых скобках:

Вес автомобиля, H , вычисляют по формуле

$$P = m \cdot g, \quad (1)$$

где m – масса автомобиля, кг;

g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Формулы, следующие одна за другой, разделяют запятой.

3.2. Дробные числа приводят в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах (1/2"). Допускается записывать дроби в одну строку через косую черту:

5/32; (50A–4C)/(40B+20)

3.3. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, повторяя знак в начале следующей строки, при этом применяют знак умножения «×».

4. Примечания и примеры.

4.1. В примечаниях приводят пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

4.2. Примечания помещают непосредственно после абзаца, иллюстрации или таблицы (над её нижней границей), к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с красной строки. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире, и примечание печатается также с прописной буквы без номера:

Примечание – [Текст примечания].

Несколько примечаний нумеруют арабскими цифрами:

Примечания

1 [Первое примечание].

2 [Второе примечание].

4.3. Примеры оформляют так же, как примечания.

5. Оформление иллюстраций.

5.1. Иллюстрации выполняют в соответствии с требованиями ЕСКД и располагают либо по тексту документа (возможно ближе к первой ссылке), либо в конце его.

5.2. Иллюстрации могут иметь пояснительные данные (подрисовочный текст). Положения элементов допускается разъяснять в тексте. При отсутствии в тексте хотя бы одной позиции под иллюстрацией приводится их полный перечень.

5.3. Слово «Рисунок» с номером и наименование (при наличии) помещают ниже пояснительных данных по типу:

Рисунок 1 – Детали прибора

5.4. Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации, размещённые в тексте, на которые в дальнейшем нет ссылок, например, расчётные схемы к формулам.

5.5. Положения составных частей изделия, изображённые на иллюстрации, должны иметь самостоятельную нумерацию, которую разрешается сохранять в пределах текста документа. На схемах допускается вместо номера указывать позиционное обозначение.

5.6. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики, полости и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита по ГОСТ 2.109-73.

5.7. Графики строят на миллиметровой бумаге или листах белой бумаги с нанесённой координатной сеткой частотой не более 10 мм. Линии графиков должны быть в два раза толще линий сетки.

6. Оформление таблиц.

6.1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы (при наличии) должно точно и кратко отражать её содержание.

6.2. Таблица (рис. 1.11) по горизонтали делится на головку и строки, по вертикали – на боковик (заголовки строк) и графы. Диагональное деление головки не допускается.

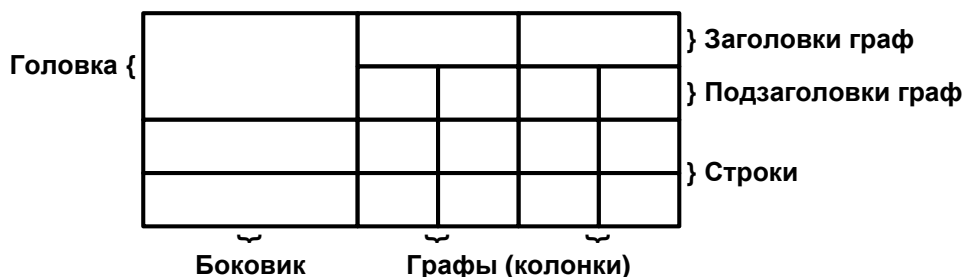


Рис. 1.11. Таблица

6.3. Заголовки граф и строк таблицы пишут с прописной буквы без точки в конце. Подзаголовки граф пишут со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком.

6.4. Высота строк должна быть не менее 8 мм. Если подзаголовки отсутствуют, строку «Заголовки граф» делают высотой 15 мм. При заполнении таблицы машинописным способом строки допускается не разграничивать.

6.5. Таблицу в зависимости от размера помещают либо под абзацем, в котором впервые дана ссылка на неё, либо на следующей странице, либо в приложении. Допускается поворачивать таблицу на 90° вдоль длинной стороны листа.

6.6. Если таблица выходит за формат листа, её делят на части, повторяя в каждой из них головку и боковик (при наличии).

6.7. Слово «Таблица», номер и название помещают слева над первой частью таблицы. Над другими частями указывают «Продолже-

ние таблицы» с номером без названия (допускается не указывать при подготовке документа на ЭВМ). Если все показатели в таблице выражены в одной единице физической величины, её название помещают справа над каждой частью таблицы.

Нумерация граф арабскими цифрами допускается при наличии в тексте ссылок на них или при делении таблицы на части:

Таблица 1 – [Название таблицы]

В миллиметрах

<i>Боковик</i>	<i>Графа</i>	<i>Графа</i>	<i>Графа</i>
1	2	3	4

Продолжение таблицы 1

В миллиметрах

1	2	3	4
---	---	---	---

6.8. Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части двойной линией (толщиной 2s), помещая их рядом:

Таблица 1 – Результаты испытаний

<i>Графа 1</i>	<i>Графа 2</i>	<i>Графа 1</i>	<i>Графа 2</i>
----------------	----------------	----------------	----------------

6.9. Графу «№ п/п» не включают, а порядковые номера строк при необходимости указывают в боковике перед наименованиями, которые в этом случае не должны начинаться с цифры. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк или граф, допускается указывать один раз. Предельные отклонения, относящиеся ко всем значениям в графе, указывают в её заголовке (подзаголовке) под наименованием (обозначением) показателя. Показатели с одинаковым буквенным обозначением группируют в порядке возрастания индексов:

Таблица 1 – Результаты испытаний

<i>Размер</i>	<i>D, мм ±0,05</i>	<i>F₁, Н ±2</i>	<i>F₂, Н ±2</i>	<i>F₃, Н ±2</i>	<i>Масса, кг ±0,1</i>
<i>1 Показатель</i>	1,25	100	300	400	1,2
<i>2 Показатель</i>	1,50	200	500	600	3,4
<i>3 Показатель</i>	1,75		700		5,6

6.10. Если обозначение единицы физической величины и ограничительные слова («более», «менее» и т.п.) относятся ко всей графе или строке, их помещают соответственно в заголовке (подзаголовке) графы или боковике, отделяя от наименования (обозначения) показателя и разделяя между собой запятыми:

Длина, м, не более

Допускается выносить обозначение единицы величины в отдельную строку (графу), кроме единиц плоского угла (°, ', ").

6.11. В таблице ряды и диапазоны чисел указывают по типу:

- «Св. [1] до [2] включ.» – при охватывании только верхней границы интервала;

- «От [1] до [2] включ.» – при охватывании обеих границ.

Если слово «включительно» не приводят, подразумевается охватывание верхней границы, кроме случая, когда смежный интервал начинается словом «От». Допускается в таблице между крайними числами интервала ставить тире:

100 – 200

6.12. Одиночное слово с числами, повторяющееся в графе, заменяют в следующих строках кавычками. Текст из двух и более слов при первом повторе заменяют словами «То же», далее – кавычками. При повторе части фразы допускается заменять её словами «То же» с добавлением дополнительных сведений:

Таблица 1 – Результаты испытаний

<i>Параметр</i>	<i>Назначение</i>
<i>От 10 до 11 включ.</i>	<i>Изделия</i>
<i>Св. 11 " 12</i>	<i>То же</i>
<i>" 12 " 13</i>	<i>"</i>
<i>" 13 " 14</i>	<i>Покрyтия</i>
<i>" 14 " 15</i>	<i>То же. Для наружных поверхностей</i>

При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Не допускается заменять кавычками повторяющиеся цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов.

6.13. Числа в графе таблицы записывают так, чтобы десятичные разряды располагались один под другим, при этом их количество должно быть одинаковым для всех строк. Для выделения предпочтительной номенклатуры числовых величин заключают в скобки те значения, которые не рекомендуются или имеют ограничительное применение, указывая в примечании значение скобок. При отсутствии отдельных данных ставят прочерк:

Таблица 1 – Результаты испытаний

<i>Показатель</i>	<i>Графа</i>	<i>Графа</i>	<i>Графа</i>
<i>Типоразмер 1</i>	<i>(0,85)</i>	<i>1,00</i>	<i>1,20</i>
<i>Типоразмер 2</i>	<i>1,00</i>	<i>(1,15)</i>	<i>–</i>
<i>Типоразмер 3</i>	<i>1,20</i>	<i>1,20</i>	<i>1,60</i>

Примечание – Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется

7. Сноски.

7.1. Сноски обозначают надстрочными знаками (на уровне верхнего обреза шрифта) в виде арабской цифры со скобкой:

сноска²⁾

7.2. Текст пояснения сноски располагают внизу того же листа под короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны:

²⁾ текст пояснения

7.3. Текст пояснения сноски к данным в таблице размещают аналогично примечаниям (см. п. 4.3).

7.4. Сноски нумеруются в пределах страницы. Допускается вместо цифр выполнять сноски звёздочками, но применять более четырёх звёздочек не рекомендуется:

*сноска*****

8. Титульный лист и лист утверждения.

8.1. Титульный лист (ТЛ) является первым листом документа, ТЛ альбома – первым листом его описи. Лист утверждения (ЛУ) выпускают для документов, на которых разработчик или заказчик считает нецелесообразным приводить наименования организаций, должности и фамилии лиц, подписавших эти документы.

8.2. ТЛ и ЛУ выполняют на листах формата А4 по формам, приведённым на рис. 1.12 и рис. 1.13 соответственно.

8.3. Грифы согласования и утверждения в полях 3 и 8 выполняются по ГОСТ Р 6.30-2003. Подписи из основной надписи заглавного листа документа не должны повторяться на ТЛ и ЛУ.

8.4. В случае выпуска ЛУ на несколько документов в поле 8 ниже подписей перечисляют их обозначения.

8.5. ЛУ обозначают по типу: «[ДН][КД]-ЛУ». ЛУ, выпущенный на альбом, записывают первым в его опись. ЛУ на несколько документов записывают в спецификацию, в которую они входят. ЛУ на комплект КД обозначают по типу «[ДН]ЛУ» и записывают первым в раздел 1 спецификации с пометкой «Размножить по указанию» в графе «Примечание». В ВЭ и ВР ЛУ не включают.

8.6. При утверждении ЛУ в левом верхнем углу ТЛ текстового КД или над основной надписью графического КД указывают:

Утвержден

[ДН][КД]-ЛУ

Наименование ведомства*	
6-значный код ОКП (по Общероссийскому классификатору продукции) – для ТУ, ЭД, РД	Специальные отметки
Гриф согласования*	Гриф утверждения*
НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ <i>Наименование документа</i>	
Под наименованием документа указывают:	
– для части – её название, номер и обозначение:	
<i>Название части</i> <i>Часть 1 [ДН][КД][№]</i>	
– для альбома – его номер и общее количество альбомов:	
<i>Альбом 2</i> <i>Всего альбомов 5</i>	
– для приложения – слово «Приложение» и его номер:	
<i>Приложение А</i>	
При делении на книги под обозначением части указывают название, номер и обозначение (при наличии) книги:	
<i>Название книги</i> <i>Книга 1 [ДН][КД][№]</i>	

Для ТЛ – обозначение документа, для ТЛ альбома – обозначение его описи	

Подписи других (кроме указанных в грифах) должностных лиц	Подписи разработчиков документа

Графы 19...23 по ГОСТ 2.104-2006

Рис. 1.12. Форма ТЛ (* – заполняется факультативно)

Графы 19...23 по ГОСТ 2.104-2006	Наименование ведомства*		
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">Гриф согласования*</td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">Гриф утверждения*</td> </tr> </table>	Гриф согласования*	Гриф утверждения*
	Гриф согласования*	Гриф утверждения*	
	НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ		
	Наименование документа		
	Под наименованием документа указывают:		
	– для части – её название, номер и обозначение:		
	<i>Название части</i>		
<i>Часть 1 [ДН][КД][№]</i>			
– для альбома – его номер и общее количество альбомов:			
<i>Альбом 2</i>			
<i>Всего альбомов 5</i>			
– для приложения – слово «Приложение» и его номер:			
<i>Приложение А</i>			
При делении на книги под обозначением части указывают название, номер и обозначение (при наличии) книги:			
<i>Название книги</i>			
<i>Книга 1 [ДН][КД][№]</i>			
Лист утверждения			
Обозначение ЛУ			
Количество листов (не заполняют, если ЛУ выполнен на одном листе) по типу:			
<i>Количество листов – 2</i>			
Гриф согласования*	Подписи разработчиков и нормоконтролёра		
Графы 14...18 по ГОСТ 2.104-2006 (заполняют строками снизу вверх, промежуточные линии и наименования граф не наносят)			

Рис. 1.13. Форма ЛУ (* – заполняется факультативно)

8.7. Если поле 8 не помещается на первом листе, его продолжают на втором листе, в верхнем правом углу которого для ТЛ указывают «Продолжение титульного листа», для ЛУ приводят надпись «Продолжение листа утверждения» с наименованием и обозначением документа. В конце первого листа указывают «Продолжение на следующем листе».

8.8. Изменения в ЛУ вносят согласно ГОСТ 2.503-90 и отражают в дополнительных графах 14...18 по ГОСТ 2.104-2006.

9. Общие правила выполнения текстовых документов.

9.1. Формы и содержание текстовых КД регламентирует ГОСТ 2.106-96, заменивший аналогичный ГОСТ 2.106-68, а также ГОСТ 2.108-68 и ГОСТ 2.112-70.

9.2. Текстовые документы выполняют на листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68. Схемы, таблицы и чертежи в ПЗ выполняют на листах любого формата, установленного ГОСТ 2.301-68.

9.3. ПЗ, ПМ, ТБ, РР, инструкции и документы прочие выполняют по форме 9 ГОСТ 2.106-96, которая представляет собой лист с основной надписью по форме 2 (2а) ГОСТ 2.104-2006.



9.4. При печати электронных документов допускаются отклонения по исполнению форм таблиц и размещению текста согласно ГОСТ 2.004-88.

9.5. В зависимости от особенностей изделия отдельные разделы в ПЗ и ПМ допускается объединять или исключать, а также вводить новые разделы.

10. Общие особенности заполнения табличных форм.

10.1. Высота строк должна быть 8 мм.

10.2. Документ при необходимости разделяют на разделы и подразделы, которые не нумеруют.

10.3. Заголовки разделов и подразделов записывают в графе «Наименование» (при её наличии) строчными буквами. Заголовки разделов подчёркивают, подразделов – нет.

10.4. Ниже заголовка оставляют одну свободную строку, выше – не менее одной строки.

10.5. В графе «№ строки» проставляется порядковый номер документа, включённого в ведомость.

10.6. При записи в графу «Наименование» спецификации и ВП наименование изделий (материалов), отличающихся только основным

параметром (размером), допускается указывать один раз вверху каждого листа, кроме случая, когда параметр (размер) обозначается одним числом или одной буквой:

Шайбы ГОСТ 18123

Шайба 3

Шайба 4

10.7. Импортные покупные изделия в спецификацию и ВП вносят с обозначениями и наименованиями, которые приводятся в сопроводительной документации на языке изготовителя. Допускается указывать аутентичные аналоги на русском языке.

10.8. В ВС головного изделия не перечисляют спецификации его составных частей, имеющих собственные аналогичные документы, при этом в конце ведомости приводят ссылки на соответствующие ВС вложенных изделий.

10.9. Если документ выполнен на листах различных форматов, в графе «Формат» спецификации, ПТ, ЭП, ТП указывают «*» с перечислением в графе «Примечание» всех форматов в порядке их увеличения по типу «*» А4, А3».

10.10. В графе «Примечание» спецификации и ведомостей для электронных документов указывают идентификаторы файлов.

10.11. Если в графе записан текст в несколько строк, в других графах запись начинают на уровне первой строки.

10.12. Размеры граф по усмотрению разработчика могут быть изменены, кроме размеров граф основной надписи.

1.8. Спецификация

1. Спецификацию составляют отдельно на головное и каждое вложенное специфицируемое изделие по форме 1 (рис. 1.14).



2. Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- (1) Документация;
- (2) Комплексы;
- (3) Сборочные единицы;
- (4) Детали;
- (5) Стандартные изделия;
- (6) Прочие изделия;
- (7) Материалы;
- (8) Комплекты.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Рис. 1.14. ГОСТ 2.106-96, форма 1

Наличие каждого раздела определяется составом изделия.

3. Раздел 1 заполняют в следующей последовательности:

- основной комплект КД головного изделия, кроме его спецификации, ВЭ и ВР;
- основные комплекты КД вложенных неспецифицируемых изделий (деталей), кроме их чертежей.

Документы в пределах каждого комплекта КД располагают по возрастанию десятичных номеров, в пределах десятичного номера – в порядке перечисления в табл. 1.3.

ЛУ записывают после документа, к которому он разработан.

4. В разделы 2–4 вносят соответственно комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в головное изделие, в алфавитном порядке их обозначений.

5. В разделе 5 записывают изделия, применённые по стандартам:

- межгосударственным (международным);
- государственным (национальным);
- отраслевым;
- предприятий.

В разделе 5 изделия сортируют:

- по категории стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ, СТП);
- по функциональным группам (подшипники, метизы и т.п.);
- в алфавитном порядке наименований изделий;
- по возрастанию обозначений стандартов;
- по возрастанию основного параметра (размера) изделия.

Допускается заносить стандартные изделия в раздел 6.

6. В раздел 6 вносят изделия, применённые по ТУ, а также импортные покупные изделия.

В разделе 6 изделия сортируют:

- по функциональным группам;
- в алфавитном порядке наименований изделий;
- по возрастанию основного параметра (размера) изделия.

7. В раздел 7 вносят все материалы, необходимые для изготовления вложенных деталей, перечисленных в разделе 4.

Материалы записывают по видам в следующем порядке:

- металлы черные;
- металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные;
- металлы цветные, благородные и редкие;
- кабели, провода и шнуры;
- пластмассы и пресс-материалы;
- бумажные и текстильные материалы;
- лесоматериалы;
- резиновые и кожевенные материалы;
- минеральные, керамические и стеклянные материалы;
- лаки, краски, нефтепродукты и химикаты;
- прочие материалы.

В пределах вида материалы записывают в алфавитном порядке наименований, в пределах каждого наименования – по возрастанию технических параметров.

В раздел 7 не записывают материалы, количество которых устанавливается технологом (лаки, краски, клей, смазки, припои, электроды). Указание об их применении дают в технических требованиях на чертеже.

8. Раздел 8 заполняют в следующей последовательности:

- ведомость эксплуатационных документов (ВЭ);
- ведомость документов для ремонта (ВР);
- комплект монтажных частей (КМЧ);
- комплект сменных частей (КСЧ);
- комплект запасных частей (КЗЧ);
- комплект инструмента и принадлежностей (КИП);
- комплект укладочных средств (КУС);
- прочие комплекты (за присвоенными им наименованиями);
- упаковка (КУП).

Комплекты каждого наименования сортируют в порядке возрастания обозначений. В разделе «Прочие комплекты» приводят про-

граммное обеспечение, поставляемое с изделием, которое может быть объединено спецификацией по ГОСТ 19.202-78.

В раздел 8 вносят комплекты, которые непосредственно входят в головное изделие и поставляются вместе с ним. Обозначения спецификаций комплектов, поставляемых отдельно от него, при необходимости приводят в конце раздела 8.

9. ЭД, РД, а также различные комплекты записывают в спецификацию головного изделия, кроме случая, когда вложенные изделия предназначаются для самостоятельной поставки.

10. Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом в бумажной форме при условии их размещения на листе формата А4 (для изделий вспомогательного производства и единичного производства разового изготовления – любого формата по ГОСТ 2.301-68). При этом её располагают на расстоянии не менее 12 мм над основной надписью. Совмещённому документу присваивают обозначение основного КД. Совмещение спецификации с электронной моделью СЕ не допускается.

11. Спецификацию заполняют сверху вниз (табл. 1.6). Не заполняют графы «Поз.» в разделах 1 и 8, графу «Кол.» – в разделе 1, графы «Формат» и «Обозначение» – в разделах 6–7.

