

**Н. М. БОБКОВ**

**Лекции по общему конструированию РЭС**

**Раздел 1 Общие сведения**

**Лекция 1.3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**1 Сокращения**

ЕСКД – Единая система конструкторской документации

КД – конструкторская документация

РЭС – радиоэлектронное средство

ТЗ – техническое задание

*T*-система – техническая система

**2 Виды изделий по ЕСКД**

Состав КД на изделие зависит от вида изделия – деталь, сборочная единица, комплекс или комплект [1].

**D1 деталь:** Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций, например: валик из одного куска металла, литой корпус; пластина из биметаллического листа; печатная плата; маховичок из пластмассы (без арматуры); отрезок кабеля или провода заданной длины. Эти же изделия, подвергнутые покрытия (защитным или декоративным), независимо от вида, толщины и назначения покрытия, или изготовленные с применением местной сварки, пайки склейки, сшивки и т. п., например: винт подвергнутый хромированию; трубка, спаянная или сваренная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона.

Деталь – изделие неспецифицированное (т. е. не имеет составных частей). Другие изделия относятся к специфицированным, т.е. состоят из двух или более составных частей (рисунок 1).

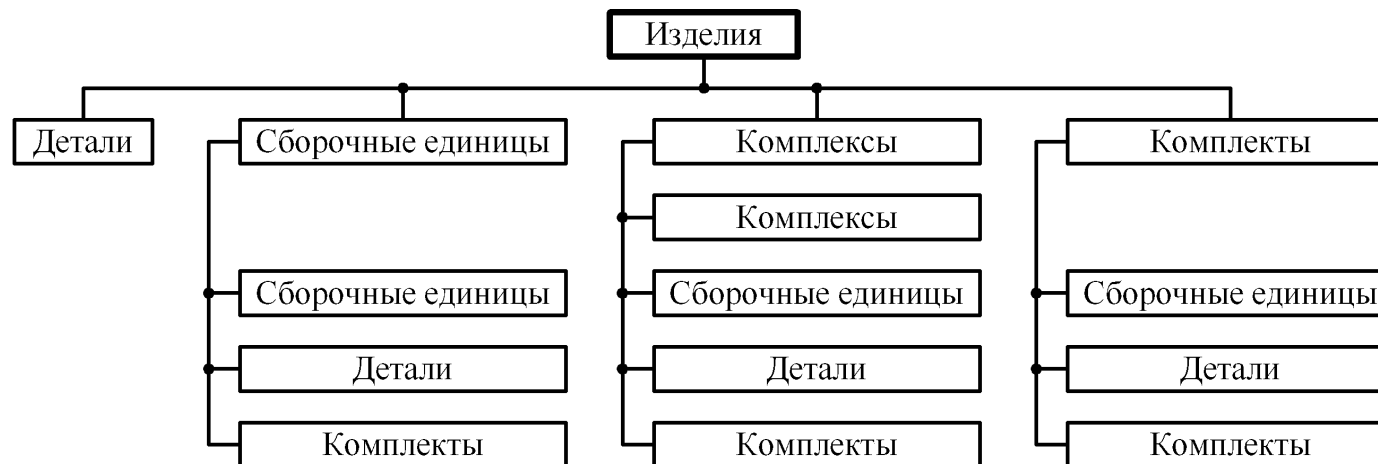


Рисунок 1 – Виды изделий и их структура по ЕСКД

**D2 сборочная единица:** Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой, укладкой и т. п.), например: автомобиль, станок, телефонный аппарат, микромодуль, редуктор, сварной корпус, маховичок из пластмассы, с металлической арматурой.

**D3 комплекс:** Два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих специфицированных изделий, входящих в комплекс, служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса.

**D4 комплект:** Два и более изделия, несоединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например, комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей, комплект измерительной аппаратуры, комплект упаковочной тары и т. п.

Классификация изделий по ЕСКД приведена на рисунке 2.

Кроме того, изделия делят на изделия основного производства (предназначенные для реализации потребителю) и на изделия вспомогательного производства (предназначенные только для собственных нужд предприятия, изготовляю-

щего их). Изделия, предназначенные для реализации и одновременно используемые для собственных нужд предприятия, изготовляющим их, относятся к изделиям основного производства.