Таблица 1.6

Графа	Содержание
Формат	Формат документа по ГОСТ 2.301-68. Для документов, изданных типографским, литографским и подобными способами на иных форматах, ставят прочерк. Для деталей без чертежей указывают «БЧ»
Зона	Обозначение зоны, в которой находится номер позиции данной составной части (при разбивке поля чертежа на зоны). Если номер позиции повторяется в разных зонах, указывают «*») с перечислением в графе «Примечание» всех зон. По усмотрению разработчика может быть исключена, если не затрудняется поиск составных частей на сборочном чертеже
Поз.	Порядковые номера составных частей головного изделия в последовательности записи их в спецификации
Обозначение	<ul style="list-style-type: none"> ● В разделе 1 – обозначение документа. ● В разделах 2–4, 8 и в разделе 5, если на стандартное изделие разработана конструкторская документация, – обозначение основного КД вложенного изделия. Для детали без чертежа – присвоенное ей обозначение

Графа	Содержание
Наименование	<ul style="list-style-type: none"> ● В разделе 1 – для документов, входящих в основной комплект КД головного изделия, – только наименование документа, например: «Сборочный чертеж». Для документов на вложенные детали – наименование изделия и наименование документа. ● В разделах 2–4, 8 – наименование изделия в соответствии с основным КД. Для детали без чертежа – наименование, материал и другие данные, необходимые для изготовления. ● В разделе 5 – наименование и обозначение изделия в соответствии со стандартом. ● В разделе 6 – наименование и обозначение изделия с указанием обозначения документа на его поставку. ● В разделе 7 – обозначение материала, установленное в стандарте или ТУ на этот материал
Кол.	<ul style="list-style-type: none"> ● Для вложенных изделий – количество на головное изделие. ● В разделе 7 – общее количество материала на головное изделие с указанием единицы измерения, которую допускается записывать в графе «Примечание» в непосредственной близости от графы «Кол.»
Примечание	<p>Дополнительные сведения для организации производства и другие сведения о записанных в спецификацию изделиях, материалах и документах.</p> <p>Для детали без чертежа – её масса</p>

12. После каждого раздела спецификации допускается оставлять свободные строки и резервировать номера позиций для дополнительных записей.

13. Примеры заполнения спецификации, ВС, ВД, ВП, ДП, ЭП приведены в Приложении Б к ГОСТ 2.106-96 (с. 24–29).

1.9. Ведомости

1. Ведомость спецификаций (ВС).

ВС составляют по форме 3 (рис. 1.15) и заполняют согласно табл. 1.7 в следующей последовательности:

- спецификация головного изделия;
- спецификации вложенных СЕ;
- спецификации вложенных комплектов.

Наименования разделов не указывают. Порядок заполнения аналогичен установленному для разделов 3 и 8 спецификации.

Графы «Куда входит» не заполняют для спецификаций головного и вложенных непосредственно в него изделий.

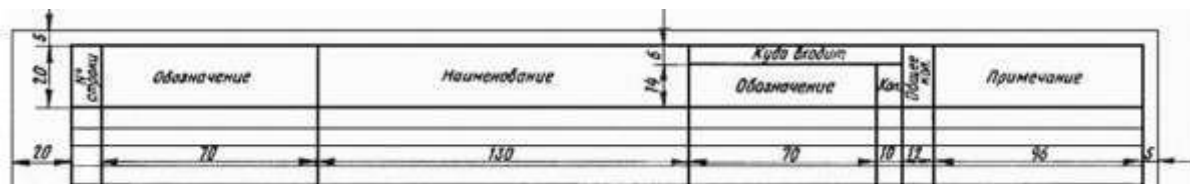


Рис. 1.15. ГОСТ 2.106-96, форма 3

Таблица 1.7

Графа	Содержание
Обозначение	Обозначение спецификации
Наименование	Наименование изделия в соответствии со спецификацией
Куда входит, обозначение	Обозначение спецификации, в которую записано данное вложенное изделие
Куда входит, кол.	Количество единиц изделия на спецификацию, записанную в графе «Куда входит, обозначение»
Общее кол.	Количество единиц изделия на головное изделие по каждой спецификации, записанной в графе «Куда входит, обозначение». Если изделие входит в несколько спецификаций, под горизонтальной итоговой чертой указывают общее количество единиц изделия на головное изделие
Примечание	Дополнительные сведения

2. Ведомости технического предложения, эскизного и технического проектов (ПТ, ЭП, ТП).

ПТ, ЭП и ТП составляют по форме 8 (рис. 1.16) и заполняют по табл. 1.8. Запись документов в ПТ, ЭП и ТП производят по разделам в следующей последовательности:

- (1) Документация общая;
- (2) Документация по сборочным единицам;
- (3) Документация по деталям (только для ТП).

В раздел 1 записывают документы, относящиеся к основному комплекту КД головного изделия, в раздел 2 – к вложенным специфицируемым изделиям, в раздел 3 – к вложенным неспецифицируемым изделиям.

Каждый раздел должен состоять из подразделов «Вновь разработанная» (КД, разработанные для проектируемого изделия) и «Примененная» (КД, применённые из документации других изделий). Документы в каждом подразделе записывают в порядке, установленном для спецификации.

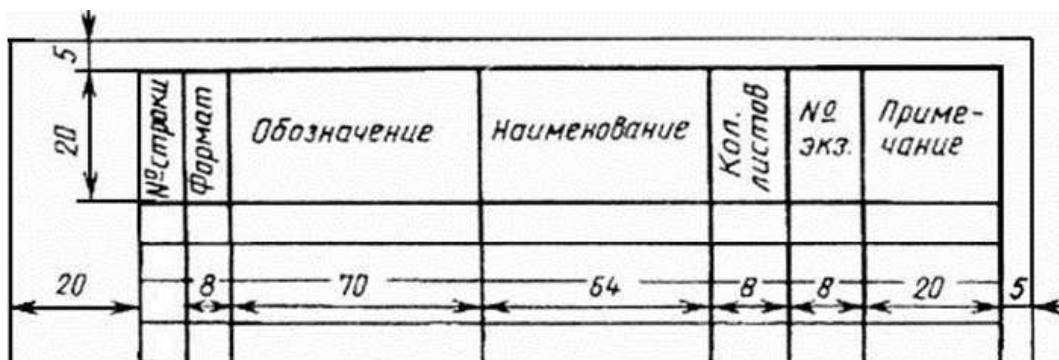


Рис. 1.16. ГОСТ 2.106-96, форма 8

Таблица 1.8

Графа	Содержание
Формат	Формат документа
Обозначение	Обозначение документа
Наименование	<ul style="list-style-type: none"> В разделе 1 – наименование документа, например: «Чертеж общего вида», «Пояснительная записка». В разделе 2 – наименования изделия и документа в соответствии с основной надписью, например: «Пульт управления. Схема электрическая принципиальная»
Кол. листов	Количество листов в документе
№ экз.	Номер экземпляра копии данного документа. При отсутствии номеров экземпляров графу прочеркивают
Примечание	Дополнительные сведения

Документы технического предложения, эскизного и технического проектов комплектуют в папки, книги или альбомы.



На кафедре тягачей и амфибийных машин МАДИ принят следующий порядок комплектования эскизных (курсовых и дипломных) проектов в единую папку:

- ТЛ проекта;
- техническое задание (ТЗ);
- ведомость эскизного проекта (ЭП);
- пояснительная записка (ПЗ);
- чертежи и схемы, сложенные до формата А4 основной надписью наружу.

3. Ведомость электронных документов (ВДЭ).

ВДЭ заполняют по форме 3 (рис. 1.15) в алфавитном порядке обозначений документов. Графы «Кол.» и «Общее кол.» не заполняют. В графе «Примечание» указывают программное средство, с использованием которого документ был создан. ВДЭ вносят в раздел «Документация» спецификации.

1.10. Пояснительная записка

ПЗ в общем случае включает следующие разделы:

- (1) Введение;
- (2) Наименование и область применения изделия;
- (3) Техническая характеристика;
- (4) Описание и обоснование выбранной конструкции;
- (5) Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции;
- (6) Описание организации работ с применением изделия;
- (7) Ожидаемые технико-экономические показатели.



На кафедре тягачей и амфибийных машин МАДИ ПЗ составляется в следующей последовательности:

- содержание;
- разделы 1, 2, 3, 4, 5;
- список литературы;
- приложения.

Разделы содержания ПЗ:

- (1) Введение;
- (2) Описание и обоснование выбранной конструкции;
- (3) Описание работы конструкции;
- (4) Расчёты;
- (5) Выводы.

В разделе (1) указываются цель, объект, назначение и область применения разработки. В разделе (2) приводятся анализ выбранной конструкции по сравнению с прототипами, компоновка и техническая характеристика конструкции с указанием заимствованных разработок. В разделе (3) приводится функциональное описание разрабатываемой конструкции, конкретное описание её элементов, обоснование принятых при разработке решений. В разделе (4) приводятся расчёты, подтверждающие качественные и количественные характеристики, прочность элементов конструкции и её работоспособность. В разделе (5) излагаются новизна конструкции, заключение о соответствии ТЗ разработанной конструкции, результаты патентного поиска, оценка качественных и количественных характеристик, анализ результатов расчёта.

В приложении к ПЗ приводят ТЗ, перечень использованной литературы, результаты патентного поиска, расчётные программы, а также иные графические и текстовые материалы, которые нецелесообразно выпускать как отдельные КД.

Порядок изложения расчётов определяется характером рассчитываемых величин. В общем случае расчёт должен содержать:

- расчётную схему изделия (в произвольном масштабе);
- цель расчёта (что требуется определить);
- исходные данные;
- условия расчёта (допущения);
- вычисления (по схеме искомая величина – формула – подстановка – результат – размерность);
- заключение.

При выполнении компьютерных расчетов приводят методику расчёта, основные расчётные формулы, блок-схему алгоритма, исходные данные и анализ полученных результатов. Результаты могут оформляться в виде графиков или таблиц, располагаемых в тексте ПЗ или в приложении.

1.11. Список литературы

«Нормы библиографического описания составляют собой, так сказать, красу научного этикета. Их соблюдение указывает на привычку к науке, а их нарушение выявляет выскочку и неуча и нередко бросает позорящую тень на работу, казалось бы, приличную на первый взгляд. Ритуал. Можно сказать – церемония. Да! Но вовсе не бессмысленная, не пустое начетничество» [Эко, У. Как написать дипломную работу. Гуманитарные науки: учебно-методическое пособие / пер. с ит. Е. Костюкович. – М.: Книжный дом «Университет», 2003. – 2 изд. – 240 с., С.77–78. – URL: <http://philologos.narod.ru/texts/eco-dipl.htm> (дата обращения: 28.05.2012)].

1. Общие сведения.

В тексте КД должны быть ссылки на все источники, использованные в ходе его создания (нормативная, научная, учебная и справочная техническая литература, другие КД изделия). Допускаются ссылки на другой документ в целом, его разделы и приложения. Также рекомендуются ссылки:

- на разделы, подразделы, пункты, приложения, таблицы и иллюстрации данного документа;
- на чертежи и схемы изделия, позиции на них.

Правила применения библиографического аппарата устанавливает Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД), в которую входят ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.12-93, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.82-2001 и ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Правила составления списка литературы как таковые в РФ не стандартизированы. ГОСТ 2.105-95 отсылает к ГОСТ 7.32-2001, предписывающему включать «Список использованных источников» в виде перечня ссылок, имеющих сквозную в пределах документа нумерацию арабскими цифрами в порядке приведения отсылок и оформленных в соответствии с ГОСТ 7.1-2003, который, в свою очередь, устанавливает требования к оформлению отдельного библиографического описания (БО), но не списка в целом.

С 28 мая 2008 г. на территории РФ введён в действие ГОСТ Р 7.0.5-2008, который чётко разграничил перечень ссылок и список литературы: «Совокупность затекстовых библиографических ссылок не является библиографическим списком или указателем, как правило, также помещаемыми после текста документа и имеющими самостоятельное значение».

Тем не менее «отсылки также могут быть использованы для связи текста документа с библиографическим списком или библиографическим указателем».

Исходя из общепринятой практики, **список литературы** имеет три существенных отличия от перечня ссылок:

- 1) каждый документ приводится только один раз, независимо от количества отсылок;
- 2) записи сортируются согласно принятой организацией или автором системе, а не в порядке приведения отсылок;
- 3) приводится *общий объём* документа (статьи), а конкретный фрагмент (страница, раздел, рисунок, таблица, приложение) при необходимости указывается в отсылке.

Отсылка в тексте по ГОСТ 7.32-2001 представляет собой порядковый номер записи в списке источников, заключённый в квадратные скобки, – как затекстовая ссылка по ГОСТ Р 7.0.5-2008.

2. Структура списка литературы.

Существуют общепринятые правила составления структуры списка литературы. При наличии ссылок различного характера применяют *систематическую* группировку:

- 1) ссылки на нормативные акты;
- 2) нормативные документы;
- 3) монографические ссылки (на книги);
- 4) аналитические ссылки (на составные части документов);
- 5) патентные документы (патенты, авторские свидетельства).

Нормативные акты располагают в *иерархическом* порядке по юридической силе: на первом месте – международные акты, ратифицированные Россией, далее – Конституция РФ, Кодексы РФ, Федеральные законы, указы Президента России, постановления Правительства России, затем местные законы, распоряжения и постановления, в конце блока – законодательные акты, утратившие силу. В пределах каждого уровня иерархии акты располагают в *хронологической* последовательности по дате принятия. Все иные источники сортируют в *алфавитном* порядке: сначала – названия на кириллице, затем – на латинице.

Допускается приводить в тексте только индекс и номер нормативных документов (по типу «ГОСТ 7.1») при наличии в конце КД раздела «Ссылочные нормативные документы» с графами «Обозначение нормативного документа» и «Номер раздела». В первой графе для стандартов и ТУ указывают обозначение (полное), для других документов – обозначение и наименование, при ссылке на раздел или приложение – его номер. Во второй графе приводят номер раздела (подраздела, пункта, подпункта, приложения) данного документа, в котором приводится отсылка.

3. Библиографическая ссылка.

Ссылка служит источником библиографических сведений о цитируемом или упоминаемом в тексте документа объекте ссылки, которым может являться документ любого вида на любом носителе (в том числе электронном), а также часть или фрагмент документа.

Различают следующие объекты ссылки:

- **одночастный** – разовый (однотомный) документ или отдельная физическая единица (том, часть, выпуск) многочастного документа на одном физическом носителе;
- **многочастный** – документ, представляющий совокупность отдельных физических единиц на одинаковых или разных физических носителях (многотомный или комплектный документ, сериальный, периодический или другой продолжающийся ресурс).

Под *электронным ресурсом* (ЭР) понимают информационный ресурс, управляемый компьютером, в том числе с использованием периферийного устройства. ЭР могут представлять собой:

- электронные данные (информация в виде чисел, букв, символов, рисунков);
- электронные программы (набор операторов, выполняющих определённые задачи, включая обработку данных);

• сочетание данных и программ в одном ресурсе.

В зависимости от режима доступа различают ЭР:

- локальные (с информацией на отдельном физическом носителе, который помещается пользователем в компьютер);
- удалённые (с информацией, размещённой в Интернете или на запоминающих устройствах).

Ссылки составляют на ЭР в целом (электронные документы, базы данных, порталы, сайты, форумы, каталоги), так и на их составные части (веб-страницы, публикации в электронных сериальных изданиях, сообщения на форумах).

В общем случае ссылка состоит из заголовка и БО, которое состоит из областей, включающих обязательные и факультативные элементы. В зависимости от формы и назначения ссылка может быть полной или краткой. *Полная* ссылка содержит все элементы БО, служит для общей характеристики объекта и применяется обычно в библиотечных каталогах. При оформлении списка литературы рекомендуется *краткая* ссылка, которая содержит только обязательные элементы, обеспечивающие идентификацию объекта. Допускается применять расширенную форму БО, состоящую из обязательных элементов и набора факультативных элементов, определяемого автором.

4. Оформление ссылок и отсылок.

4.1. По месту расположения в документе различают ссылки:

- внутритекстовые (в тексте документа);
- подстрочные (в виде сноски);
- затекстовые (в выноске – в конце документа или его части).

Ссылки на фрагмент данного документа оформляют как внутритекстовые, на другой документ или его фрагмент – как затекстовые.

4.2. Внутритекстовые ссылки приводят непосредственно в тексте без отсылки и заключают в круглые скобки:

Текст (Аренс В.Ж. Азбука исследователя. М., 2006).

4.3. Подстрочные ссылки и отсылки к ним оформляют как сноски (см. §1.7, п. 7). Подстрочные ссылки допускается нумеровать в пределах документа, части, раздела или данного листа.

4.4. Для связи затекстовых ссылок с текстом документа используют отсылки в виде порядкового номера ссылки (при наличии нумерации в перечне), заключённого в квадратные скобки:

В тексте	В затекстовой ссылке
Текст [10].	10. Бердяев Н.А. <i>Смысл истории</i> . М.: Мысль, 1990. 175 с.

4.5. Затекстовые ссылки допускается нумеровать в пределах всего документа, а также его части или раздела.

4.6. При отсылке на конкретный фрагмент документа в ней указывают порядковый номер ссылки и номер объекта ссылки, разделённые запятой:

Текст [1, с. 24].

Текст [1, табл. 5].

Текст [1, формула 3.6].

4.7. Если в тексте упоминается составная часть изделия, приведённая на чертеже общего вида или принципиальной схеме, рекомендуется приводить ссылку с указанием позиции:

[КПКТ.1901.12.001.01.ВО, поз.5]

4.8. Если отсылка содержит сведения о нескольких ссылках, группы сведений разделяют знаком точка с запятой:

[2; 7]

[2, с. 142; 7, с. 33-34]

[Сергеев, Латышев, 2001; Сергеев, Крохин, 2000]

5. Полное и краткое библиографическое описание.



5.1. БО включает области:

- 1 – заглавия и сведений об ответственности;
- 2 – издания;
- 3 – специфических сведений;
- 4 – выходных данных;
- 5 – физической характеристики;
- 6 – серии;
- 7 – примечания;
- 8 – стандартного номера и условий доступности.

5.2. Краткое БО включает элементы, указанные вместе со знаками предписанной пунктации в табл. 1.9.

5.3. По характеру сведений различают заглавие:

- тематическое (раскрывает содержимое документа);
- типовое (вид документа, например, «учебник»).

5.4. Общее обозначение материала приводят с прописной буквы без сокращений, выбрав термин из списка (ГОСТ 7.1-2003). Обозначение материала «Текст», как правило, опускают.

Таблица 1.9

Обл.	Элементы
	Заголовок.
1	Основное заглавие [Общее обозначение материала] : сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности
2	. – Сведения об издании, дополнительные сведения об издании
3	. – Область специфических сведений
4	. – Место издания: имя издателя, дата издания
5	. – Специфическое обозначение материала и объём + сведения о сопроводительном материале
6	. – (Основное заглавие серии: сведения, относящиеся к заглавию серии / сведения об ответственности, относящиеся к серии, ISSN; номер выпуска серии)
7	. – Область примечания
8	. – Стандартный номер.

6. Предписанная пунктуация.

6.1. Предписанная пунктуация – условные разделительные знаки, способствующие распознаванию элементов БО. Каждый элемент приводят с предшествующим знаком предписанной пунктуации, в том числе при повторе элемента.

6.2. Предписанная пунктуация приводится в списке литературы либо по ГОСТ 7.1-2003, либо с упрощениями согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 (табл. 1.10). Однако должно соблюдаться единообразие в пределах документа. Далее по тексту примеры приведены по ГОСТ Р 7.0.5-2008, кроме знака области.

Таблица 1.10

№	ГОСТ 7.1-2003	ГОСТ Р 7.0.5-2008
1	Между инициалами ставят пробел: <i>В. В. Иванов</i>	Инициалы пробелом не разделяют: <i>В.В. Иванов</i>
2	Перед двоеточием ставят пробел: <i>Физика: учебник</i>	Перед двоеточием пробел не ставят: <i>Физика: учебник</i>
3	Сведения из альтернативного источника (кроме примечаний) приводят в квадратных скобках: <i>А. Иванов [и др.]; [худ. И. Пегова]</i>	Сведения из альтернативного источника приводят без квадратных скобок или не приводят: <i>А. Иванов и др.</i>
4	В качестве разделителя областей БО используется точка-тире.	Точку-тире допускается заменять точкой (по усмотрению автора).

6.3. Главными источниками информации (по ГОСТ 7.4-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ 7.83-2001) для областей 1, 2, 4, 6 являются:

- для книг – титульный лист или обложка;
- для ЭР – титульный экран, основное меню, справка.

6.4. При отсутствии главного выбирают:

- альтернативные источники, являющиеся частью документа или сопроводительным материалом;
- источники вне документа – каталоги, библиографические указатели, базы данных, справочные издания, метаданные.


6.5. При наличии в источнике явных ошибок, не искажающих смысла, сведения приводят в исправленном виде, при этом пропущенные символы приводят в квадратных скобках:

Си[с]темы управления

6.6. Ошибки, изменяющие смысл (в том числе в именах собственных), воспроизводят без изменений, далее в квадратных скобках приводят «т. е.» и правильное написание:

А.С. Пушкин [т.е. Пушкин]

7. Заголовок и сведения об ответственности.

 7.1. **Заголовок** – единообразно сформулированный элемент, расположенный перед БО. Служит для упорядочения ссылок в списке литературы и составляется по ГОСТ 7.80-2000.

7.2. Заголовок может содержать:

- (1) имя лица, являющегося автором;
- (2) наименование ответственной организации;
- (3) унифицированное заглавие (например, «Библия»);
- (4) обозначение документа – нормативного или патентного;
- (5) географическое название (например, «Москва, река»).

7.3. Заголовок (1) применяют при наличии *от одного до трёх* авторов. В качестве имени лица, как правило, приводятся фамилия и инициалы. Взамен может использоваться личное имя или псевдоним, в том числе коллективный, например, «Кукрыниксы». Фамилия может быть простой, составной, а также с частицей («де», «фон» и т.п.), которая приводятся в конце имени:

Петров-Водкин, К.С.

Сент-Экзюпери, Антуан де.

7.4. При наличии в источнике фамилии, объединяющей несколько лиц, в заголовке приводится фамилия первого из них:

В документе	В заголовке
<i>Буало-Нарсежак</i>	<i>Буало, П.</i>
<i>Ольга и Александр Лавровы</i>	<i>Лаврова, О. А.</i>
<i>Братья Вайнеры</i>	<i>Вайнер, А. А.</i>

7.5. Идентифицирующие признаки – даты жизни, титул, сан, родственную связь (слова «отец», «сын», «старший», «младший») – приводят после основной части в круглых скобках со строчной буквы и разделяют точкой с запятой:

Дюма, Александр (отец).

7.6. При ссылках на законодательные акты применяют сложный заголовок (2), в котором первым звеном приводят название страны или государственного субъекта:

Российская Федерация. Конституция (1993).

7.7. Заголовок (4) на нормативный документ содержит его индекс (ГОСТ, ОСТ, СТП, ТУ), обозначение и год утверждения:

ОСТ 29.130-97.

7.8. Заголовок (4) на патентный документ содержит сокращённое обозначение вида и номер документа, название страны, выдавшей документ, и отделяемые запятой классы:

Пат. 2436684 Российская Федерация, МПК В60В 39/00, 15/00.

7.9. Сведения об ответственности в области 1 БО внутри однородной группы разделяют запятыми, каждую последующую группу отделяют точкой с запятой, при этом сведения, связанные грамматически, приводят как в источнике (в отличие от заголовка):

Ольга и Сергей Федины; коммент. Б. Хеллмана при участии Р. Дэвиса

7.10. Заголовок и сведения об ответственности в списке литературы приводят либо по ГОСТ 7.80-2000, либо с упрощениями согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 (табл. 1.11). Далее по тексту примеры приведены в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Таблица 1.11

№	ГОСТ 7.80-2000	ГОСТ Р 7.0.5-2008
1	После фамилии ставят запятую: <i>Иванов, В.В.</i>	После фамилии запятую не ставят: <i>Иванов В.В.</i>
2	При наличии от одного до трёх авторов в заголовке указывается первый автор, в сведениях об ответственности приводят всех: <i>Иванов, А.А. ... / А.А. Иванов; ред. Р.Р. Петров; МАДИ Иванов, А.А. ... / А.А. Иванов, Б.Б. Алексин; ред. Р.Р. Петров; МАДИ Иванов, А.А. ... / А.А. Иванов, Б.Б. Алексин, В.В. Павлов; ред. Р.Р. Петров; МАДИ</i>	При наличии от одного до трёх авторов всех авторов приводят в заголовке и не повторяют их в сведениях об ответственности: <i>Иванов А.А. ... / ред. Р.Р. Петров; МАДИ Иванов А.А., Алексин Б.Б. Заглавие / ред. Р.Р. Петров; МАДИ Иванов А.А., Алексин Б.Б., Павлов В.В. Заглавие / ред. Р.Р. Петров; МАДИ</i>

8. Сокращения.

8.1. Для всех элементов БО, за исключением тематических заглавий, применяются сокращения слов и словосочетаний по ГОСТ 7.11-2004 (ИСО 832:1994) и ГОСТ 7.12-93.

8.2. Допускаются унифицированные сокращения, такие как «и др.» (и другие), «и т.д.» (и так далее), «б.м.» (без места), «б.и.» (без издателя), «б.г.» (без года).

8.3. Не сокращают элемент, состоящий из одного слова.

9. Описание одночастных и многочастных документов.

9.1. Примеры одночастных документов:

Два автора	<i>Иванов М.П., Ставров А.В. Системы управления. Тормозная система: учебник / под ред. И.И. Гладкова; МАДИ. – 2-е изд. – М.: Академия, 2011. – 120 с. – (Высшая школа).</i>
Четыре автора	<i>История России: учеб. пособие / А.П. Галкин и др.; под общ. ред. С.И. Голубова; МАДИ. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия; Тверь: АСТ, 2012. – 452 с. – (Высшее образование).</i>
Без автора	<i>Золотой ключик: сказки рос. писателей / сост. И. Полякова; худож. Н. Дымова. – М.: Оникс, 2001. – 381 с. – (Золотая библиотека).</i>
Коллективный автор	<i>Объединенная Германия: десять лет: проблем.-темат. сб. / Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам. – М.: ИНИОН, 2001. – 273 с. – (Актуальные проблемы Европы) (Европа. XXI век).</i>
Перевод	<i>Леннон, Джон. Пишу как пишется. Испанец за работой / пер. с англ. Т.Ю. Поляковой. – 2-е изд., стер. – М.; СПб, 2010. – 84 с.</i>

9.2. Если переводчик неизвестен, указание о переводе приводят в сведениях, относящихся к заглавию:

<i>Леннон, Джон. Пишу как пишется. Испанец за работой: пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Академия: АСТ, 2010. – 84 с. – (Юмор великих людей).</i>

9.3. Если неизвестны место издания, издатель, дата издания, приводят соответственно сокращения «[Б.м.]», «[б.и.]», «[б.г.]».

9.4. Примеры многочастных документов:

Много-томник	<i>Ремарк Э.М. Собрание сочинений: пер. с нем.: в 6 т / сост. А.П. Иванова. – Изд. 3-е. – М.: Инлит, 2010–2012. – (Золотая серия).</i>
Том	<i>Ремарк Э.М. Собрание сочинений: пер. с нем.: в 6 т. Т. 2 / сост. А.П. Иванова. – Изд. 3-е. – М.: Инлит, 2010. – 327 с. – (Золотая серия).</i>
Часть	<i>Казьмин В.Д. Справочник домашнего врача. В 3 ч. Ч. 2: Детские болезни. – М.: АСТ: Астрель, 2002. – 503 с.</i>

9.5. Если части размещены на разных носителях, применяют обобщающее обозначение материала: [Мультимедиа], [Комплект].

10. Описание сериальных ресурсов.

10.1. К сериальным ресурсам относят документы, выходящие в течение неустановленного заранее периода времени в виде нумеро-

ванных и (или) датированных выпусков с общим заглавием: газеты, журналы, сборники, бюллетени, серии и т.п.

10.2. Для сериальных ресурсов областью 3 является область нумерации, которая содержит сведения (номер и дату публикации) о первом и последнем выпусках, а также о перерывах в нумерации. Если издание продолжает публиковаться, вместо сведений о последнем выпуске приводят интервал в 4 пробела.

10.3. При описании части сериального ресурса в области 3 приводят сведения о первом и последнем выпусках, в области 4 – годы издания первого и последнего выпусков, включённых в описание. Сведения о выпусках записывают в спецификацию (второй уровень БО) в подбор, отделяя от общих сведений (первого уровня БО) точкой-тире и разделяя между собой точкой с запятой. Отдельный выпуск может иметь частное заглавие, а также приложение, в том числе на другом носителе:

Изыскание и строительство дорог: сб. науч. тр. / МАДИ. – Вып. 1–78. – М., 1931–2008. – Вып. 76. – 2006. – 137 с. + Прил.: К юбилею ректора.; вып. 77: Коллегообразование. – 2007. – 182 с.; вып. 78. – 2008. – 165 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

10.4. Ссылка на выпуск серии, имеющий частное заглавие:

Автомобильный транспорт. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – (Известия РАН. Серия машиностроительная: науч.-техн. сб. / Рос. акад. наук, ISSN 0201-7636; вып. 2).

10.5. Если обозначение серии не связано грамматически с её тематическим заглавием, их разделяют двоеточием, а при наличии номера – запятой:

Серия: Машиностроение

Серия 4, Машиностроение: науч.-техн. сб.

10.6. Бюллетень:

Государственная Дума: стенография заседаний: бюллетень / Федер. Собр. РФ. – № 49 (497): 11 окт. 2000 г. – М.: ГД РФ, 2000. – 63 отд. с.

10.7. При повторении области специфических сведений область нумерации приводят последней, например:

1: 650 000. – Электрон. карта. – 1981–2001.

11. Аналитическое описание.

11.1. Объектом аналитического БО является составная часть (СЧ) документа. Документ по отношению к содержащейся в нём составной части является идентифицирующим (ИД).

11.2. Синтаксис аналитического БО:

Заголовок СЧ. Область 1 СЧ // Основное заглавие ИД / *первые сведения об ответственности ИД. – Сведения об издании. – Место издания, дата издания. – Обозначение и номер выпуска: Частное заглавие выпуска. – Местоположение СЧ в ИД.*

Выделенные курсивом элементы не приводят для периодических документов.

11.3. Примеры статей в различных ИД:

Журнал	<i>Гладков И.И., Иванов М.П. Метод расчёта антиблокировочного цикла // Автоинженер. – 2011. – № 5. – С.33–35.</i>
Сборник	<i>Особенности нового асфальта // Изыскание и строительство дорог / МАДИ. – М., 2007. – Вып. 77: Колееобразование. – С. 24–26.</i>
Много-томник	<i>Атисери Д. Генезис античной философии // Западная философия / Д. Реале, Д. Атисери. – СПб., 1994. – Т. 1: Античность. – С. 3–15.</i>
Серия	<i>Иванов М.П. Современные системы активной безопасности // Автомобильный транспорт. – М., 2010. – С. 84–88. – (Известия РАН. Серия машиностроительная / Рос. акад. наук; вып. 2).</i>

11.4. Глава из книги:

Вихрев А.В. Силовые установки // Конструкции транспортных средств специального назначения / В.В. Ковшов и др. – 3-е изд. – М.: Академия, 2011. – Гл. 3. – С. 78–89.

11.5. Сведения о местоположении в двух и более выпусках (частях) разделяют точкой с запятой:

Иванов М.П. Методы расчета дистанции сближения // Автоинженер. – 2011. – № 12. – С. 32–42; 2012. – № 1. – С. 40–49; № 2. – С. 32–38.

11.6. Сдвоенный номер выпуска соединяют косой чертой:

Сцепление с рулем // Авторевю. – 2012. – № 15/16. – С. 11.

12. Описание законодательных актов.

12.1. Краткие ссылки допускается приводить без заголовка:

Конституция РФ: офиц. текст. – М.: Маркетинг, 2001. – 39 с.

12.2. Номер и дату законодательного акта рекомендуется указывать, даже при их отсутствии в предписанном источнике:

Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ). Ч. 4: федер. закон от 18.12.2006 N 230-ФЗ / М-во юстиции Рос. Федерации. – 7-е изд., изм. и доп. – СПб.: МинЮст, 2011. –94 с. – (Актуальный закон).

13. Описание нормативных и патентных документов.

13.1. Нормативные и патентные документы рекомендуется приводить под заголовком.

13.2. К нормативным документам относят различные стандарты и технические условия (ТУ). При их описании в области 3 указывают обозначение ранее действовавшего документа, даты введения и сроки действия:

ГОСТ 2.106–96. Текстовые документы: изд. офиц. – Переизд. сен. 2006 с Изм. 1, 2. – Взамен ГОСТ 2.106–68, ГОСТ 2.108–68, ГОСТ 2.112–70; введ. 1997–07–01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 30 с. – (Единая система конструкторской документации).

13.3. К патентным документам относят патенты и заявки, а также авторские свидетельства (до 1994 г.). При их описании в области 1 приводят тип документа («Пат.», «А.с.»), страну (атрибут 19, см. рис. 1.17), номер (11), классы (51) и заглавие (54), в области 2 – сведения об авторах (72), заявителе (71) и патентообладателе (73). В области 3 указывают номер (21) и дату подачи (22) заявки, дату и источник публикации (45–46):

Пат. 2436684 Российская Федерация, МПК В60В 39/00, 15/00. Способ повышения проходимости колесного вездеходного автомобиля / Шапиро В.Я. и др.; патентообладатель Ассоциация «Арктиктранс». – № 2009149235/11; заявл. 31.12.09; опубл. 20.12.11, Бюл. № 35. – 5 с.

А. с. 1297716 СССР, МКИ4 В60В 15/00. Устройство для повышения сцепления колеса с дорогой / Вернер Пройскер (Германия); заявитель Ниво АГ (Чехия). – № 3686350/27–11; заявл. 06.01.84; опубл. 15.03.87, Бюл. № 10. – 5 с.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ		(19) RU (11) 2 436 684 (13) C2 (51) МПК <i>В60В 39/00</i> (2006.01) <i>В60В 15/00</i> (2006.01)	
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ			
(21)(22) Заявка: 2009149235/11, 31.12.2009 (24) Дата начала отсчета срока действия патента: 31.12.2009 Приоритет(ы): (22) Дата подачи заявки: 31.12.2009 (43) Дата публикации заявки: 10.07.2011 Бюл. № 19 (45) Опубликовано: 20.12.2011 Бюл. № 35 (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2007101768 А, 27.07.2008. RU 50470 U1, 20.01.2006. RU 2042530 С1, 27.08.1995. RU 2192968 С2, 20.11.2002. Адрес для переписки: 107139, Москва, Орликов пер., 1/11, оф.1010, Ассоциация "Арктиктранс"	(72) Автор(ы): Шапиро Вадим Яковлевич (RU), Елисеев Иван Александрович (RU), Дмитриев Владимир Николаевич (RU), Афанасьева Анна Константиновна (RU) (73) Патентообладатель(и): Ассоциация "Арктиктранс" (RU)	RU 2 4 3 6 6 8 4 C2	
(54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ КОЛЕСНОГО ВЕЗДЕХОДНОГО АВТОМОБИЛЯ			

Рис. 1.17. Пример патента

13.4. При отсутствии заголовка обозначение должно быть указано в сведениях, относящихся к заглавию:

Текстовые документы: ГОСТ 2.106–96: изд. офиц. – Переизд. сен. 2006 с Изм.1, 2. – Взамен ГОСТ 2.106–68, ГОСТ 2.108–68, ГОСТ 2.112–70; введ. 1997–07–01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 30 с. – (Единая система конструкторской документации).

14. Описание неопубликованных документов.

14.1. К неопубликованным документам относят диссертации, авторефераты, отчёты о научно-исследовательской работе (НИР), депонированные научные работы.

14.2. Примеры неопубликованных документов:

Диссертация	<i>Иванов М.П. Метод повышения активной безопасности путём предупреждающего управления движением автопоезда: Дис. ... канд. техн. наук: 05.05.03 / МАДИ (ГТУ). – М., 2009. – 157 л.</i>
Автореферат	<i>Иванов М.П. Метод повышения активной безопасности путём предупреждающего управления движением автопоезда: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.05.03 / МАДИ (ГТУ). – М., 2009. – 20 с.</i>
Отчёт о НИР	<i>Влияние одноосного прицепа на устойчивость движения автопоезда: отчет о НИР (промежуточ.): 42–44 / НИЦИАМТ ФГУП «НАМИ»; рук. Гладков И.И.; исполн. Козлевич Ю.Н., Иванов М.П. – Дмитров, 2009. – 75 с. – № ГР 01840051145. – Инв. № 04534333943.</i>

14.3. Депонированная работа. Примечание о депонировании (организация, дата, номер) является обязательным. В сведениях об ответственности указывается организация-депонент:

Кроликов С.В. Остойчивость гусеничного транспортера / МАДИ. – М., 2010. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 18.06.10, №383432.

14.4. В случае отсутствия сведений о месте издания и издателя сокращение «[Б. м., б. и.]» не приводят.

15. Описание специальных материалов.

15.1. К ним относят материалы [Видеозапись], [Звукозапись], [Изоматериал], [Карты], [Кинофильм], [Микроформа], [Ноты], [Предмет].

15.2. При описании карт в области 3 приводят масштаб (без буквы «М»), картографическую проекцию, координаты и сведения о равноденствии или эпохе в звёздных картах:

Мир. Западное полушарие. Восточное полушарие [Карты]: полит. устройство на 1 янв. 2001 г. / ПКО «Картография»; гл. ред. Н.Н. Полункина. – Испр. в 2000 г. – 1: 22 000 000, 220 км в 1 см; попереч. равновеликая азимут. проекция Ламберта. – М.: Картография 2001. – 1 к.

15.3. Для аудио-, фото- и видеоматериалов в области 5 приводят специфическое обозначение материала с указанием в круглых скобках времени воспроизведения или количества кадров, размеры контейнера (при его наличии):

1 зв. диск (76 мин.): цифровой, стерео; в контейнере 15x15 см

16. Описание электронных ресурсов.

16.1. При описании ЭР область 2 приводят, если есть изменения в его содержании, языке программирования или эффективности. Не считают новым издание, отличающееся типом или размером носителя, например, ресурс удалённого доступа, воспроизведённый на оптическом диске.

16.2. В качестве области 3 при описании ЭР приводят область вида и объёма ресурса по ГОСТ 7.82-2001:

Электрон. дан. (2 файла: 7465 записей) и прогр. (1 файл: 18650 байт)

Электрон. прогр. (3 файла: 7260, 3490, 5076 байт)

Электрон. дан. (3 файла: ок. 70000 записей)

16.3. При описании удалённого ЭР область 5 отсутствует. Для локального ЭР область 5 содержит количество физических единиц, специфическое обозначение материала и сведения о наличии сопроводительного материала:

4 электрон. опт. диска (CD-R) + Инструкция для пользователя (12 с.)

16.4. Для обозначения материала ЭР используют термины по ГОСТ 7.82-2001: «Электронный оптический диск» с указанием его вида (CD-ROM, DVD-RW и т.п.), «Интерактивный видеодиск», «Фотокомпакт-диск» и другие.

16.5. Для локальных ЭР обязательным является примечание о системных требованиях. Для удалённых ЭР примечания приводят в следующем порядке:

Системные требования. – Сведения об ограничении доступности. – Дата обновления. – Режим доступа и дата обращения.

16.6. Примечание об ограничении доступности приводят для документов, размещённых в локальной сети или полнотекстовой базе данных с авторизованным доступом:

Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

16.7. Примечание о дате обновления приводят, если имеются сведения об этом.

16.8. Примечание о режиме доступа и дате обращения включает акроним «URL:» (Uniform Resource Locator), электронный адрес и дату обращения (день, когда документ был доступен).

16.9. В области 8 для официальных электронных изданий приводят номер свидетельства: «Свид. о рег. № 3296».

16.10. Слово «электронный» в областях 3 и 5 опускают, если приведено общее обозначение материала «[Электронный ресурс]».

16.11. Примеры объектов на удалённых ресурсах:

Литманович А.А., Литманович О.Е. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: метод. пособие для студентов 2 курса. Ч. 1: Качественный химический анализ / МАДИ (ГТУ). – 2-е изд. – Текст. дан. (1 файл). – М., 2007. – Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <http://lib.madi.ru/fel/08M033.pdf> (дата обращения: 22.06.2012).

Сидорова А.С. Организация движения в местах производства дорожных работ [Электронный ресурс] // Наука и техника в дорожной отрасли. – Текст. и граф. дан. – 2012. – № 2. – Систем. требования: Adobe Reader. – URL: http://lib.madi.ru/nitdo/nitdo_2012_2.pdf (дата обращения: 22.06.2012).