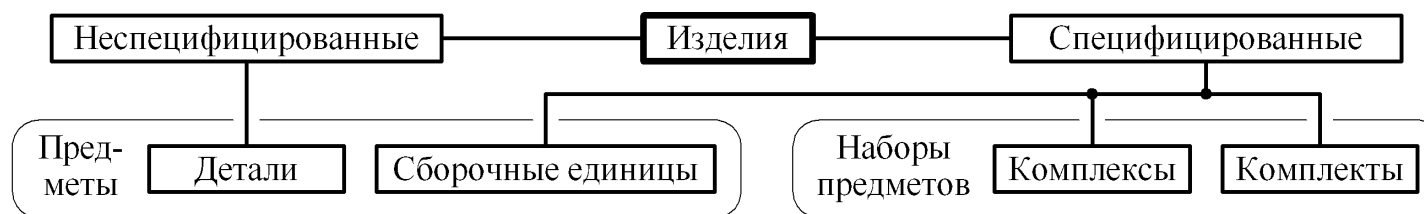


Рисунок 2 – Классификация изделий по ЕСКД

Изделия, получаемые предприятием в готовом виде, делятся на изделия, получаемые в порядке кооперирования, и покупные. К первым относят составные части разрабатываемого изделия, изготовляемые на другом предприятии по КД, входящей в комплект документов разрабатываемого изделия. К покупным относятся изделия, не изготовляемые на данном предприятии и не получаемые в порядке кооперирования.

### 3 Классификация конструкторских документов

К конструкторским документам относятся графические, текстовые, аудиовизуальные (мультимедийные) и иные документы, установленные стандартами ЕСКД, содержащие информацию об изделии, необходимую для его проектирования, разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации. Документ логически состоит из двух частей: содержательной, включающей информацию, ради распространения и сохранения которой создан документ, и реквизитной, включающей сведения (признаки), по которым документ может быть идентифицирован и авторизован [2] (рисунок 3).

Конструкторские документы в зависимости от стадии разработки подразделяются на проектные и рабочие [3].