Иванов М.П. Шаг в XXI век [Электронный ресурс] // Научно-техническая библиотека МАДИ: веб-сайт. – Текст. дан. – М., 2006. – Дата обновления: 13.02.2007. – URL: <http://lib.madi.ru/pub/topics/malNtb1.shtml> (дата обращения: 27.06.2012).

Полнотекстовая электронная библиотека МАДИ [Электронный ресурс]: ПЭБ / МАДИ. – Текст. дан. – М., 2007–. – Систем. требования: Adobe Reader, Microsoft PowerPoint, Microsoft Word. – Дата обновления: 14.06.2012. – URL: <http://lib.madi.ru/fel/> (дата обращения: 26.06.2012).

16.12. Примеры объектов на локальных ресурсах:

Маслакова Л.П., Бугольц М.Н., Селиверстова О.В. Производство стали [Электронный ресурс]: презентация. – Демонстрац. дан. (1 файл: 8743915 байт). – М., 2011. – 1 опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM PC; процессор Pentium 2,4 ГГц; RAM 2 Гб; HDD 500 Мб; Microsoft Windows XP/Vista/7; дисковод CD-ROM 4x; монитор 1024x768; видеокарта SVGA, 65535 цв.; Microsoft PowerPoint. – Свид. о рег. № 17021.

Иллюстрированный энциклопедический словарь [Электронный ресурс]: мультимедиа-энциклопедия. – Версия 2.0. – Интерактив. мультимедиа и прикл. прогр. – М.: Аутопан, 1997. – 2 опт. диска (CD-ROM) + рук. пользователя (34 с.). – (Золотой фонд издательства «Большая Российская Энциклопедия») (Электронная книга). – Систем. требования: ПК с процессором 486DX2 66 МГц или выше; ОЗУ 8 Мб; ПЗУ своб. 16 Мб; Microsoft Windows 98/2000/XP (русифицир.); 2-скоростной дисковод CD-ROM; монитор 800x600; видеокарта SVGA, 32768 цв.; зв. карта.

1.12. Единицы измерения

Применяемые в КД единицы измерения должны соответствовать ГОСТ 8.417-2002, который предписывает обязательное использование единиц СИ.



Система Интернациональная, СИ (Le Système International d'Unités, SI) – международная система единиц, являющаяся современным вариантом метрической системы мер. Метрическая система была разработана и внедрена французскими учёными. До появления метрической системы единицы измерения выбирались независимо друг от друга, что усложняло пересчёт из одной единицы в другую. Более того, иногда в разных местах применялись единицы с одинаковым названием, но различным значением. Создание единой системы мер и весов положило конец существовавшей неразберихе.

В настоящее время СИ широко используется как в повседневной жизни, так и в науке. Исключение составляет электротехника, где в ряде случаев удобнее применять Гауссову систему единиц. СИ принята в качестве основной системы единиц во всех странах мира, за исключением Либерии, Мьянмы и США.

ГОСТ 8.417-2002, введенный с 1 сентября 2003 г. взамен ГОСТа 8.417-81, устанавливает наименования, обозначения (международные и русские), определения и правила применения единиц физических величин.

В КД и научных публикациях не допускается применять одновременно и русские, и международные обозначения единиц. На табличках, шкалах, щитках изделий обязательно применение международных обозначений.

ГОСТ 8.417-2002 включает следующие разделы:

- 1) основные единицы СИ;
- 2) производные единицы СИ;
- 3) внесистемные единицы;
- 4) единицы относительных и логарифмических величин;
- 5) временные внесистемные единицы;
- 6) приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц СИ.



Основные единицы СИ (табл. 1.12) имеют независимую размерность, то есть считается, что ни одна из них не может быть получена через другие единицы измерения.

Кроме термодинамической температуры допускается применять также температуру Цельсия (размерность t), определяемую выражением $t = \Theta - 273,15 \text{ К}$, при этом по величине градус Цельсия равен кельвину.

Таблица 1.12

Величина		Единица		
Название	Размерность	Название	Обозначение	
Длина	L	метр	m	м
Масса	M	килограмм	kg	кг
Время	T	секунда	s	с
Сила электрического тока	I	ампер	A	А
Термодинамическая температура	Θ	кельвин	K	К
Количество вещества	N	моль	mol	моль
Сила света	J	кандела	cd	кд

Производные единицы СИ образуются по правилам образования когерентных величин, то есть при помощи простых математических операций – умножения и деления.

Различают производные единицы:

- 1) имеющие наименования, образованные с использованием основных единиц СИ (табл. 1.13);
- 2) имеющие специальные наименования (табл. 1.14);
- 3) имеющие наименования, образованные с использованием специальных производных единиц СИ (табл. 1.15).

Таблица 1.13

Величина Название	Единица		
	Название	Обозначение	
Площадь	квадратный метр	m^2	m^2
Объём	кубический метр	m^3	m^3
Скорость	метр в секунду	m/s	m/c
Ускорение	метр на секунду в квадрате	m/s^2	m/c^2
Волновое число	метр в минус первой степени	m^{-1}	m^{-1}
Плотность	килограмм на кубический метр	kg/m^3	$кг/м^3$
Удельный объём	кубический метр на килограмм	m^3/kg	$м^3/кг$
Плотность электрического тока	ампер на квадратный метр	A/m^2	$A/м^2$
Напряжённость магнитного поля	ампер на метр	A/m	$A/м$
Молярная концентрация	моль на кубический метр	mol/m^3	$моль/м^3$
Яркость	кандела на квадратный метр	cd/m^2	$кд/м^2$

Таблица 1.14

Величина Название	Единица			
	Название	Обозначение		Выражение
Плоский угол	радиан	rad	рад	$m \cdot m^{-1} = 1$
Телесный угол	стерадиан	sr	ср	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
Частота	герц	Hz	Гц	c^{-1}
Сила	ньютон	N	Н	$кг \cdot м/с^2$
Давление	паскаль	Pa	Па	$кг/(м \cdot с^2)$
Энергия, работа, теплота	джоуль	J	Дж	$кг \cdot м^2/с^2$
Мощность	ватт	W	Вт	$кг \cdot м^2/с^3$
Электрический заряд	кулон	C	Кл	$A \cdot c$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$кг \cdot м^2/(A \cdot с^3)$
Электрическая ёмкость	фарад	F	Ф	$A^2 \cdot с^4/(кг \cdot м^2)$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$кг \cdot м^2/(A^2 \cdot с^3)$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$A^2 \cdot с^3/(кг \cdot м^2)$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$кг \cdot м^2/(A \cdot с^2)$
Плотность магнитного потока	тесла	T	Тл	$кг/(A \cdot с^2)$
Индуктивность	генри	H	Гн	$кг \cdot м^2/(A^2 \cdot с^2)$
Температура Цельсия	градус Цельсия	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	K

Продолжение табл. 1.14

Величина Название	Единица			
	Название	Обозначение		Выражение
Световой поток	люмен	lm	лм	кд·ср
Освещённость	люкс	lx	лк	кд·ср/м ²
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	с ⁻¹
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	м ² /с ²
Эквивалентная доза ионизирующего излучения	зиверт	Sv	Зв	м ² /с ²
Активность катализатора	катал	kat	кат	моль/с

Математическое выражение для производной единицы вытекает из физического закона: $[v] = [L]/[T] = \text{м/с}$. Производная единица может быть образована с помощью различных комбинаций основных и других производных единиц, но на практике используются общепринятые выражения, например, «Н·м» вместо «м·Н» или «Дж».

Внесистемные единицы (табл. 1.16), а также некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы (табл. 1.17) допускаются к применению наравне с единицами СИ.

Временные внесистемные единицы (табл. 1.18) допускаются применять до принятия по ним соответствующих международных решений. Некоторые внесистемные единицы (табл. 1.19) при новых разработках применять не рекомендуется.

Таблица 1.15

Величина Название	Единица		
	Название	Обозначение	
Момент силы	ньютон-метр	N·m	Н·м
Поверхностное натяжение	ньютон на метр	N/m	Н/м
Динамическая вязкость	паскаль-секунда	Pa·s	Па·с
Пространственная плотность электрического заряда	кулон на кубический метр	C/m ³	Кл/м ³
Электрическое смещение	кулон на квадратный метр	C/m ²	Кл/м ²
Напряженность электрического поля	вольт на метр	V/m	В/м
Диэлектрическая проницаемость	фарад на метр	F/m	Ф/м
Магнитная проницаемость	генри на метр	H/m	Гн/м
Удельная энергия	джоуль на килограмм	J/kg	Дж/кг
Теплоемкость системы, энтропия	джоуль на кельвин	J/K	Дж/К
Удельная теплоемкость	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg·K)	Дж/(кг·К)

Продолжение табл. 1.15

Величина Название	Единица		
	Название	Обозначение	
Поверхностная плотность потока энергии	ватт на квадратный метр	W/m ²	Вт/м ²
Теплопроводность	ватт на метр-кельвин	W/(m·K)	Вт/(м·K)
Молярная внутренняя энергия	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль
Молярная энтропия, молярная теплоемкость	джоуль на моль-кельвин	J/(mol·K)	Дж/(моль·K)
Экспозиционная доза фотонного излучения	кулон на килограмм	C/kg	Кл/кг
Мощность поглощенной дозы	грэй в секунду	Gy/s	Гр/с
Угловая скорость	радиан в секунду	rad/s	рад/с
Угловое ускорение	радиан на секунду в квадрате	rad/s ²	рад/с ²
Сила излучения	ватт на стерадиан	W/sr	Вт/ср
Энергетическая яркость	ватт на стерадиан-квадратный метр	W/(sr·m ²)	Вт/(ср·м ²)

Внесистемные единицы, приведённые в табл. 1.16 (за исключением «В·А» и «А·ч»), не допускается применять с десятичными приставками СИ. Допускается применять другие общепринятые единицы времени, кроме указанных в табл. 1.16, например: неделя, месяц, год, век, тысячелетие.

Правила написания единиц СИ и их обозначений приведены в табл. 1.20.

Таблица 1.16

Величина Название	Единица			
	Название	Обозначение		Соотношение
Масса	тонна	t	т	10 ³ кг
	атомная единица массы	u	а.е.м	≈1,6605402·10 ⁻²⁷ кг
Время	минута	min	мин	60 с
	час	h	ч	3600 с
	сутки	d	сут	86400 с
Плоский угол	градус	°	°	(π/180) рад
	минута	'	'	(π/18000) рад
	секунда	"	"	(π/648000) рад
Объём	литр	l	л	10 ⁻³ м ³
Длина	астрономическая единица	ua	а.е	≈1,49598·10 ¹¹ м
	световой год	ly	св. год	≈9,4605·10 ¹⁵ м
	парсек	pc	пк	≈3,0857·10 ¹⁶ м

Продолжение табл. 1.16

Величина Название	Единица			
	Название	Обозначение		Соотношение
Оптическая сила	диоптрия	–	дптр	м^{-1}
Площадь	гектар	га	га	10^4 м^2
Энергия	электрон-вольт	eV	эВ	$\approx 1,60218 \cdot 10^{-19}$ Дж
	киловатт-час	kW·h	кВт·ч	$3,6 \cdot 10^6$ Дж
Мощность	вольт-ампер	V·A	В·А	
Электрический заряд	ампер-час	A·h	А·ч	$3,6 \cdot 10^3$ Кл

Таблица 1.17

Величина Название	Единица		
	Название	Обозначение	
Относительные величины: КПД; массовая доля компонента; магнитная восприимчивость; относительные удлинение, плотность, деформация и т.п.	единица	1	1
	процент	%	%
	промилле	‰	‰
	миллионная доля	ppm	млн ⁻¹
Логарифмические величины:			
– уровень звукового давления; усиление, ослабление и т.п.	бел	В	Б
	децибел	dB	дБ
– уровень громкости	фон	phon	фон
– частотный интервал	октава	–	окт
	декада	–	дек

Таблица 1.18

Величина Название	Единица			
	Название	Обозначение		Соотношение
Длина	морская миля	n mile	миля	1852 м
Масса	карат	–	кар	$2 \cdot 10^{-4}$ кг
Линейная плотность	текс	tex	текс	10^{-6} кг/м
Скорость	узел	kn	уз	0,514(4) м/с
Ускорение	гал	Gal	Гал	$0,01 \text{ м/с}^2$
Частота вращения	оборот в секунду	r/s	об/с	с^{-1}
	оборот в минуту	r/min	об/мин	$(1/60) \text{ с}^{-1}$
Давление	бар	bar	бар	10^5 Па

Таблица 1.19

Величина Название	Единица			
	Название	Обозначение		Соотношение
Длина	ангстрем	Å	Å	10^{-10} м
	икс-единица	X	икс-ед.	$\approx 1,00206 \cdot 10^{-13}$ м
	микрон	μ	мк	10^{-6} м
Площадь	барн	b	б	10^{-28} м^2
	ар	a	а	100 м^2
Масса	центнер	q	ц	100 кг

Продолжение табл. 1.19

Величина Название	Единица			
	Название	Обозначение		Соотношение
Сила, вес	дина	dyn	дин	10^{-5} Н
	килограмм-сила	kgf	кгс	9,80665 Н
	грамм-сила	gf	гс	$9,80665 \cdot 10^{-3}$ Н
	тонна-сила	tf	тс	9806,65 Н
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр	kgf/cm ²	кгс/см ²	98066,5 Па
	миллиметр водяного столба	mm H ₂ O	мм вод. ст.	9,80665 Па
	миллиметр ртутного столба	mm Hg	мм рт. ст.	133,322 Па
Напряжение (механическое)	килограмм-сила на квадратный миллиметр	kgf/mm ²	кгс/мм ²	$9,80665 \cdot 10^6$ Па
Работа, энергия	эрг	erg	эрг	10^{-7} Дж
Мощность	лошадиная сила	hp	л.с	735,499 Вт
Динамическая вязкость	пуаз	P	П	0,1 Па·с
Кинематическая вязкость	стокс	St	Ст	10^{-4} м ² /с
Удельное электрическое сопротивление	ом-квадратный миллиметр на метр	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	Ом·мм ² /м	10^{-6} Ом·м
Магнитный поток	максвелл	Mx	Мкс	10^{-8} Вб
Магнитная индукция	гаусс	Gs	Гс	10^{-4} Тл
Магнитодвижущая сила	гильберт	Gb	Гб	$(10/4\pi)$ А
Напряжённость магнитного поля	эрстед	Oe	Э	$(10^3/4\pi)$ А/м
Количество теплоты	калория	cal	кал	4,1868 Дж
Экспозиционная доза фотонного излучения	рентген	R	Р	$2,58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг
Активность радионуклида	кюри	Ci	Ки	$3,7 \cdot 10^{10}$ Бк
Угол поворота	оборот	r	об	2π рад
Магнитодвижущая сила	ампер-виток	At	ав	1 А
Яркость	нит	nt	нт	1 кд/м ²

Таблица 1.20

№	Правило	Правильно	Неправильно
1	Названия единиц пишут со строчной буквы	метр	Метр
2	После обозначений единиц СИ точка как знак сокращения не ставится	кг	кг.

Продолжение табл. 1.20

№	Правило	Правильно	Неправильно
3	Обозначения производных единиц, не имеющих специальных наименований, должны содержать минимальное число обозначений других единиц СИ с возможно более низкими показателями степени	Ом·м	$\frac{В \cdot м}{А};$ $\frac{кг \cdot м^3}{(А^2 \cdot с^3)}$
4	Обозначение единицы помещают за числовым значением величины на одной строке с ним (без переноса на следующую строку) через пробел	10 кВт; 60 %; 20 °С	10кВт; 60%; 20°С
5	Перед обозначением в виде знака, поднятого над строкой, пробел не ставят	20°	20 °
6	Числовое значение, представляющее собой дробь с косой чертой, заключают в скобки	$(1/60) с^{-1}$	$1/60 с^{-1}$
7	При указании значений величин с предельными отклонениями их заключают в скобки или проставляют обозначение единицы и за числовым значением величины, и за её предельным отклонением	$(100 \pm 1) кг;$ $50 г \pm 1 г$	$100 \pm 1 кг;$ $50 \pm 1 г$
8	Обозначения единиц в виде произведения отделяют точками на средней линии или пробелами. Не допускается использовать символ «х»	Па·с	Пас; Пахс
9	В обозначениях отношений единиц в качестве знака деления используют только одну косую или горизонтальную черту	$\frac{Вт}{м^2 \cdot К}$	$\frac{Вт}{\frac{м^2}{К}}$
10	Допускается применять обозначения в виде произведения единиц, возведенных в степени. В этом случае применять косую или горизонтальную черту не допускается	$Вт \cdot м^{-2} \cdot К^{-1}$	$Вт/м^2/К$
11	При применении косой черты произведение обозначений единиц в знаменателе заключают в скобки	$Вт/(м \cdot К)$	$Вт/м \cdot К$
12	Не допускается комбинировать обозначения и полные наименования единиц	км/ч	км/час

С целью сокращения количества нулей в численных значениях используются кратные и дольные единицы СИ, образованные из базовых с помощью десятичных приставок (табл. 1.21). Наименование основной единицы массы «килограмм» уже содержит приставку «кило», поэтому для образования кратных и дольных единиц используют дольную единицу «грамм», например, «миллиграмм» вместо «микрокилограмм».

С единицами количества информации, к которым относятся «бит» и «байт», применяются те же кратные приставки СИ, но в этом случае они обозначают кратность степени не 1000, а $1024 = 2^{10}$.

Таблица 1.21

Множитель	Кратные	Обозначение		Множитель	Дольные	Обозначение	
10^1	дека	da	да	10^{-1}	деци	d	д
10^2	гекто	h	г	10^{-2}	санتي	c	с
10^3	кило	k	к	10^{-3}	милли	m	м
10^6	мега	M	М	10^{-6}	микро	μ	мк
10^9	гига	G	Г	10^{-9}	нано	n	н
10^{12}	тера	T	Т	10^{-12}	пико	p	п
10^{15}	пета	P	П	10^{-15}	фемто	f	ф
10^{18}	экса	E	Э	10^{-18}	атто	a	а
10^{21}	зетта	Z	З	10^{-21}	zepto	z	з
10^{24}	йотта	Y	И	10^{-24}	йокто	y	и

Применение двоичных приставок регламентируют стандарты IEC 60027-2:2000 и IEC 80000-13:2008.

Правила использования приставок.

1. Приставки пишутся слитно с наименованием единицы.
2. Использование двух и более приставок подряд не допускается, например, вместо «микромиллиметр» следует применять «нанометр».
3. Если единица образована произведением или отношением других единиц, приставку присоединяют к наименованию первой из них, например, «килоньютон-метр» вместо «ньютон-километр». Присоединять приставку ко второму множителю произведения или к знаменателю допускается лишь в обоснованных случаях: «вольт на сантиметр», «ампер на квадратный миллиметр», «тонна-километр».

4. Возведение в степень исходной единицы производится вместе с приставкой, например:

$$5 \text{ км}^2 = 5 \cdot (10^3 \text{ м})^2 = 5 \cdot 10^6 \text{ м}^2;$$

$$25 \text{ см}^3/\text{с} = 25 \cdot (10^{-2} \text{ м})^3/\text{с} = 25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с};$$

$$0,002 \text{ см}^{-1} = 0,002 \cdot (10^{-2} \text{ м})^{-1} = 0,002 \cdot 100 \text{ м}^{-1} = 0,2 \text{ м}^{-1}.$$

Рекомендуется выбирать кратные и дольные единицы таким образом, чтобы числовые значения величины находились в диапазоне от 0,1 до 1000, однако в некоторых областях всегда используют одну и ту же кратную или дольную единицу. Например, в машиностроении линейные размеры на чертежах всегда выражают в миллиметрах.

При расчётах десятичные кратные и дольные единицы рекомендуется подставлять только в конечный результат, а в процессе вычислений заменять приставки степенями числа 10.

Применимость приставок.

1. Приставки ограниченно применяются с единицами времени: например, единицу «килосекунда» используют лишь в астрономии, а «гигагод» и «мегагод» – в космологии и геохронологии. Дольные приставки присоединяют только к единице «секунда»: «миллисекунда», «микросекунда».

2. С единицей «метр» из кратных приставок употребляют только «кило». Остальные заменяют числительными: «тысячи километров», «миллионы квадратных километров» и т.д.

3. Приставки «дека», «гекто», «деци», «санти» использовать не рекомендуется. Широко используются только «сантиметр» и «децибел», реже – «дециметр», «гектопаскаль», «гектар».



Контрольные вопросы и задания

1. Что такое *стандартизация* и для чего она необходима?
2. В каком виде может быть представлен стандарт?
3. Перечислите основные мировые категории (индексы) стандартов.
4. Что такое *ЕСКД*?
5. Перечислите виды изделий. Приведите определения и примеры.
6. Перечислите стадии проектирования.
7. Какой документ является основным для детали; сборочной единицы; комплекса; комплекта? Назовите две особенности заполнения основной надписи основного КД.
8. Какие документы являются обязательными для ПТ; ЭП; ТП; РП?
9. Приведите классификацию КД по форме и содержанию.
10. Что такое основная надпись? Перечислите формы основной надписи.
11. Перечислите первые 13 реквизитов основной надписи. Приведите правила их заполнения.
12. Из каких элементов состоит десятичный номер изделия при централизованном присвоении обозначений?
13. Расскажите правила построения КД. Как оформляются заголовки и нумеруются заголовки разделов?
14. Расскажите правила изложения текста КД.
15. Как оформляются в КД формулы; рисунки; таблицы; сноски?
16. Расскажите правила оформления титульного листа и листа утверждения.
17. Перечислите общие особенности заполнения табличных форм.
18. Перечислите разделы и графы спецификации. Приведите основные правила её заполнения.
19. Перечислите графы ведомости эскизного проекта.
20. Перечислите разделы ПЗ и особенности их заполнения.
21. В чём заключаются отличия списка литературы от перечня ссылок?
22. Расскажите правила составления списка литературы.
23. Перечислите области библиографического описания.
24. Что такое заголовков библиографической записи? Расскажите правила его применения.
25. Какие примечания приводят при описании электронных ресурсов?
26. Перечислите основные единицы СИ.
27. Расскажите правила применения приставок для образования десятичных кратных и дольных единиц СИ.

2. РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТАЦИИ В COMPAS-2D

2.1. Интерфейс системы Compas

Графический интерфейс системы Compas состоит из ряда основных элементов, показанных позициями на рис. 2.1 и перечисленных в табл. 2.1. Эти элементы являются общими для всех документов, которые можно создать в системе Compas.

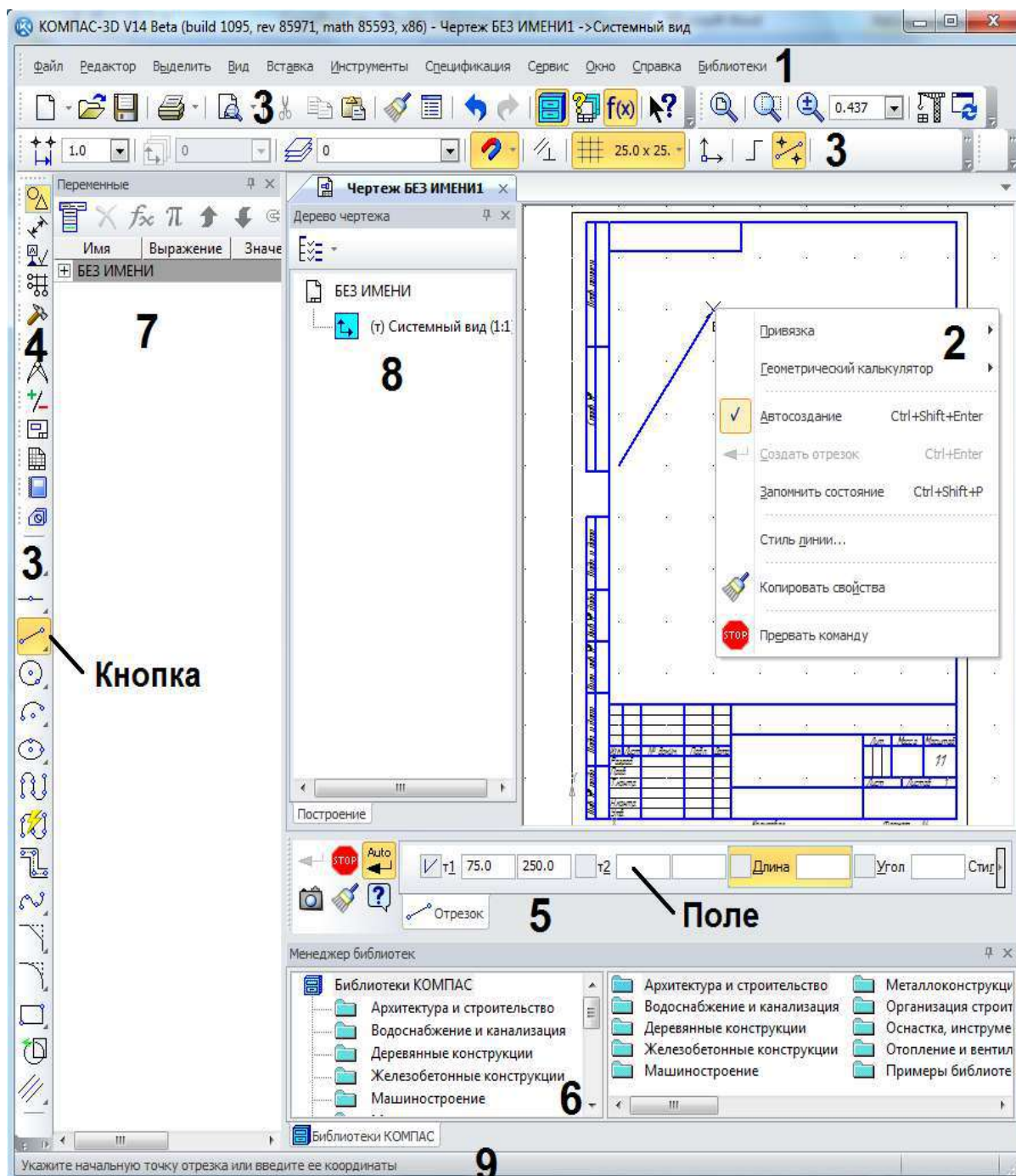






Рис. 2.1. Элементы интерфейса системы Compas

Таблица 2.1




Поз.	Элемент	Вызов
1	Меню	Всегда активно
2	Контекстное меню	По нажатию ПКМ
3	Панель инструментов	1: Навести курсор на Меню или панель инструментов, нажать ПКМ, затем включить соответствующий флажок  .
4	Компактная панель	
5	Панель свойств	2: Меню – Вид – Панели инструментов
6	Менеджер библиотек	1: По кнопке  на панели Стандартная. 2: Меню – Вид – Панели инструментов – Менеджер библиотек
7	Панель переменных	1: По кнопке  на панели Стандартная. 2: Меню – Вид – Панели инструментов – Переменные
8	Дерево чертежа/модели	Меню – Вид – Дерево чертежа/модели
9	Строка состояния	Меню – Вид – Строка состояния

Активность и отображение панелей, пунктов меню, кнопок и полей определяются типом создаваемого документа и выполняемой операцией. Состав контекстного меню, кроме того, зависит от расположения курсора и выбранного объекта при редактировании документа.

 Компактная панель и Панель свойств должны быть обязательно включены.

Компактная панель содержит кнопки, активирующие панели инструментов, необходимые для редактирования данного типа документа (см. §2.2).

На *Панели свойств* размещены кнопки и поля, необходимые для задания параметров выполняемой операции, в том числе:

- кнопка  Создать объект, нажатием которой завершается создание и применяются изменения объекта;
- кнопка  Прервать команду – для отмены операции;
- кнопка  Автосоздание объекта – для упрощённого последовательного ввода объектов.

Состав кнопок на *панелях инструментов* для редактирования данного типа документа рассмотрен в соответствующих главах пособия.

2.2. Создание нового документа

Создание нового документа в системе Comras можно вызвать тремя способами:

- 1: Нажать  Создать.
- 2: Выбрать **Меню – Файл – Создать**.
- 3: Нажать **<Ctrl+N>**.

Откроется диалог «Новый документ» (рис. 2.2), где необходимо выбрать тип документа и нажать «ОК».

Типы документов в системе Comras, назначение которых приведено в табл. 2.2, можно подразделить на три группы:

- графические (чертеж, фрагмент);
- текстовые (текстовый документ, спецификация);
- трёхмерные модели (сборка, технологическая сборка, деталь).

Деталь и сборки относятся к системе трёхмерного моделирования Comras-3D, которая изучается в курсе дисциплины «Компьютерное моделирование в Comras», и в настоящем пособии не рассматриваются.

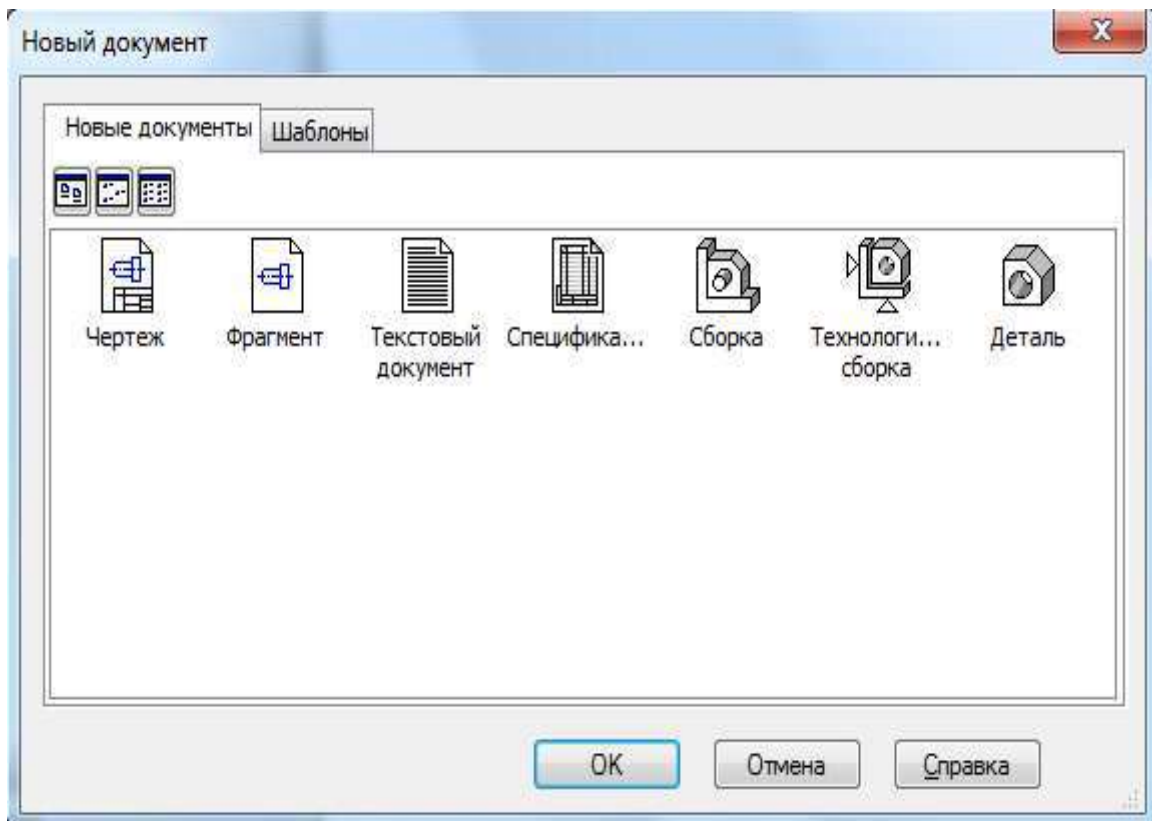



Рис. 2.2. Создание нового документа

Таблица 2.2


Документ		Файл
Чертеж	Основной графический конструкторский документ	*.cdw
Фрагмент	Вспомогательный рисунок без рамки и основной надписи, предназначенный для вставки в текстовый документ	*.frw
Текстовый документ	Документ, содержащий преимущественно текстовую информацию	*.kdw
Спецификация	Табличный документ, содержащий информацию о сборке и связи с соответствующими документами	*.spw
Сборка	Модель сборочной единицы	*.a3d
Технологическая сборка*	Сборка, содержащая технологические данные (например, размеры с учётом допусков, различные технологические объекты и модели)	*.t3d
Деталь	Модель детали	*.m3d

* – доступна с версии V14

После создания документ следует сохранить:


- 1: Нажать  Сохранить.
- 2: Выбрать **Меню – Файл – Сохранить**.
- 3: Нажать **<Ctrl+S>**.

Далее необходимо задать имя файла, выбрать папку и нажать «Сохранить».



Все файлы проекта должны сохраняться в одну папку, чтобы при переносе с жёсткого диска на внешний носитель не нарушились связи между файлами, например, ссылки из спецификации на чертежи.

При сохранении предыдущая версия документа переносится в файл с расширением *.bak. Если документ перестал открываться, например, после зависания системы, или по ошибке были сохранены ненужные изменения, можно воспользоваться временным файлом *.bak. Чтобы открыть такой файл, необходимо изменить его расширение в соответствии с табл.2.2.



Рекомендуется как можно чаще сохранять изменения в процессе работы!

2.3. Применение шаблонов

При разработке КД часто возникает необходимость в создании множества графических документов с одинаковыми или схожими элементами оформления, как то:

- формат и оформление листа;
- основная надпись, различающаяся только наименованием изделия и несколькими символами в обозначении документа;
- технические требования (например, указание «Размер для справок» на чертежах общего вида).

В этом случае удобно воспользоваться *шаблонами*.

Для сохранения документа как шаблон необходимо:

1. Выбрать **Меню – Файл – Сохранить как**.
2. В открывшемся диалоге выбрать из списка тип файла «Шаблон КОМПАС–Чертежа». У шаблонов последняя буква в расширении файла изменяется на «t»: *.cdt, *.frt, *.kdt.
3. Задать имя файла, например, «Шаблон ВО-Иванов».
4. Целевую папку Templates изменять не следует!
5. Нажать «Сохранить».
6. Закрыть текущую закладку (рис. 2.3).

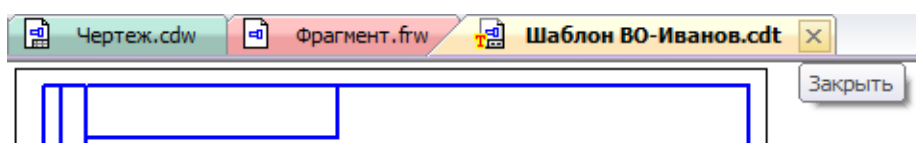


Рис. 2.3. Закрытие вкладки

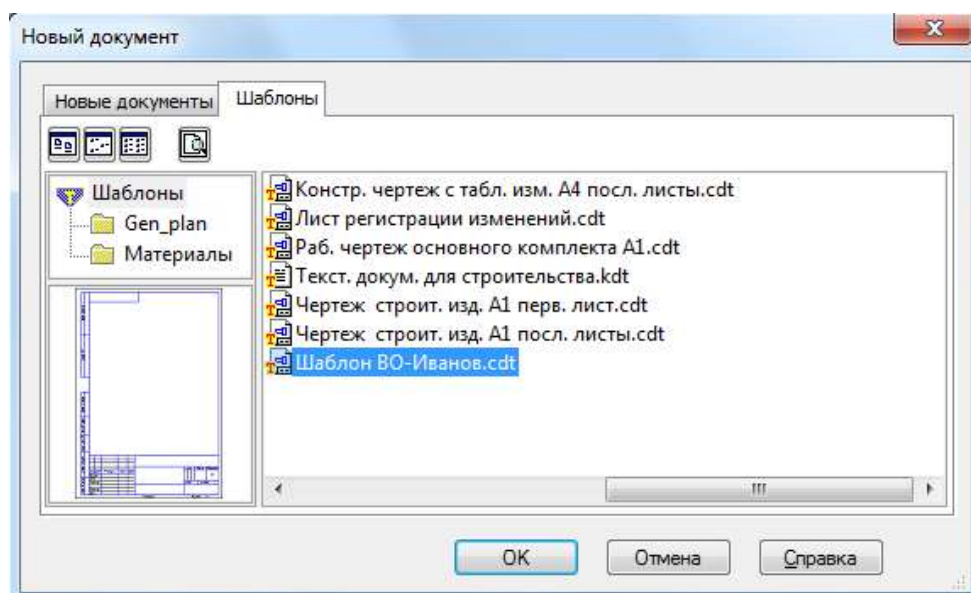


Рис. 2.4. Выбор шаблона


Для использования шаблона:


1. Выбрать **Меню – Файл – Создать**.


2. В диалоге «Новый документ» перейти к закладке «Шаблоны» (рис. 2.4).
3. Выбрать нужный шаблон и нажать «ОК».
4. Изменить наименование и обозначение документа в основной надписи.
5. Выбрать **Меню – Файл – Сохранить как**.
6. Задать имя файла, например, «BO1.cdw».
7. Выбрать свою целевую папку и нажать «Сохранить».

2.4. Заполнение основной надписи



Для заполнения основной надписи необходимо:


1. Навести курсор на основную надпись и произвести 2хЛКМ.
2. Заполнить графы основной надписи (см. §1.5).
3. Нажать  Создать объект.
4. Сохранить файл (см. §2.2).



Нельзя сохранять файл в процессе редактирования, так как все изменения аннулируются! Следует сначала завершить операцию по кнопке  Создать объект, затем сохранять файл.

Текстовый документ и спецификация имеют два режима редактирования (переключаются на панели «Режимы»):

-  **Нормальный режим** – для правки текста;
-  **Режим разметки** – для отображения оформления листа.

Для заполнения основной надписи текстового документа или спецификации необходимо перейти в  **Режим разметки**.

Примеры заполнения основной надписи для различных документов приведены на рис. 2.5–2.9.

<i>КПКТ.2305.14.007.01.В0</i>								
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Сцепление. Чертеж общего вида</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>					3		1:1
<i>Проб.</i>	<i>Малиновский</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	1
<i>Т.контр.</i>						<i>МАДИ, 2КМ</i>		
<i>Н.контр.</i>								
<i>Утв.</i>								

Рис. 2.5. Основная надпись для чертежа общего вида или схемы

					<i>КРКТ.2305.14.007.05-02</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Крышка</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>					0	0,18	1:1
<i>Пров.</i>	<i>Малиновский</i>							
<i>Т.контр.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	1
<i>Н.контр.</i>					<i>Сталь 35 ГОСТ 1050-88</i>	<i>МАДИ, 2КМ</i>		
<i>Утв.</i>								

Рис. 2.6. Основная надпись для рабочего чертежа

					<i>КПКТ.2305.14.007.ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Трансмиссия.</i> <i>Пояснительная записка</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>					Э	1	11
<i>Пров.</i>	<i>Малиновский</i>							
<i>Н.контр.</i>						<i>Лит.</i>	<i>Листов</i>	<i>МАДИ, 2КМ</i>
<i>Утв.</i>								

Рис. 2.7. Основная надпись для пояснительной записки

					<i>КПКТ.2305.1901.14.007.ЭП</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Трансмиссия.</i> <i>Ведомость эскизного проекта</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>					Э		1
<i>Пров.</i>	<i>Малиновский</i>							
<i>Н.контр.</i>						<i>Лит.</i>	<i>Листов</i>	<i>МАДИ, 2КМ</i>
<i>Утв.</i>								

Рис. 2.8. Основная надпись для ведомости эскизного проекта

					<i>КРКТ.2305.14.007</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Привод ременный</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>					0		1
<i>Пров.</i>	<i>Малиновский</i>							
<i>Н.контр.</i>						<i>Лит.</i>	<i>Листов</i>	<i>МАДИ, 2КМ</i>
<i>Утв.</i>								

Рис. 2.9. Основная надпись для спецификации

2.5. Настройки чертежа

Если необходимо выполнить чертёж на нескольких листах, следует воспользоваться командой **Меню – Вставка – Лист**. Основная надпись последующих листов, включая их нумерацию, заполняется автоматически.


Для вызова менеджера по настройке оформления чертежа необходимо:

1: Выбрать **Меню – Сервис – Менеджер документа**.

2: Нажать  Менеджер документа на панели «Стандартная».

Откроется диалог «Менеджер документа» (рис. 2.10), где для каждого листа можно произвести следующие настройки:

1. Формат листа (A1, A2, A3, A4).
2. Кратность (от 1 до 9).
3. Ориентация листа (вертикально или горизонтально).
4. Оформление (форма основной надписи).