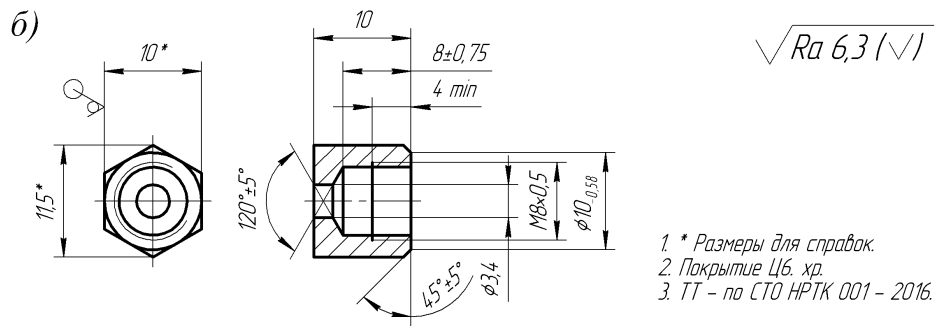
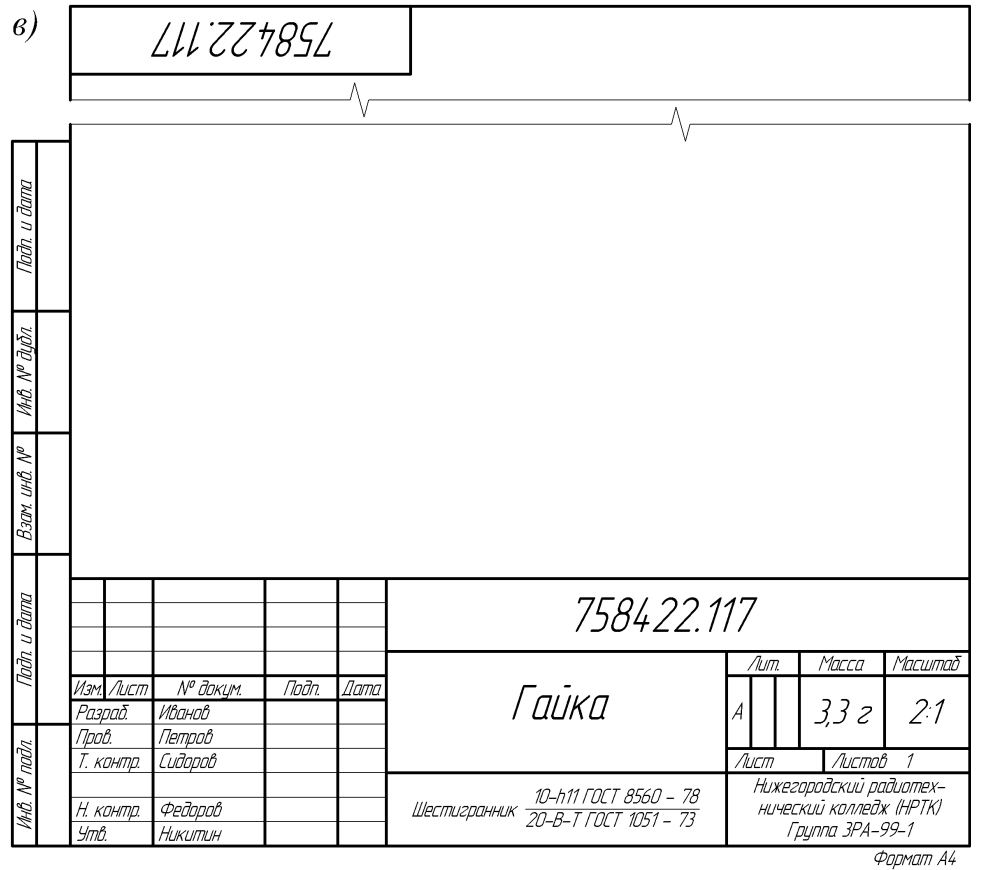
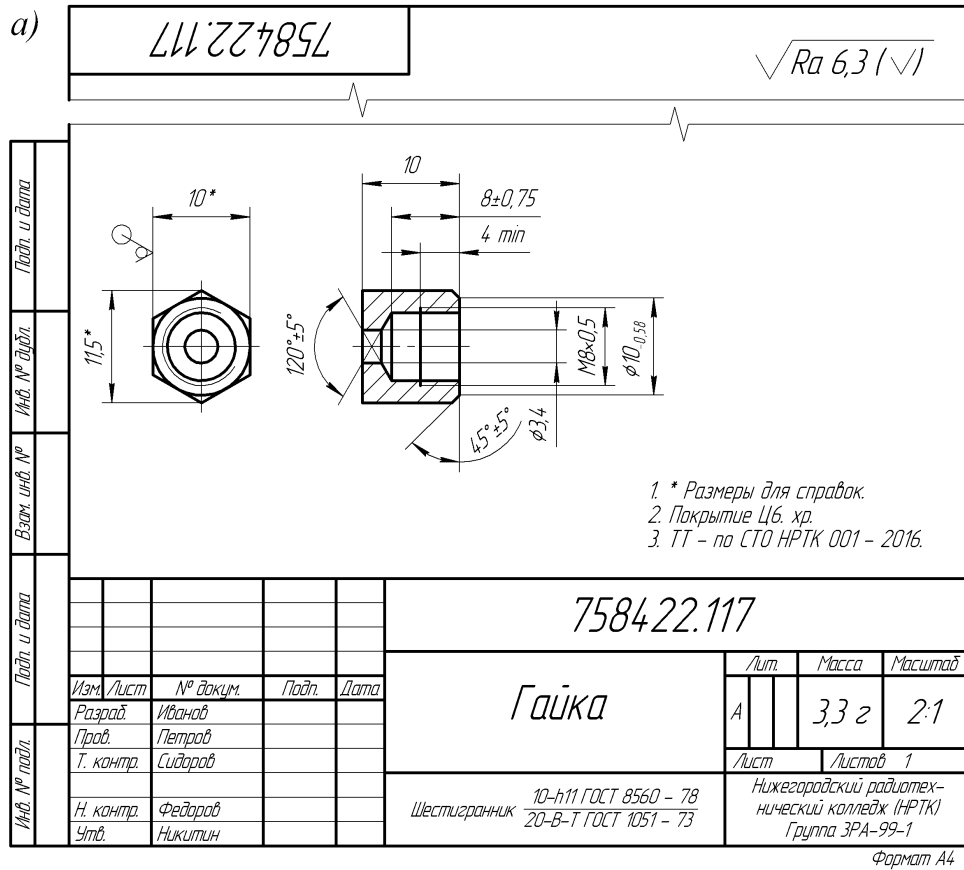


Рисунок 3 - Конструкторский документ (а), его содержательная (б) и реквизитная (в) части

**D5 проектный конструкторский документ:** Конструкторский документ, который в отдельности или в совокупности с другими документами определяет конструкцию изделия и содержит необходимые данные для его разработки.

В ЕСКД установлено три вида проектов – техническое предложение, эскизный проект и технический проект [4].

**D6 техническое предложение:** Совокупность проектных конструкторских документов, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основании анализа ТЗ и различных вариантов возможных решений изделия, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентных материалов.