Для удаления листа нажать  Удалить.

Для применения настроек и выхода из Менеджера документа нажать «ОК».

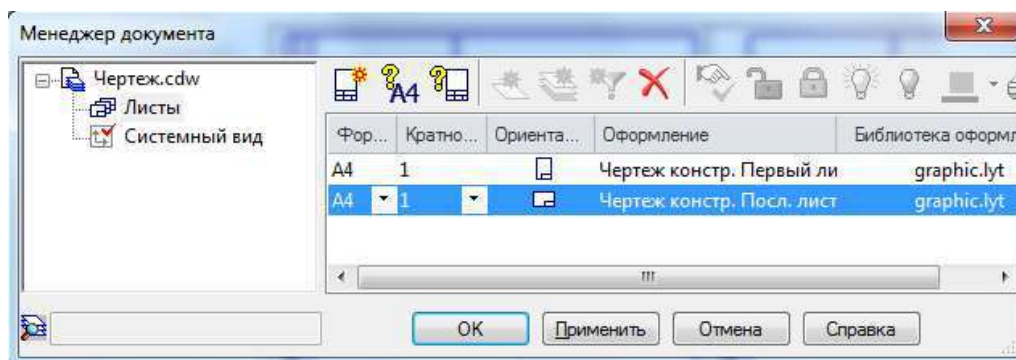



Рис. 2.10. Менеджер документа

Чтобы разместить текст над основной надписью, выбрать команду **Меню – Вставка – Технические требования – Ввод**. На чертежах общего вида обязательно приводят указание «Размеры для справок». Если позиция только одна, следует отключить номер в списке по кнопке  Установить нумерацию на Панели свойств.

2.6. Двухмерная графика в Compas


Чтобы начертить фрагмент или чертёж, необходимо уметь выполнять простейшие геометрические построения. Для этого в системе Compas-2D по кнопке  на Компактной панели следует активизировать панель «Геометрия». Наиболее важные операции панели «Геометрия» приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Кнопка	Операция
	Вспомогательная прямая (не отображается при печати)
	Отрезок
	Окружность
	Дуга
	Эллипс
	Мультилиния
	Кривая Безье
	Фаска
	Скругление
	Прямоугольник
	Эквидистанта кривой
	Штриховка

1. Построение «ноль в ноль».

Размеры любого чертежа должны выполняться «ноль в ноль», то есть координаты опорных точек элементов должны быть по возможности кратными 1 мм, отсчитывая от начала координат (рис. 2.11).

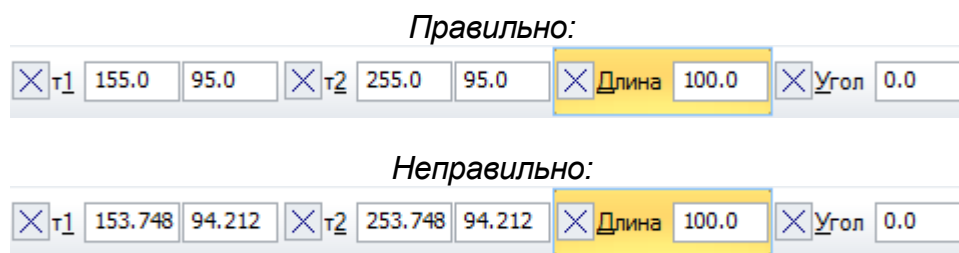


Рис. 2.11. Выполнение размеров «ноль в ноль»

Опорными точками являются:

- для отрезка – начало, середина и конец;
- для окружности и эллипса – центр и точки пересечения с их осявыми;
- для дуги – центр, начало и конец.

Если установить курсор в произвольной точке области чертежа, её координаты будут неточными. При таком построении практически невозможно выполнить замкнутый контур, начертить строго горизон-

тальные и вертикальные линии, точно выдержать размер и т.д. Как следствие, возникнут проблемы, например, с нанесением штриховки, автоматической простановкой размеров. При печати чертежа на бумажный носитель все неровности, пересечения и разрывы контура обязательно проявятся. Чтобы выполнить вид ровно и в соответствии с требуемыми размерами, необходимо *задать опорные точки* одним из способов.

1. Вручную точно указывать их координаты (X;Y).
2. Использовать привязки (см. п.2).

Задать координаты точки вручную можно двумя способами:

1. Наметить точку приблизительно и подкорректировать координаты до ближайшего целого.
2. Сразу ввести точные координаты «ноль в ноль».

Для применения введенных или измененных координат необходимо нажать **<Enter>**.

2. Привязки.

На рисунке 2.12 представлены привязки, используемые для построения точек нового элемента. Под привязкой «Ближайшая точка» подразумевается одна из опорных точек созданного ранее элемента.

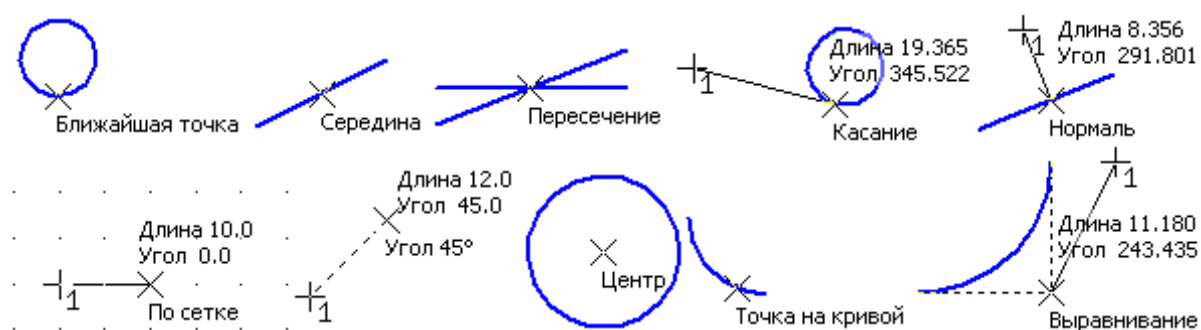



Рис. 2.12. Привязки

Чтобы включить или отключить привязки, следует раскрыть список у кнопки  **Привязки** на панели «Текущее состояние» и выбрать **Настроить параметры**. Откроется диалог «Установка глобальных привязок» (рис. 2.13), в котором производится настройка привязок. Рекомендуется включить привязку «По сетке» и флажок «Только к видимым точкам сетки».

Если необходимо построить произвольную точку, следует запретить привязки нажатием комбинации клавиш **<Ctrl+D>** или отклю-

чением соответствующего флажка в диалоге «Установка глобальных привязок».

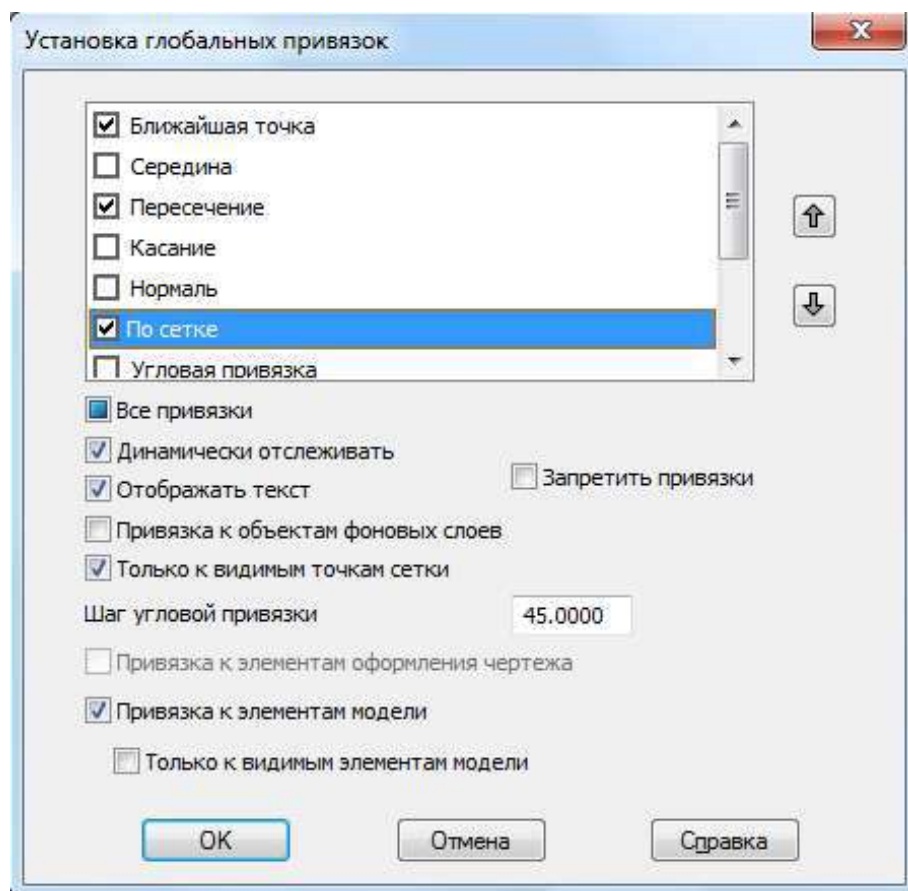
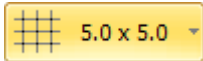


Рис. 2.13. Установка привязок

Для включения сетки:

1. Нажать  Сетка.
2. Нажать <Ctrl+G>.

3. Способы создания объектов.

При создании объекта требуется задать значения его атрибутов.

Можно выделить три класса атрибутов:

- класс #1 – указание опорной точки;
- класс #2 – ввод параметра;
- класс #3 – выбор базового объекта.

Различают *обязательные* и *факультативные* атрибуты. Чтобы создать объект, необходимо и достаточно задать его обязательные атрибуты. Факультативные атрибуты можно изменить или оставить по умолчанию (как правило, подставляются значения из последней аналогичной операции). Например, создание фаски включает три факультативных атрибута:

атрибутов 2 класса (Тип фаски; Длина; Длина или Угол – в зависимости от типа фаски) и два обязательных атрибута 3 класса (выбор двух сопряжённых отрезков). Один и тот же объект может быть задан различными комбинациями атрибутов, например:

- отрезок – (а) по двум точкам или (б) по точке, длине и углу;
- окружность – (а) по центру и радиусу/диаметру или (б) по центру и точке на окружности.



В режиме автосоздания операция завершается сразу после задания последнего обязательного атрибута, поэтому им удобно пользоваться только в том случае, когда не требуется корректировка факультативных атрибутов, и значения по умолчанию полностью устраивают. В случае ошибки можно нажать **<Ctrl+Z>**, не выходя из операции, для отмены последнего элемента.

4. Основные и дополнительные операции.

Предусмотрена возможность создания аналогичного объекта с другими привязками. Для доступа к дополнительным операциям, необходимо нажать ЛКМ на базовой кнопке и удерживать её более 1 сек, затем, не уводя курсор с открывшейся полки, выбрать другую операцию (рис. 2.14). Порядок создания различных объектов приведён в табл. 2.4.

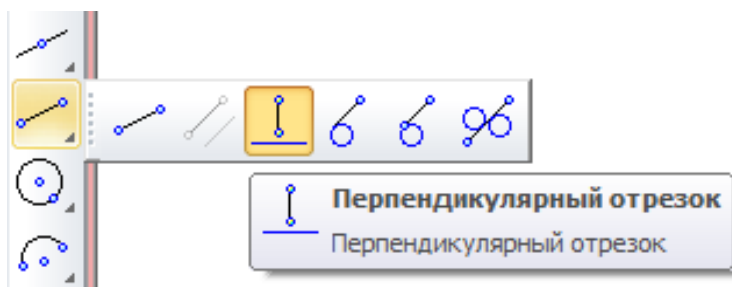


Рис. 2.14. Открытие полки с дополнительными операциями

Таблица 2.4

Кнопка	Операция	Атрибуты
	Вспомогательная прямая	1. Задать точку (#1). 2. Задать точку (#1) или ввести Угол (#2)
	Горизонтальная прямая	Задать точку. Угол всегда 0°
	Вертикальная прямая	Задать точку. Угол всегда 90°

Кнопка	Операция	Атрибуты
	Параллельная прямая	1. Выбрать базовую прямую (#3). 2. Задать точку (#1) или ввести расстояние до базовой прямой (#2) ¹
	Перпендикулярная прямая	1. Выбрать базовую прямую (#3). 2. Задать точку (#1)
	Касательная прямая через внешнюю точку	1. Выбрать базовую прямую (#3). 2. Задать точку (#1) ¹
	Касательная прямая через точку на кривой	1. Выбрать базовую кривую (#3) ² . 2. Задать точку на базовой кривой (#1)
	Прямая, касательная к 2 кривым	Выбрать две базовые кривые ^{1,2}
	Биссектриса	Выбрать две базовые прямые ¹
	Отрезок	1. Задать начальную точку (#1). 2. Задать точку (#1) или ввести Угол, Длину (#2)
	Параллельный отрезок	1. Выбрать базовый отрезок или прямую (#3). 2. Задать начальную точку (#1).
	Перпендикулярный отрезок	3. Задать конечную точку (#1) или ввести Длину (#2)
	Касательный отрезок через внешнюю точку	1. Выбрать базовую кривую ² . 2. Задать начальную точку. 3. Задать конечную точку или ввести Длину ¹
	Касательный отрезок через точку на кривой	1. Выбрать базовую кривую ² . 2. Задать точку на базовой кривой. 3. Задать конечную точку или ввести Длину
	Отрезок, касательный к 2 кривым	1. Выбрать две базовые кривые ² . 2. Задать точку. 3. Задать точку или ввести длину
	Окружность	1: Задать центр окружности. 2. Ввести Радиус ³ или задать точку окружности
	— по 3 точкам	Задать три точки на окружности.
	— с центром на объекте	1. Выбрать базовый объект. 2. Задать центр окружности. 3. Ввести Радиус ³
	— касательная к 1 кривой	1. Выбрать базовую кривую ² . 2. Задать первую точку. 3. Ввести Радиус ³ или задать вторую точку
	— касательная к 2 кривым	1. Выбрать две базовые кривые ² . 2. Ввести Радиус ³ или задать точку
	— касательная к 3 кривым	Выбрать три базовые кривые (#3) ²
	— по 2 точкам	1. Задать две точки. 2*. Ввести Радиус (по умолчанию предлагает отрезок между точками как диаметр)

Кнопка	Операция	Атрибуты	
	Дуга	1. Задать центр дуги. 2. Ввести Радиус (при необходимости) ³ . 3. Задать две точки на дуге ⁴	
	–“– по 3 точкам	Задать три точки на дуге	
	–“– касательная к кривой	1. Выбрать базовую кривую ² . 2. Ввести Радиус (при необходимости) ³ . 3. Задать первую и вторую точки на дуге ⁴	
	–“– по 2 точкам	1. Задать две точки. 2. Ввести Радиус ³	
	–“– по 2 точкам и углу раствора	1. Задать две точки. 2. Ввести Угол раствора ⁴	
	Эллипс	1. Задать центр эллипса. 2. Задать точки пересечения эллипса с первой и со второй полуосью	
	–“– по диагонали прямоугольника	1. Задать начало и конец диагонали. 2. Ввести Угол наклона первой полуоси *	
	–“– по центру и вершине прямоугольника	1. Задать центр эллипса. 2. Задать конечную точку диагонали. 3. Ввести Угол наклона первой полуоси *	
	–“– по центру, середине стороны и вершине параллелограмма	1. Задать центр эллипса. 2. Задать середину стороны параллелограмма. 3. Задать вершину параллелограмма	
	–“– по 3 вершинам параллелограмма	Задать первую, вторую и третью вершины параллелограмма	
	–“– по центру и 3 точкам	1. Задать центр эллипса. 2. Задать три точки эллипса	
	–“– касательный к 2 кривым	1. Выбрать первую и вторую базовые кривые ² . 2. Задать точку на эллипсе	
	Мультилиния	Зависят от типа сегмента	
	Кривая Безье	1*. Выбрать: Замкнутый объект / Разомкнутый объект 2. Задать необходимое число точек	
	Фаска	1*. Выбрать Тип: По двум длинам или По длине и углу	
	Фаска на углах объекта	2*. Ввести Длину. 3*. Ввести Длину или Угол	4. Выбрать два смежных отрезка 4*. Выбрать режим: На указанном угле или На всех углах контура 5. Выбрать макроэлемент

Кнопка	Операция	Атрибуты	
	Скругление		2. Выбрать два смежных отрезка.
	Скругление на углах объекта	1*. Ввести Радиус	2. Выбрать режим: На указанном угле / На всех углах контура 3. Выбрать макроэлемент
	Прямоугольник	Режим По 2 вершинам: 1. Задать первую точку. 2. Задать вторую точку или ввести Длину или Ширину. 3*. Ввести Угол наклона прямоугольника	
		Режим По центру и вершине: 1. Задать центр. 2. Задать середину стороны или ввести Длину или Ширину. 3*. Ввести Угол наклона прямоугольника	
	Прямоугольник по 3 точкам	1*. Режим По 3 точкам / По центру и 2 точкам	2. Задать первую точку / центр. 3. Задать вторую точку или ввести Ширину. 4. Задать третью точку или ввести Высоту, Угол
	Многоугольник	1. Ввести Количество вершин. 2. Выбрать: По описанной окружности / По вписанной окружности	3. Задать центр окружности. 4. Задать точку или ввести Радиус. 5. Ввести Угол первой вершины
	Эквидистанта кривой	1*. Выбрать Тип (С левой стороны / С правой стороны / С обеих сторон)	2. Ввести Радиус(ы). 3. Выбрать базовую кривую
	Штриховка	1. Выбрать замкнутый контур стиля Основная или	2. Выбрать стиль. 3. Ввести Шаг, Угол
	Заливка	нажать Ручное рисование границ и нарисовать границы	2. Выбрать Цвет
<p>Примечания:</p> <p>¹ Если возможно создание нескольких объектов по заданным атрибутам, необходимо с помощью кнопок Предыдущий объект и Следующий объект на Панели свойств выбрать нужный (нужные) из них.</p> <p>² Прямая и окружность – это частные случаи кривой, поэтому в названиях операций присутствует слово «кривая».</p> <p>³ При создании окружности или дуги вместо радиуса можно указать диаметр.</p> <p>Переключение осуществляется кнопками и на Панели свойств.</p> <p>⁴ После задания обязательных атрибутов для любой дуги с помощью кнопок и на Панели свойств можно выбрать направление её построения.</p> <p>* Факультативный атрибут.</p>			

5. Редактирование объектов.










По кнопке  на Компактной панели активизируется панель «Редактирование», на которой находятся несколько полезных операций (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Кнопка	Операция	Атрибуты	
	Сдвиг	1. Выделить объект или группу объектов	2. Ввести X и Y
	Поворот		2. Задать центр поворота. 3. Ввести Угол или задать точку + задать её новое положение
	Масштабирование		2. Задать точку. 3. Ввести Масштаб
	Симметрия		Выбрать прямую/отрезок (для этого на Панели свойств включить режим ) или задать две точки
	Усечь кривую		Выбрать усекаемый объект (усечение производится до ближайшего пересечения)
Примечание: ¹ Указать, удалять или оставлять исходный объект			

Любую группу объектов можно объединить в макроэлемент. Для этого необходимо выделить объекты, не уводя курсор, нажать ПКМ и в контекстном меню выбрать  Создать макроэлемент. Некоторые объекты (прямоугольник, эквидистанты) изначально создаются как макроэлемент. Чтобы разрушить макроэлемент, следует выделить его, нажать ПКМ и выбрать .

6. Выделение объектов.

Для выделения объекта необходимо навести курсор на него и нажать ЛКМ. Чтобы выделить группу объектов, следует обвести их курсором, удерживая ЛКМ, одним из способов.

1. При перемещении курсора *слева направо* выделяются только объекты, полностью охваченные контуром (рис. 2.15а).

2. При перемещении курсора *справа налево* выделяются все объекты, в том числе охваченные контуром частично (рис. 2.15б).

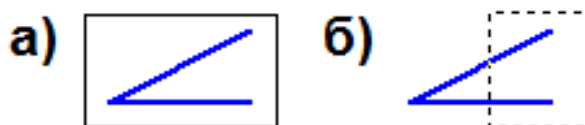


Рис. 2.15. Выделение объектов

Выделив объект (группу объектов), над ним можно произвести операции: Копировать, Вырезать, Вставить, Удалить. Для этого следует, не уводя курсор с выделенных объектов, нажать ПКМ и выбрать соответствующий пункт в контекстном меню. При операциях Копировать и Вырезать требуется указать базовую точку, по которой будет производиться привязка при последующей операции Вставить.



При вращении колеса мыши изменяется масштаб просмотра (не путать с масштабом чертежа). Для сдвига изображения следует нажать колесо и, удерживая его, перемещать мышью.

2.7. Геометрические построения и сопряжения

Сопряжения – это плавные переходы от одной линии к другой, выполняемые преимущественно на основе свойств прямых, касательных к окружностям, или касающихся окружностей.

1. Касательная к окружности.

А. Через внешнюю точку.

Б. Через точку на окружности.

1.1		Построить окружность	
1.A.2		Выбрать базовую окружность. Задать внешнюю точку. Выбрать:	
1.Б.2		Выбрать базовую окружность. Задать точку на окружности	




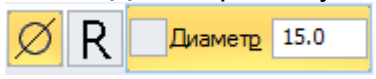




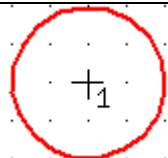
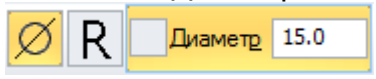



2. Окружность, касательная к прямой.

2.1		Построить отрезок	
2.2		Выбрать базовый отрезок. Задать центр окружности	
		Задать точку или ввести Диаметр: Диаметр 15.0	

3. Касание окружностей.

А. Внешнее касание.

Б. Внутреннее касание.

3.1		Построить окружность	См. п.1.1.
3.A.2		Выбрать базовую окружность. Задать первую точку новой окружности снаружи базовой	
		Задать вторую точку окружности или ввести Диаметр/Радиус:  Выбрать:  	
3.B.2		Выбрать базовую окружность. Задать первую точку новой окружности внутри базовой	
		Задать вторую точку окружности или ввести Диаметр/Радиус:  Выбрать:  	



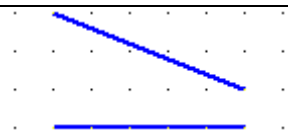






4. Сопряжение двух линий дугой заданного радиуса.




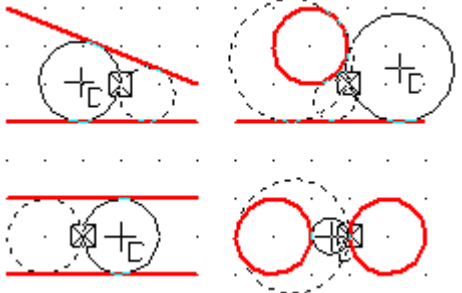

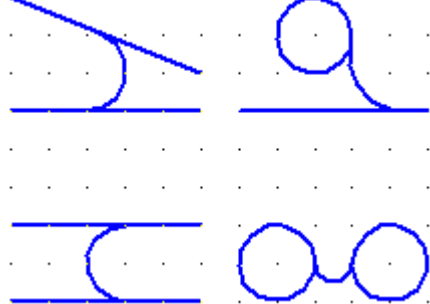
А. Двух пересекающихся отрезков.

Б. Двух параллельных отрезков.

В. Окружности и отрезка.

Г. Двух окружностей.






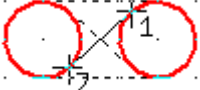
4.A.1		Построить первый отрезок	См. п. 2.1
4.A.2		Построить второй отрезок	
4.B.1		Построить первый отрезок	См. п. 2.1
4.B.2		Построить второй отрезок, параллельный первому	
4.B.1		Построить окружность	См. п. 1.1
4.B.2		Построить отрезок	
4.Г.1		Построить первую окружность	См. п. 1.1

4.Г.2		Построить вторую окружность	
4.3		Построить касательную окружность	
4.4		Усечь большую дугу окружности	

5. Отрезок, касательный к двум окружностям.

А. Одностороннее касание.


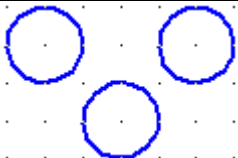

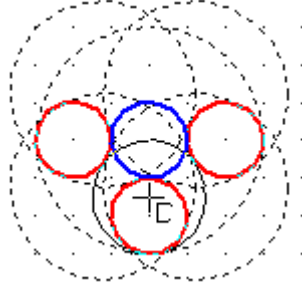
Б. Диагональное касание.



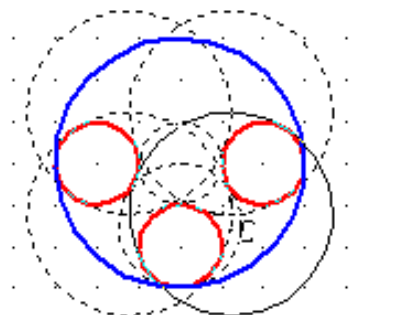
5.1		Построить две окружности	См. п. 4.Г.2
5.А.2		Построить касательный отрезок	
5.Б.2		Выбрать другой отрезок: 	

6. Окружность, касательная к трём кривым.




А. Внешнее касание.

Б. Внутреннее касание.

6.1		Построить три окружности	
6.А.2		Построить касательную окружность	



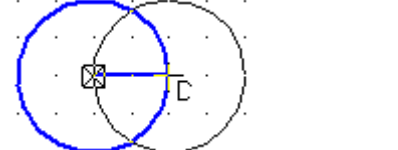



6.Б.2		Выбрать другую окружность: 	
-------	---	--	--

7. Деление окружности на равные дуги.

7.1		Построить окружность	См. п.1.1.
7.2		Через центр окружности провести $n=7$ прямых, первую под углом 0° , далее – с шагом $360^\circ/n$: $2 \cdot 360/n$, ..., $(n-1) \cdot 360/n$: <input type="text" value="Угол"/> <input type="text" value="2*360/7"/>	

Если соединить точки пересечения вспомогательных прямых с окружностью отрезками, получится n -угольник.

8. Построение правильного треугольника.

8.1		Построить исходный отрезок	См. п. 2.1
8.2		Построить две окружности с центром на конце отрезка и радиусом, равным длине отрезка	
8.3		Соединить точку пересечения окружностей отрезками с концами исходного отрезка	
8.4		Удалить окружности	

2.8. Оформление пояснительной записки

Для формирования пояснительной записки следует создать новый Текстовый документ (см. §2.2) и в режиме разметки заполнить основную надпись в соответствии с рис. 2.7. Сохранить файл как 'ПЗ.kdw'.

Состав компактной панели и подключаемых с неё панелей инструментов при редактировании текстового документа приведён в табл. 2.6–2.9.

Таблица 2.6




Кнопка	Панель инструментов
	Форматирование (табл. 2.7)
	Вставка в текст (табл. 2.8)
	Таблицы и границы (табл. 2.9). Активна, когда курсор на таблице

Таблица 2.7

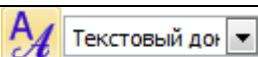
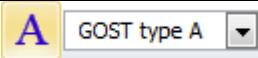

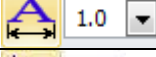






Кнопка	Назначение
	Стиль текста
	Шрифт текста
	Высота символов
	Сужение
	Шаг строк (межстрочный интервал)
	Курсив/полужирный/подчеркнутый
	Цвет текста
	Выровнять влево/по центру/вправо/на всю ширину
	Установить нумерацию (нумерованный список)
	Правописание (проверка орфографии и пунктуации)

Таблица 2.8



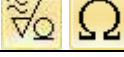










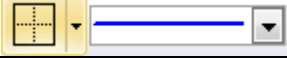





Кнопка	Назначение
	Загрузить/сохранить блок (из текстового файла)
	Вставить текстовый шаблон (из библиотеки)
	Вставить специальный знак/символ
	Вставить дробь (малой/средней/нормальной высоты)
	Вставить индекс (малой/средней/нормальной высоты)
	Вставить надстроку (увеличенной/нормальной высоты)
	Вставить таблицу
	Вставить отчет
	Вставить фрагмент
	Вставить растровый объект (из графического файла)
	Вставить вертикальный текст

Таблица 2.9

Кнопка	Назначение
	Блокировка размеров таблицы
	Формат ячейки
	Внешние границы
	Вставить столбец слева/справа, удалить столбец
	Вставить строку сверху/снизу, удалить строку
	Объединить/разбить ячейки
	Отображать сетку (при отсутствии границ)

Для набора текста удобнее выбрать  **Нормальный режим**.

1. Содержание.

На первом листе пояснительной записки, помещают её содержание (рис. 2.16). Чтобы выровнять номера листов по правому краю, после названия раздела нажать клавишу <Tab> необходимое число раз. Допускается заголовки второго и ниже уровня сдвигать вправо на один дополнительный отступ (как в разделе 4).

<i>Содержание</i>	
<i>1 Введение</i>	<i>2</i>
<i>2 Описание и обоснование выбранной конструкции</i>	<i>3</i>
<i>3 Описание работы трансмиссии</i>	<i>4</i>
<i>4 Расчеты</i>	<i>5</i>
<i>4.1 Расчет сцепления</i>	<i>5</i>
<i>4.2 Расчет коробки передач</i>	<i>6</i>
<i>4.3 Расчет раздаточной коробки</i>	<i>7</i>
<i>4.4 Расчет заднего моста</i>	<i>8</i>
<i>4.4.1 Расчет главной передачи</i>	<i>8</i>
<i>4.4.2 Расчет дифференциала</i>	<i>9</i>
<i>5 Выводы</i>	<i>10</i>
<i>Список литературы</i>	<i>11</i>

Рис. 2.16. Содержание пояснительной записки

2. Заголовки.

Заголовки оформляют по следующим правилам (§1.7, п. 1):


- 1) заголовки и текст каждого абзаца начинают с отступа;
- 2) полужирным шрифтом заголовки не выделяются;
- 3) после номера раздела (подраздела) точка не ставится;
- 4) перед заголовком и после заголовка перед текстом оставляют пустую строку.

Для перехода на новую страницу, как и в Microsoft Word, служит комбинация клавиш <Ctrl+Enter>.




Рис. 2.17. Оформление заголовков

3. Форматирование.

Для настройки шрифта и абзаца следует на Панели свойств перейти к закладке  .

К основным параметрам шрифта относятся высота символов, сужение и оформление (курсив, полужирный, подчеркнутый). Примеры шрифта различных высоты и сужения приведены на рис. 2.18.

К параметрам абзаца относятся шаг строк, выравнивание, величина красной строки, интервалы и отступы. Диалог настройки абзаца вызывается по кнопке  Параметры абзаца на Панели свойств.

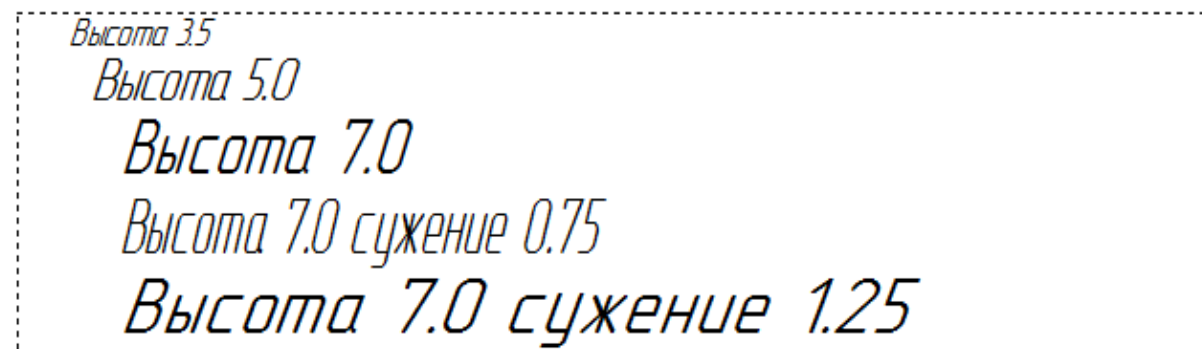




Рис. 2.18. Примеры шрифта

4. Таблицы.

Вставить таблицу можно тремя способами:

1. Нажать  Вставить таблицу на панели «Вставка в текст».
2. Выбрать **Меню – Вставка – Таблица**.
3. Нажать  Вставить таблицу на Панели свойств.

На рисунке 2.19 приведены примеры оформления таблицы в соответствии с §1.7, п. 6:

- а) без номера с заголовком;
- б) с номером без заголовка;
- в) с номером и заголовком.

Перед заголовком таблицы и после таблицы оставляют свободную строку.

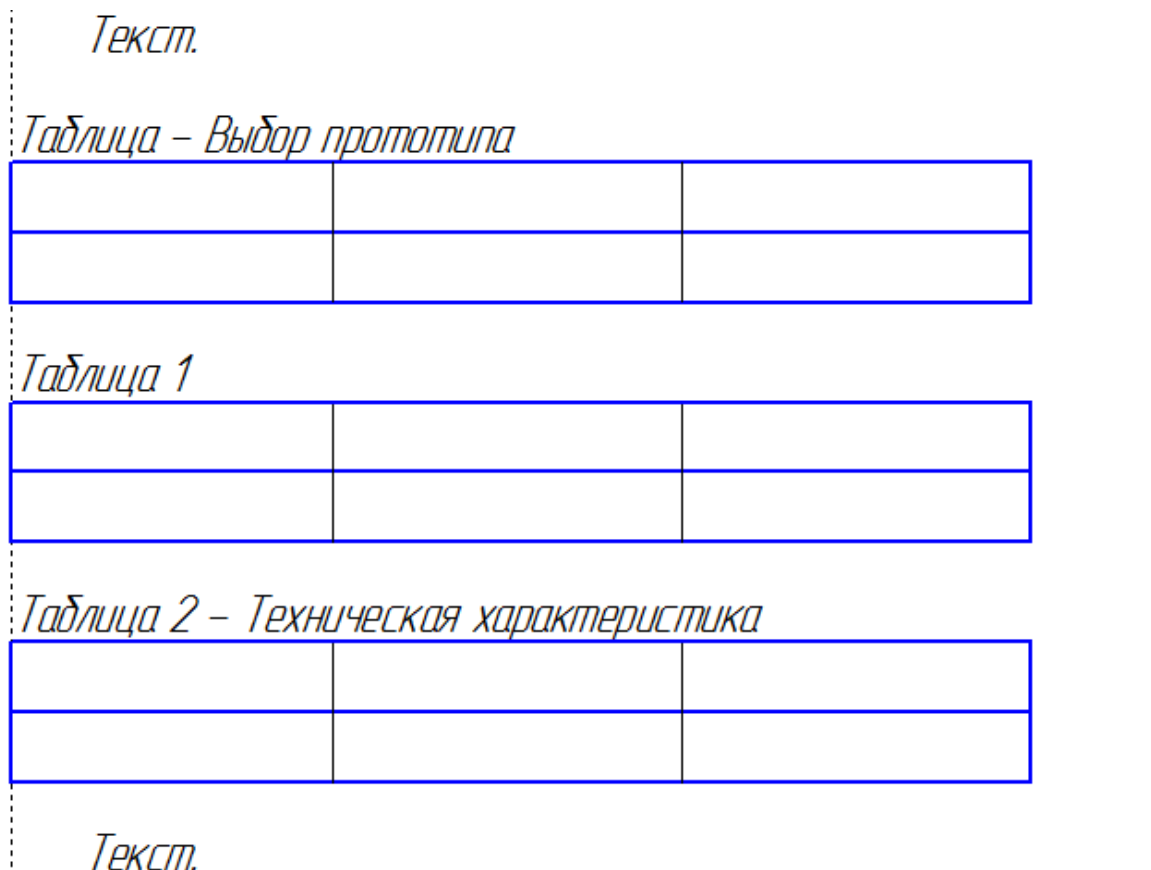




Рис. 2.19. Оформление таблиц

5. Формулы.

В тексте, где приводятся формулы, не обойтись без букв греческого алфавита, различных математических знаков, индексов, дробей и прочих специальных символов.

Доступ к ним можно получить тремя способами:

1. Перейти к закладке  на Панели свойств.
2. Открыть панель инструментов  Вставка в текст.
3. Выбрать **Меню – Вставка**.



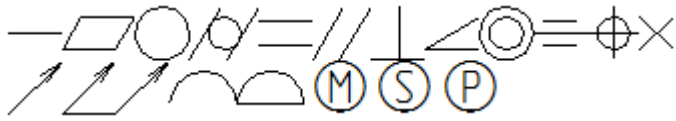
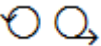




По кнопке  Спецзнак осуществляется вставка различных математических символов и технологических знаков (табл. 2.10).

Таблица 2.10

Группа символов	Набор символов
Простановка размеров	ϕ \pm \times \square RM \circ \approx \Rightarrow \boxed{XX} \overline{XX} \sqrt{X} $\sqrt[3]{X}$ \sim $@$ N $\$$ $\%$ $\&$
Углы, конусность	
Допуски формы и расположения поверхностей	
Повернуто/развернуто	
Шероховатость	

Для вставки букв греческого алфавита нажать  Спецсимвол и выбрать шрифт Arial Unicode MS.



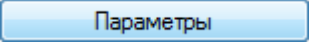
Рекомендуется применять дробь

нормальной высоты () , а индекс – средней () .



Для перехода из числителя в знаменатель и из верхнего индекса в нижний в системе Compas на клавиатуре используется стрелка не ВНИЗ, а **ВПРАВО!** Аналогично – для выхода из дроби или из индекса.

6. Иллюстрации.

Рисунки для текстовых документов в системе Compas следует создавать как фрагменты (§2.2) и затем вставлять по кнопке  Вставить фрагмент на панели «Вставка в текст». Вставка рисунков в обычных графических форматах (*.bmp, *.jpg, *.tif, *.png) производится по кнопке  Вставить растровый объект. При выборе файла перед вставкой рисунка можно нажать кнопку  и настроить параметры вставки (например, масштаб).

2.9. Заполнение ведомости эскизного проекта

Для формирования ведомости эскизного проекта следует:

1. Создать новый Чертеж (см. §2.2).
2. Открыть Менеджер документа и выбрать оформление «Ведомость ПТ, ЭП и ТП. Перв. лист (35)» (см. §2.5).
3. Заполнить основную надпись в соответствии с рис. 2.8.
4. Сохранить файл как 'ЭП.cdw'.
5. Заполнить графы как на рис. 2.20. Перед сохранением обяза-

тельно применить изменения, нажав  Создать объект!



Если в одной графе несколько строк, текст в других графах размещают на уровне первой строки (см. §1.7, п. 10.11).

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1						
2			<u>Документация</u>			
3			<i>Вновь разработанная</i>			
4						
5	A4	КПКТ.2305.14.007.ПЗ	Пояснительная записка	11		
6	A1	КПКТ.2305.14.007.В0	Трансмиссия. Чертеж общего вида	1		
7	A2	КПКТ.2305.14.007.ТЧ	Компоновка. Чертеж теоретический	1		
8	A1	КПКТ.2305.14.007.КЗ	Схема кинематическая	1		
9			<i>принципиальная</i>			
10	A1	КПКТ.2305.14.007.СЗ	Схема пневмогидравлическая	1		
11			<i>принципиальная</i>			
12						
13			<u>Сборочные единицы</u>			
14	A1	КПКТ.2305.14.007.01.В0	Сцепление. Чертеж общего вида	1		
15	A1	КПКТ.2305.14.007.02.В0	Коробка передач. Чертеж общего вида	2		
16	A1	КПКТ.2305.14.007.03.В0	Дифференциал. Чертеж общего вида	1		
17						

Рис. 2.20. Ведомость эскизного проекта

2.10. Формирование спецификации


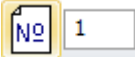



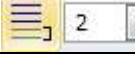
Правила составления спецификации приведены в §1.8. Для работы со ней предусмотрены две панели инструментов: «Спецификация» (табл. 2.11), которая вызывается по кнопке  на Компактной панели, и «Текущее состояние» (табл. 2.12). Кнопки на панели «Текущее состояние» настраивают простановку позиций, подключение документов, сортировку и количество резервных строк не для всей спецификации, а для *текущего раздела*.