Техническое предложение после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки эскизного (технического) проекта.

**D7 эскизный проект:** Совокупность проектных конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление о назначении, об устройстве, принципе работы и габаритных размерах разрабатываемого изделия, а также данные, определяющие его основные параметры.

Эскизный проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки технического проекта или рабочей КД.

**D8 технический проект:** Совокупность проектных конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей КД.

Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки рабочей КД.

При разработке проектов по ЕСКД выполняются работы, рекомендованные стандартами [5 – 7].

Проектные документы не предназначены для изготовления изделий. В них отражается результат внутреннего проектирования изделия – его конструкция, которая подлежит согласованию со всеми участниками разработки и утверждению. Утвержденный технический проект (или эскизный, если технический проект не разрабатывался) по существу является подробным иллюстрированным чертежами и схемами заданием на разработку рабочей КД.

От проектов (проектных документов) следует отличать рабочие конструкторские документы.

**D9 рабочий конструкторский документ:** Конструкторский документ, который в отдельности или в совокупности с другими документами определяет конструкцию изделия и содержит необходимые данные для его изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Рабочие конструкторские документы делятся на производственные, эксплуатационные и ремонтные.

**D10 производственный конструкторский документ:** Рабочий конструкторский документ, предназначенный для обеспечения изготовления (ремонта), контроля и приемки изделия [8].

**D11 эксплуатационный документ:** Конструкторский документ, который в отдельности или в совокупности с другими документами определяет правила эксплуатации изделия и/или отражает сведения, удостоверяющие гарантированные изготовителем значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, гарантии и сведения по его эксплуатации в течение установленного срока службы [9].

**D12 ремонтный документ:** Конструкторский документ, который в отдельности или в совокупности с другими документами содержит данные, необходимые для подготовки ремонтного производства, осуществления ремонта и контроля изделия после ремонта [8, 10].

Классификация конструкторских документов по ЕСКД приведена на рисунке 4 [11, 12].

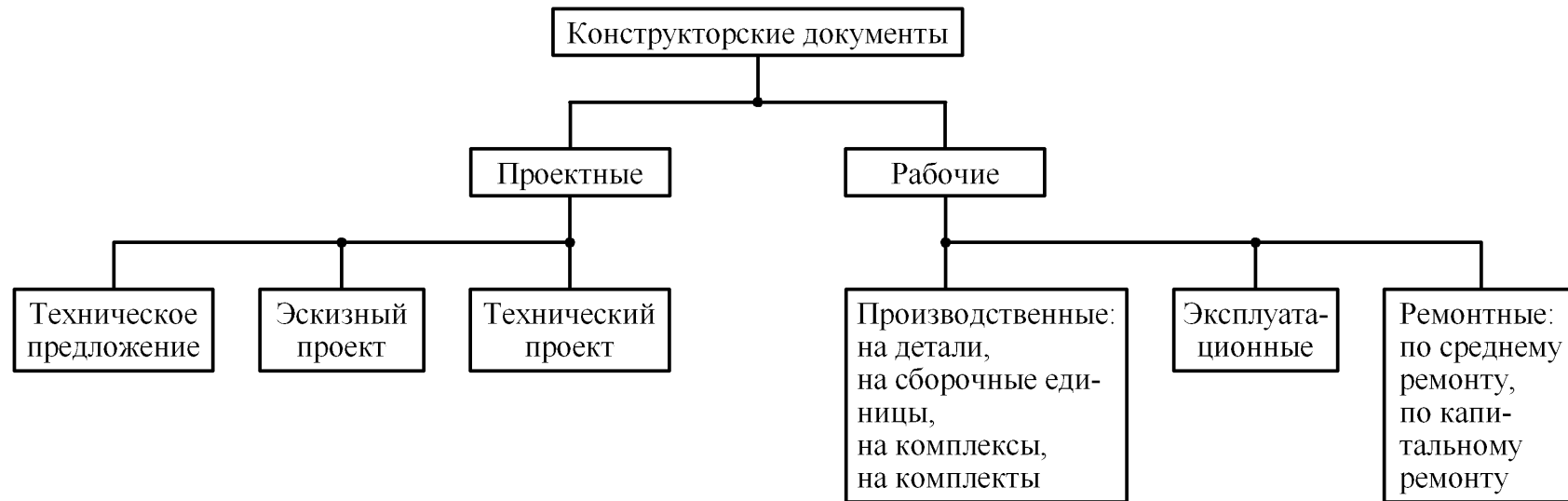


Рисунок 4 – Классификация конструкторских документов

## 4 Примеры конструкторских документов

**D13 чертеж общего вида:** Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Код документа по ЕСКД – ВО. Документ может разрабатываться для всех проектов, но обязательным является только для технического проекта. Правила выполнения – по стандартам [5 – 7].

**D14 пояснительная записка:** Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

Код документа – ПЗ. Документ является обязательным для всех проектов. Правила выполнения – по стандартам [5 – 7, 13, 14].

**D15 ведомость технического предложения [эскизного проекта, технического проекта]:** Документ, содержащий перечень документов, вошедших в соответствующий проект.

Коды ведомостей – ПТ, ЭП и ТП. Для проектов ведомость проекта документ обязательный. Правила выполнения – по стандарту [13].

Чертеж общего вида, пояснительная записка и ведомости проектов являются исключительно проектными документами и в рабочую КД не входят.

**D16 спецификация:** Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Для спецификации код не установлен. Правила выполнения – по стандарту [14].

**D17 сборочный чертеж:** Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

Код сборочного чертежа – СБ. Правила выполнения – по стандарту [15]. Примеры спецификации и сборочного чертежа приведены на рисунках 5 и 6. Сборочный чертеж может быть совмещен со спецификацией (рисунок 7). Такой совмещенный документ считается спецификацией, не имеет кода и должен выполняться только на листах формата А4.

**D18 чертеж детали:** Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Для чертежа детали код не установлен. Правила выполнения – по стандарту [15].

Согласно ЕСКД чертежи деталей могут быть включены в документацию технического проекта, но на практике, как правило, применяются только в рабочей документации.

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Документация		
A4			685442.318СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
A4	1		686441204	Каркас	1	
				Прочие изделия		
		3		Сердечник МР-20-10 ПР4x7 ПЯО 707.331ТУ	1	
				Материалы		
		5		Провод ПЭТВ-2 0,2 ТУ 16-502.003 - 82	0,3 м	

Изм/Лист	№ докум	Подп	Дата	685442.318		
Разраб				Катушка индуктивности		
Проб						
Н. контр				Лит	Лист	Листов
Утв						1
				Нижегородский радиотехнический колледж (НРТК) Группа ЗРА-99-1		