Таблица 2.11


Кнопка	Назначение
	Управление сборкой
	Расставить позиции (т.е. пересчитать и расставить заново)
	Синхронизировать данные с документами сборки (активна, если спецификация создана на базе сборочного чертежа или сборки)
	Показать состав объекта
	Показать все объекты
	Редактировать состав объекта
	Добавить базовый объект
	Добавить вспомогательный объект
	Добавить раздел
	Добавить исполнения (активна, если в настройках спецификации включён флажок «Формировать обозначения исполнений объектов»)
	Настройка спецификации
	Группы компонентов
	Добавить объект спецификации (активна на сборочном чертеже)
	Редактировать объекты спецификации (активна на сборочном чертеже)
	Добавить внешний объект спецификации (активна в сборке)
	Редактировать внешние объекты спецификации (активна в сборке)
	Описания спецификаций
	Синхронизировать данные со спецификацией (когда активна?)
	Сложить значения в колонках

Кнопка	Назначение
 1	Текущая страница (переход к началу указанного листа)
	Проставлять позиции (отключает позиции в текущем разделе)
	Подключать геометрию (разрешает подключать документы)
	Автоматическая сортировка (по обозначению/наименованию)
 2	Количество резервных строк (в текущем разделе)

1. Добавление объекта.

Объекты спецификации добавляются двумя способами:

1. Выбрать **Меню – Вставка – Базовый объект** (в ранних версиях **Меню – Спецификация – Добавить объект**).

2. Нажать  Добавить базовый объект.

В открывшемся диалоге (рис. 2.21) выбрать раздел спецификации и нажать «Создать».

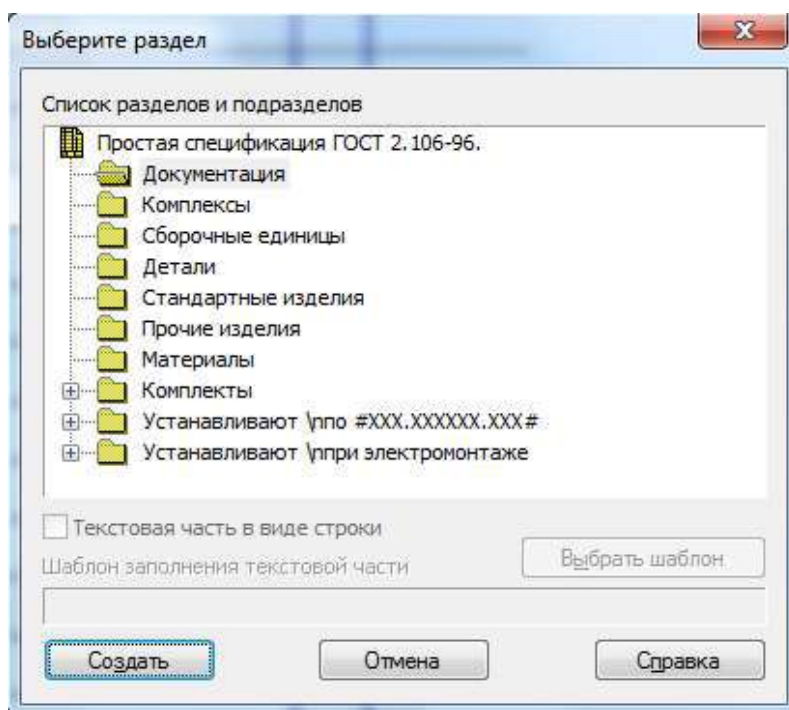



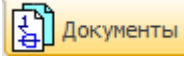
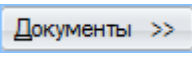

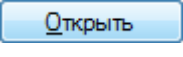
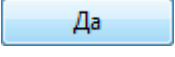
Рис. 2.21. Выбор раздела спецификации

При последующем нажатии кнопки  Добавить базовый объект будет создаваться объект в тот же раздел. Чтобы перейти к другому разделу, необходимо нажать


 Добавить раздел.

2. Перенос данных из основной надписи документа.

В разделах «Детали», «Сборочные единицы», «Комплексы», «Комплекты», «Документация» данные об объекте следует подгружать из основной надписи соответствующего документа (при его наличии). Для этого выполнить следующее:

1. На Панели свойств перейти к закладке  .
2. Нажать  Подключить к объекту КОМПАС-документы .
3. Нажать  .
4. Выбрать файл чертежа (*.cdw) и нажать  .
5. На запрос «Взять данные из основы надписи документа?» нажать  .
6. В раздел «Детали» будет добавлена строка:

А3	5	КРКТ.2305.14.007.01	Корпус	1
----	---	---------------------	--------	---


7. При необходимости исправить значение в колонке «Кол.».
8. Для вариантов исполнения в колонке «Примечание» ввести текстовое указание по типу: «Допуск. <Enter> замена <Enter> на поз. 9».
9. Нажать  для сохранения изменений.



Начиная с версии Compas14, для ввода обозначения изделия (не только в спецификации, но и при заполнении основной надписи) разработан специальный диалог (рис. 2.22), где каждую часть обозначения (синтаксис см. §1.6) следует вводить в соответствующее поле.

Обозначение			
Базовое обозначение	Номер исп.	Доп. номер	Код
КРКТ.2305.14.007.05	01	03	СБ
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Отмена"/> <input type="button" value="Справка"/>			

Рис. 2.22. Ввод условного обозначения

Функция переноса данных из основной надписи другого документа включается по кнопке  .

В разделы «Сборочные единицы», «Комплексы», «Комплекты» подсоединяют файлы спецификации (*.spw), в раздел «Детали» –

чертежи деталей (*.cdw), в раздел «Документация» – сборочный чертёж, схемы и другие различные чертежи и текстовые документы в соответствии с табл. 1.4.

При отсутствии соответствующего документа данные об объекте вводятся в текстовом виде.

3. Стандартные изделия.

Крепёжные изделия, подшипники, уплотнения и другие покупные изделия, изготовленные в соответствии со стандартом, вносятся в раздел «Стандартные изделия». По двойному нажатию левой кнопки мыши на обозначении стандартного изделия открывается диалог для изменения его параметров (рис. 2.23).

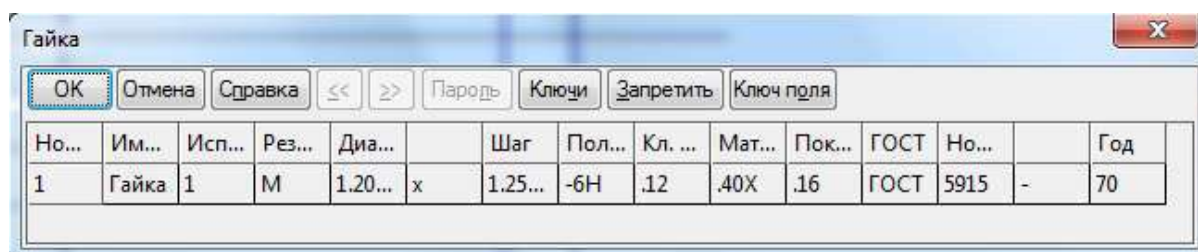



Рис. 2.23. Ввод параметров по шаблону стандартного изделия

4. Материалы.

В раздел «Материалы» заносят все материалы, из которых изготовлены детали, входящие в раздел «Детали» данной спецификации. В графе «Кол.» указывается суммарное количество материала, которое рассчитывается по алгоритму на рис. 2.24.

 Коэффициент использования материала (Ким) определяется как отношение массы готовой детали к массе её заготовки.

Значение Ким зависит от припусков на обработку в процессе получения готовой детали, определяемых в первую очередь серийностью производства:

- в среднем по машиностроению $Ким = 0,7 \dots 0,75$;
- при массовом производстве $Ким = 0,85 \dots 0,9$;
- при единичном производстве $Ким = 0,5 \dots 0,6$.

Значение Ким также зависит от способа получения заготовки:

- для профильного проката $Ким = 0,8$;
- для прутков $Ким = 0,5$;
- для горячей штамповки $Ким = 0,75$;
- для свободнойковки $Ким = 0,6$.

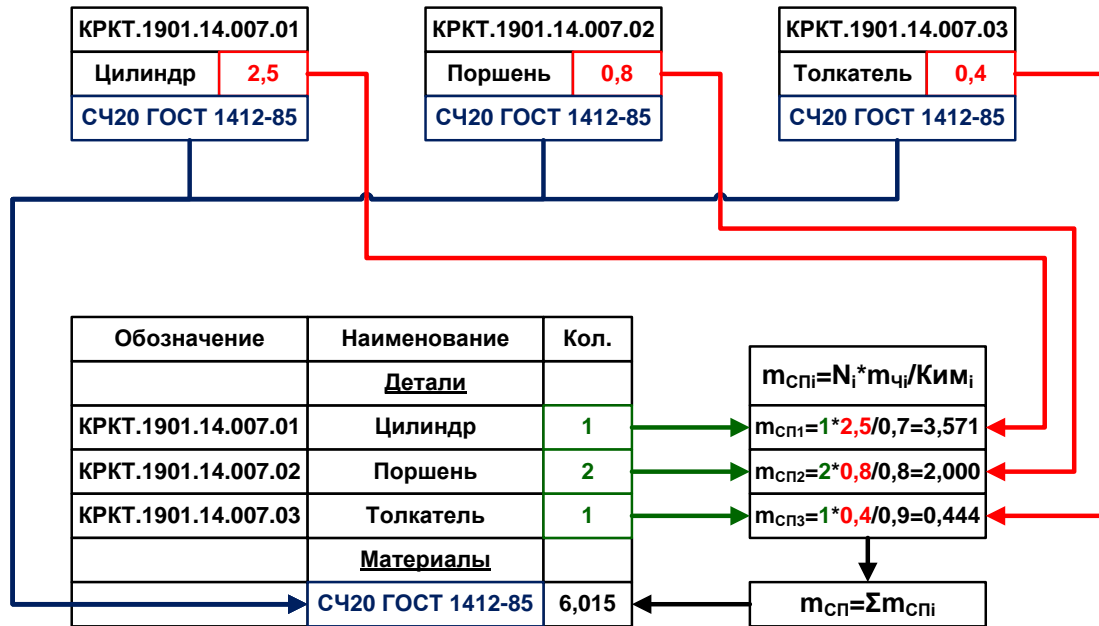


Рис. 2.24. Алгоритм расчета количества материала

Более прогрессивным является литейное производство:


- для литья в песчаные формы $K_{им} = 0,75$;
- для литья в кокиль $K_{им} = 0,8$;
- для литья в оболочковые формы $K_{им} = 0,8$;
- для литья по выплавляемым моделям $K_{им} = 0,9$;
- для литья под давлением $K_{им} = 0,95$.

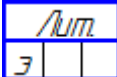
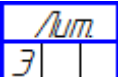
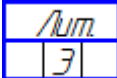
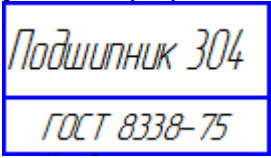
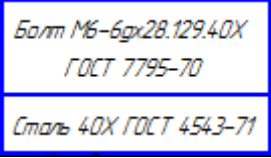




Для пластмасс $K_{им}$ выше, чем для металлов и сплавов:



- при прессовании $K_{им} = 0,9$;
- при литье и выдавливании $K_{им} = 0,95$.

Основной путь экономии материала в процессе производства изделий – использование современных технологий: непрерывной разливки стали, малоотходных методов штамповки, специальных способов литья, методов порошковой металлургии.

2.11. Типичные ошибки

№	§	Неправильно	Правильно
1	2.1	<p>Панель свойств скрывается автоматически после увода курсора от неё</p>	<p>Слева нажать ПКМ и убрать флажок Свернуть</p> 

№	§	Неправильно	Правильно
2	2.4	Литера указана строчной буквой 	Литеру указывают заглавной буквой и начинают заполнять с левой графы 
3	2.4	Литера в средней/правой графе 	
4	2.4	ГОСТ на стандартное изделие указан в графе «Материал» 	ГОСТ на изделие указывают в графе «Наименование» после названия изделия. В графе «Материал» указывают материал 
5	2.4	Все изменения в основной надписи пропали при сохранении файла	Необходимо сначала нажать Создать объект, затем Сохранить
6	2.5	Попытка вставить Лист в ходе редактирования основной надписи	Необходимо сначала нажать Создать объект, затем вставлять Лист
7	2.6	Не производятся никакие привязки	Включить кнопку  Привязки
8	2.8	Заголовки указаны целиком заглавными буквами <i>4 РАСЧЕТЫ</i>	Заголовки приводят строчными буквами, начиная с заглавной, обычным шрифтом. Точку после номера заголовка не ставят <i>4 Расчеты</i>
9	2.8	После номера стоит точка <i>4. Расчеты</i>	
10	2.8	Заголовки выделены полужирным шрифтом <i>4 Расчеты</i>	
11	2.8	Номер листа для подраздела в содержании не указан <i>4 Расчеты</i> 5 <i>4.1 Расчет сцепления</i> <i>4.2 Расчет коробки передач</i> 6	Номер листа повторяется для раздела и подраздела <i>4 Расчеты</i> 5 <i>4.1 Расчет сцепления</i> 5 <i>4.2 Расчет коробки передач</i> 6
12	2.8	В содержании приведено Содержание <i>Содержание</i> <i>Содержание</i> 1 <i>1 Введение</i> 2	Содержание не приводят в самом себе <i>Содержание</i> <i>1 Введение</i> 2
13	2.8	В содержании список литературы отделён свободной строкой <i>5 Выводы</i> 10 <i>Список литературы</i> 11	Список литературы – такой же заголовок, как и другие, только без нумерации <i>5 Выводы</i> 10 <i>Список литературы</i> 11
14	2.8	Заголовок таблицы указан с красной строки <i>Таблица 1 - Выбор прототипа</i> 	Заголовок таблицы приводят без красной строки обычным шрифтом. Между таблицей и её заголовком свободную строку не оставляют <i>Таблица 1 - Выбор прототипа</i> 
15	2.8	Заголовок таблицы указан жирным шрифтом <i>Таблица 1 - Выбор прототипа</i> 	

№	§	Неправильно	Правильно
16	2.8	<p>Между таблицей и её заголовком оставлена строка</p> <p><i>Таблица 1 - Выбор прототипа</i></p> 	
17	2.10	<p>Несколько файлов привязались к одной позиции</p> 	<p>Следует каждый файл привязывать к своему объекту спецификации: после привязки файла нажать Создать объект, затем Добавить объект и привязать следующий файл</p>



Контрольные вопросы и задания

1. Из каких элементов состоит интерфейс системы Compas?
2. Перечислите группы и типы документов в системе Compas?
3. Какие режимы редактирования имеют текстовые документы и спецификация? В каком из них заполняется основная надпись?
4. Через какой диалог осуществляют настройки оформления чертежа и как он вызывается?
5. Что означает и как достигается выполнения размеров «ноль в ноль»? Какие способами задаются опорные точки?
6. Назовите три класса атрибутов, задаваемых при создании объекта. Приведите примеры.
7. Когда удобно пользоваться режимом автосоздания объектов?
8. Что такое сопряжения? Приведите примеры.
9. Расскажите алгоритм расчета количества материалов, указываемых в спецификации. Что такое коэффициент использования материала?

ССЫЛОЧНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

ГОСТ	Наименование	Разделы
1.0-92	Межгосударственная система стандартизации. Основные положения	1.1
13.1.002-2003	Репрография. Микрография. Документы для микрофильмирования. Общие требования и нормы	1.7
18667-73	Автомобили. Основные агрегаты и механизмы. Термины и определения	1.7
19.202-78	Единая система программной документации (ЕСПД). Спецификация. Требования к содержанию и оформлению	1.8
2.001-93	ЕСКД. Общие положения	1.1
2.004-88	ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ	1.7
2.051-2006	ЕСКД. Электронные документы. Общие положения	1.4
2.053-2006	ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения	1.4
2.101-68	ЕСКД. Виды изделий	1.2
2.102-68	ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов	1.4, 1.5
2.103-68	ЕСКД. Стадии разработки	1.3
2.104-2006	ЕСКД. Основные надписи	1.5, 1.7
2.105-95	ЕСКД. Общие требования к текстовым документам	1.7, 1.11
2.106-96	ЕСКД. Текстовые документы	1.7, 1.8, 1.9
2.108-68	ЕСКД. Спецификация	1.7
2.109-73	ЕСКД. Основные требования к чертежам	1.5, 1.7
2.112-70	ЕСКД. Ведомость держателей подлинников	1.7
2.118-73	ЕСКД. Техническое предложение	1.3
2.119-73	ЕСКД. Эскизный проект	1.3
2.120-73	ЕСКД. Технический проект	1.3
2.124-85	ЕСКД. Порядок применения покупных изделий	1.4
2.201-80	ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов	1.5, 1.6
2.301-68	ЕСКД. Форматы	1.5, 1.7, 1.8
2.302-68	ЕСКД. Масштабы	1.5
2.303-68	ЕСКД. Линии	1.5
2.304-81	ЕСКД. Шрифты чертежные	1.7
2.305-2008	ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения	1.5
2.316-2008	ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения	1.7
2.321-84	ЕСКД. Обозначения буквенные	1.7
2.501-88	ЕСКД. Правила учета и хранения	1.5
2.502-68	ЕСКД. Правила дублирования	1.5

ГОСТ	Наименование	Разделы
2.503-90	ЕСКД. Правила внесения изменений	1.5, 1.7
2.601-2006	ЕСКД. Эксплуатационные документы	1.4
2.602-95	ЕСКД. Ремонтные документы	1.4
2.701-2008	ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению	1.4, 1.6
7.11-2004	СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках	1.11
7.1-2003	СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления	1.11
7.12-93	СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила	1.11
7.32-2001	СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления	1.11
7.4-95	СИБИД. Издания. Выходные сведения	1.11
7.5-98	СИБИД. Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов	1.11
7.80-2000	СИБИД. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления	1.11
7.82-2001	СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов	1.11
7.83-2001	СИБИД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения	1.11
8.417-2002	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин	1.12
Р 1.0-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения	1.1
Р 52051-2003	Механические транспортные средства и прицепы. Классификация и определения	1.7
Р 6.30-2003	Унифицированные системы документации (УСД). Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов	1.7
Р 7.0.5-2008	СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления	1.11

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Последние десятилетия всё большее распространение, как на производстве, так и в учебном процессе, получают различные автоматизированные системы для разработки конструкторской документации. Соответственно, в программе высшей школы появились различные дисциплины, целью которых является приобретение студентами навыков по созданию конструкторских документов в системах автоматизированного проектирования. Одной из таких систем является Compas.

Настоящее пособие является первым в своём роде учебным изданием. Его уникальность заключается в одновременном изложении стандартных требований к выполнению графических конструкторских документов и основных навыков по работе в системе Compas. Требования в соответствии с актуальными государственными стандартами переложены более лаконичным и понятным для студентов языком, нежели чем в оригинальных источниках. Новизна пособия состоит в дополнении материала такими разделами, обычно не включаемыми в подобные издания, как правила оформления списка литературы и единицы измерения, требования к электронной модели изделия и электронной структуре изделия.

Предполагается издание других учебных пособий, в которых будут изложены правила оформления чертежей и схем с рассмотрением практических приёмов по работе с ними в системе Compas.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пейсахов, А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для студентов немашиностроительных специальностей / А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2003. – 408 с.

2. Петренко, А.М. Разработка конструкций многоцелевых гусеничных и колесных машин в курсовом проектировании: учеб. пособие / А.М. Петренко; МАДИ. – М., 2008. – 46 с.

3. Попова, Г.Н. Машиностроительное черчение: справочник / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 1999. – 453 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЕСКД	4
1.1. Понятие о стандартизации	4
1.2. Виды изделий.....	8
1.3. Стадии проектирования.....	10
1.4. Виды и комплектность документов.....	11
1.5. Основная надпись	17
1.6. Обозначение изделий и документов	22
1.7. Оформление текстовых документов	24
1.8. Спецификация	39
1.9. Ведомости	43
1.10. Пояснительная записка	46
1.11. Список литературы.....	47
1.12. Единицы измерения	61
2. РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТАЦИИ В COMPAS-2D	71
2.1. Интерфейс системы Compas	71
2.2. Создание нового документа	73
2.3. Применение шаблонов	74
2.4. Заполнение основной надписи	76
2.5. Настройки чертежа.....	77
2.6. Двухмерная графика в Compas.....	78
2.7. Геометрические построения и сопряжения.....	87
2.8. Оформление пояснительной записки	90
2.9. Заполнение ведомости эскизного проекта	96
2.10. Формирование спецификации	97
2.11. Типичные ошибки	101
ССЫЛОЧНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ	104
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
ЛИТЕРАТУРА	107