Формат А4

Рисунок 5 – Спецификация

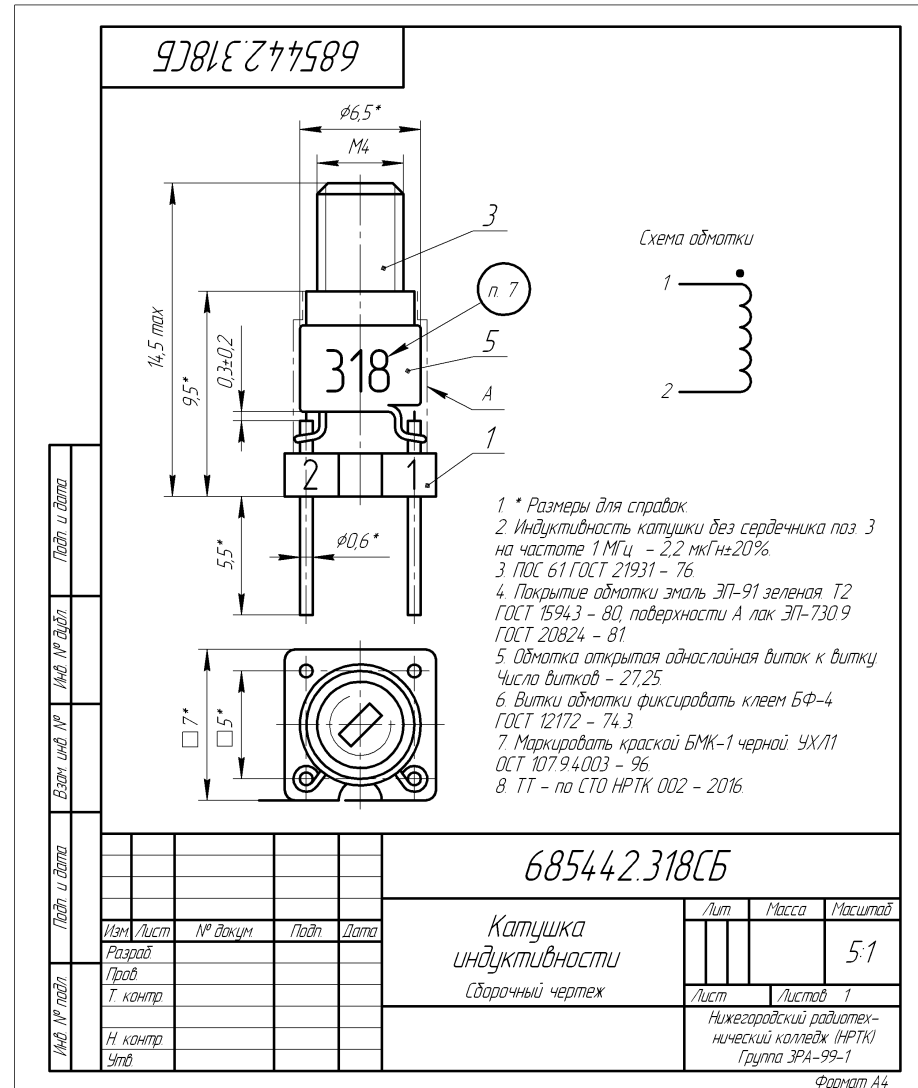


Рисунок 6 – Сборочный чертеж



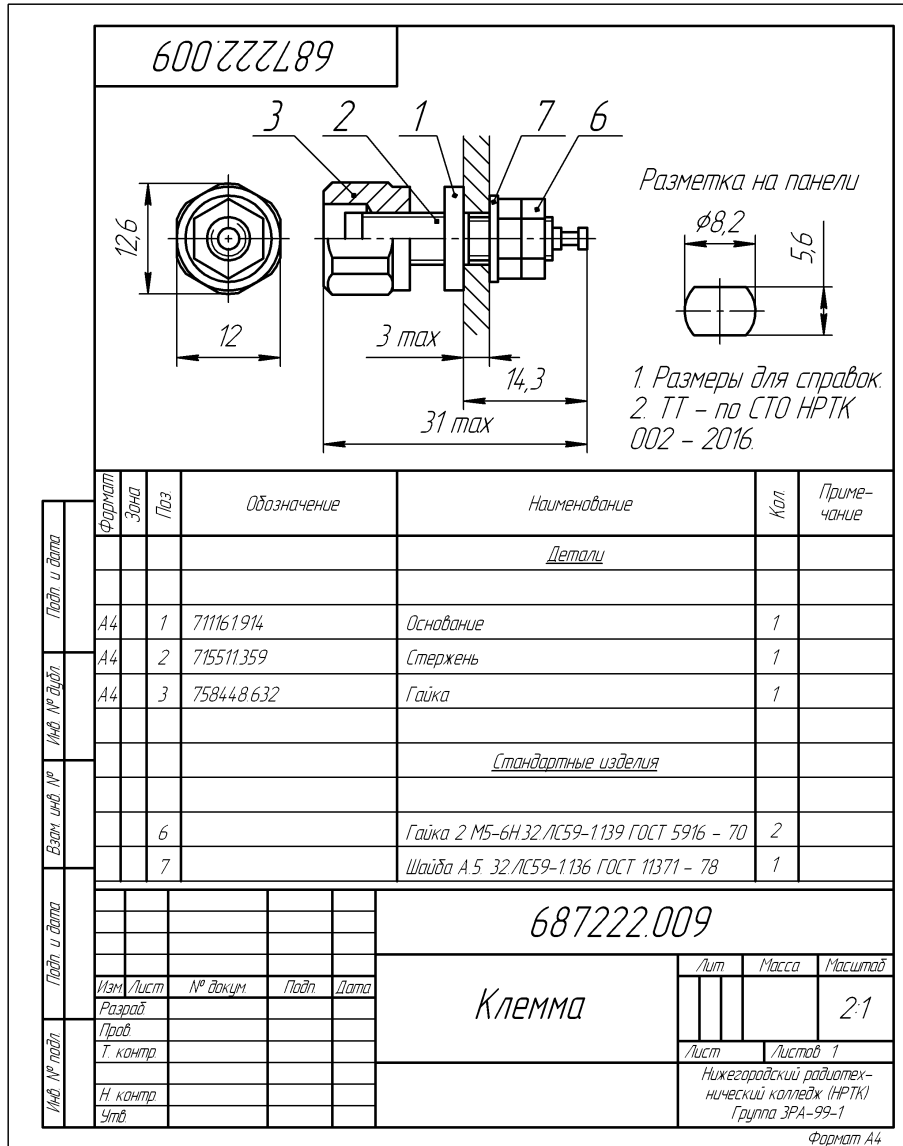


Рисунок 7 – Спецификация, совмещенная со сборочным чертежом

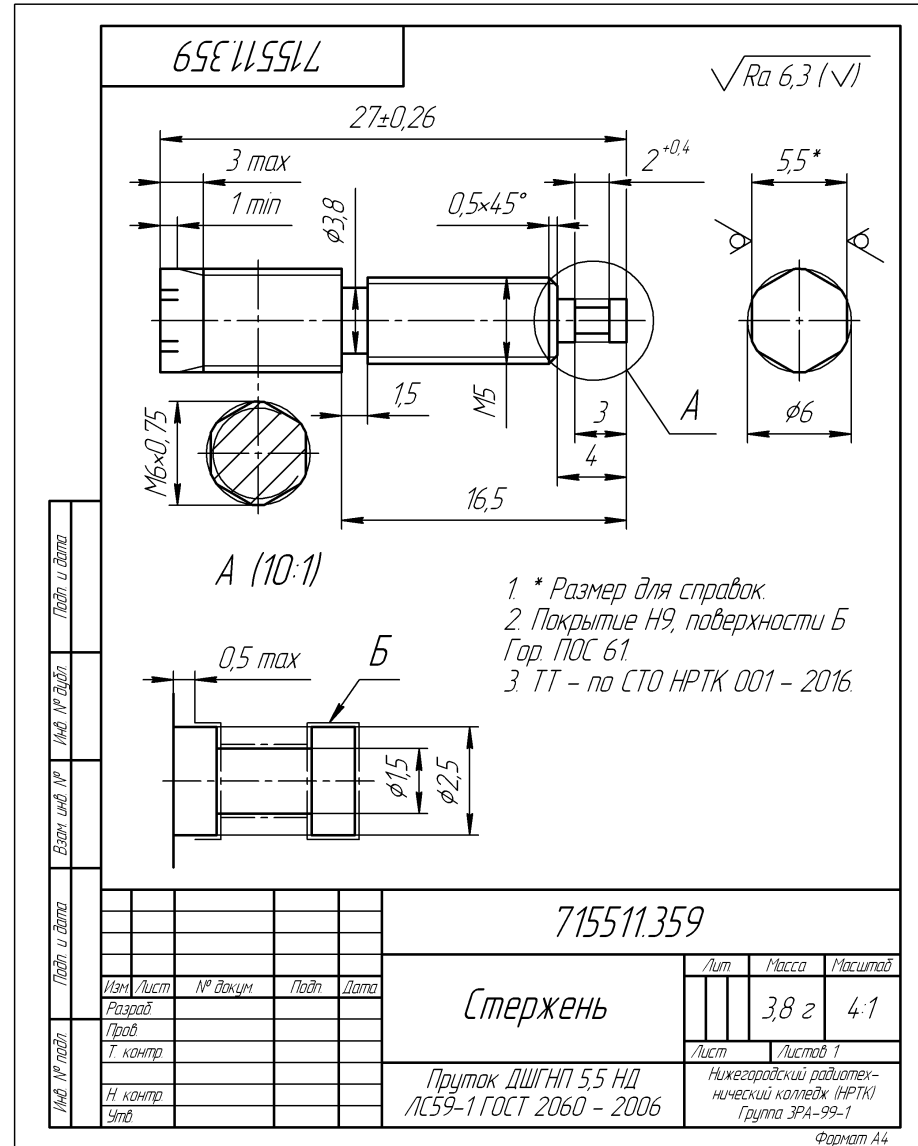


Рисунок 8 – Чертеж детали

Чертеж детали для деталей, сборочный чертеж для сборочных единиц и спецификация для всех специфицированных изделий являются обязательными документами. В КД электротехнических изделий и РЭС обычно входят электро-монтажные чертежи.

**D19 электромонтажный чертеж:** Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия.

Код электромонтажного чертежа – МЭ. Правила выполнения – по стандарту [16]. Составные части изделия, устанавливаемые по электромонтажному чертежу, записываются в раздел спецификации «Устанавливают по ... МЭ» (рисунки 9 и 10).

От электромонтажного чертежа, по существу представляющего собой разновидность сборочного чертежа, и работа по которому ведется на предприятии-изготовителе изделия, следует отличать монтажные чертежи.

**D20 монтажный чертеж:** Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения.

Код монтажного чертежа – МЧ. Правила выполнения – по стандарту [15].

Спецификация, сборочный, электромонтажный и монтажный чертежи являются исключительно рабочими конструкторскими документами.

Установленные в ЕСКД правила оформления основных элементов (изображений, текстовой информации и т. д.) в чертеже общего вида, сборочном и монтажном чертежах являются одинаковыми, поэтому эти документы имеют значительное внешнее сходство. Их иногда неправильно применяют и опытные конструкторы. В учебных работах ошибки в применении этих документов обычное явление. Чертеж общего вида – документ проектный и не предназначен для изготовления по нему изделий. В рабочую КД его не включают. В учебных (курсовых и дипломных) работах конструкторского профиля вместо него часто выполняют сборочный чертеж. Это ошибка. Сборочный чертеж – документ рабочий. По нему ведут сборку изделий при изготовлении.

Монтажный чертеж предназначен для установки изделия (если изделие – сборочная единица) или составных частей изделия (если изделие – комплекс или комплект) на месте использования. Этот документ – также только рабочий и в проектах не применяется. Не относится он и к числу обязательных рабочих документов. При разработке рабочей КД на сборочную единицу он часто не разрабатывается совсем или совмещается со сборочным чертежом. Выпуск монтажного чертежа на сборочную единицу вместо сборочного чертежа – ошибка.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Устанавливают по 4.33536.153МЭ		
				Материалы		
				Провод МГШВ ТУ 16-505.437 - 82		
		31		0,14 Б	0,4 м	
		32		0,14 Ч	0,15 м	
		34		Проволока ММ - 0,5 ТУ 16-К71-087 - 90	0,15 м	Гор. ПОС 61
		36		Трубка 305 ТВ-40 2,0 белая, высшего сорта ГОСТ 19034 - 82 l=8 мм	7	
		38		Нитки х/б "Экстра", белая, КОС ГОСТ 6309 - 93	0,3 м	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4.33536.153	Лист 3
------	------	----------	-------	------	-------------	-----------

Формат А4

Рисунок 9 - Раздел спецификации изделия, изготавливаемого с применением электрического монтажа

Рисунок 10 - Электромонтажный чертёж →

4.33536.153МЭ

Проводник	Поз.	Откуда идет	Куда поступает	Длина, см	Примечание
1	32	AP1-9	X6:1A	5	
2			X6:4A	7	
3	31	AP1-10	X6:2A	7	
4		AP1-11	X6:3B	8	
5		AP1-12	X6:1B	7	
6		AP1-13	X6:3A	7	
7		AP1-14	X6:2B	8	

1. Паять ПОС 61 ГОСТ 21931 - 76.
2. Перемычки выполнить проводам поз. 34.
3. Провода поз. 31, 32 связать нитками поз. 38 в жгут.
4. После пайки на контакты вилки X6 надеть трубки поз. 36.
5. ТТ к разделке проводов и креплению жил - по ГОСТ 23587 - 79.
6. Концы проводов зачистить на длину 8 мм и покрыть Гор. ПОС 61.

					4.33536.153МЭ		
					Генератор кварцевый		
					Электромонтажный чертёж		
					Лит.		Масса
							Масштаб
							1:1
					Лист		
					Листов 1		
					Нижнегородский радиотехнический колледж (НРТК)		
					Группа ЭРА-99-1		

Формат А4

**D21 технические условия:** Документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах. Код – ТУ. Документ может входить как в проектную, так и в рабочую документацию.

**D22 схема:** Конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделий и связи между ними.

Схемы могут входить как в проектную, так и в рабочую документацию. Номенклатура схем установлена стандартом [17]. По признакам принципа действия и связей составных частей изделия схемы делятся на виды: электрические, гидравлические, кинематические, деления и др. По признаку основного назначения схемы делятся на типы: структурные, функциональные, принципиальные, расположения и др. В КД на РЭС обычно входят электрические схемы [18]: структурная (код – Э1), функциональная (код – Э2), принципиальная (код – Э3), а также схема деления изделия на составные части (код – Е1) [19] (рисунок 10).

**D23 руководство по эксплуатации:** Эксплуатационный документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) изделия, его составных частей и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт, а также сведения по утилизации изделия и его составных частей.

Код руководства по эксплуатации – РЭ. Документ исключительно рабочий.

В ЕСКД предусмотрены и другие текстовые и графические конструкторские документы.

Все графические документы (чертежи, схемы) могут быть выполнены в электронной форме как электронные чертежи и (или) как электронные модели изделия. Текстовые документы могут быть выполнены в электронной форме. Вид документа и его наименование при этом сохраняются.

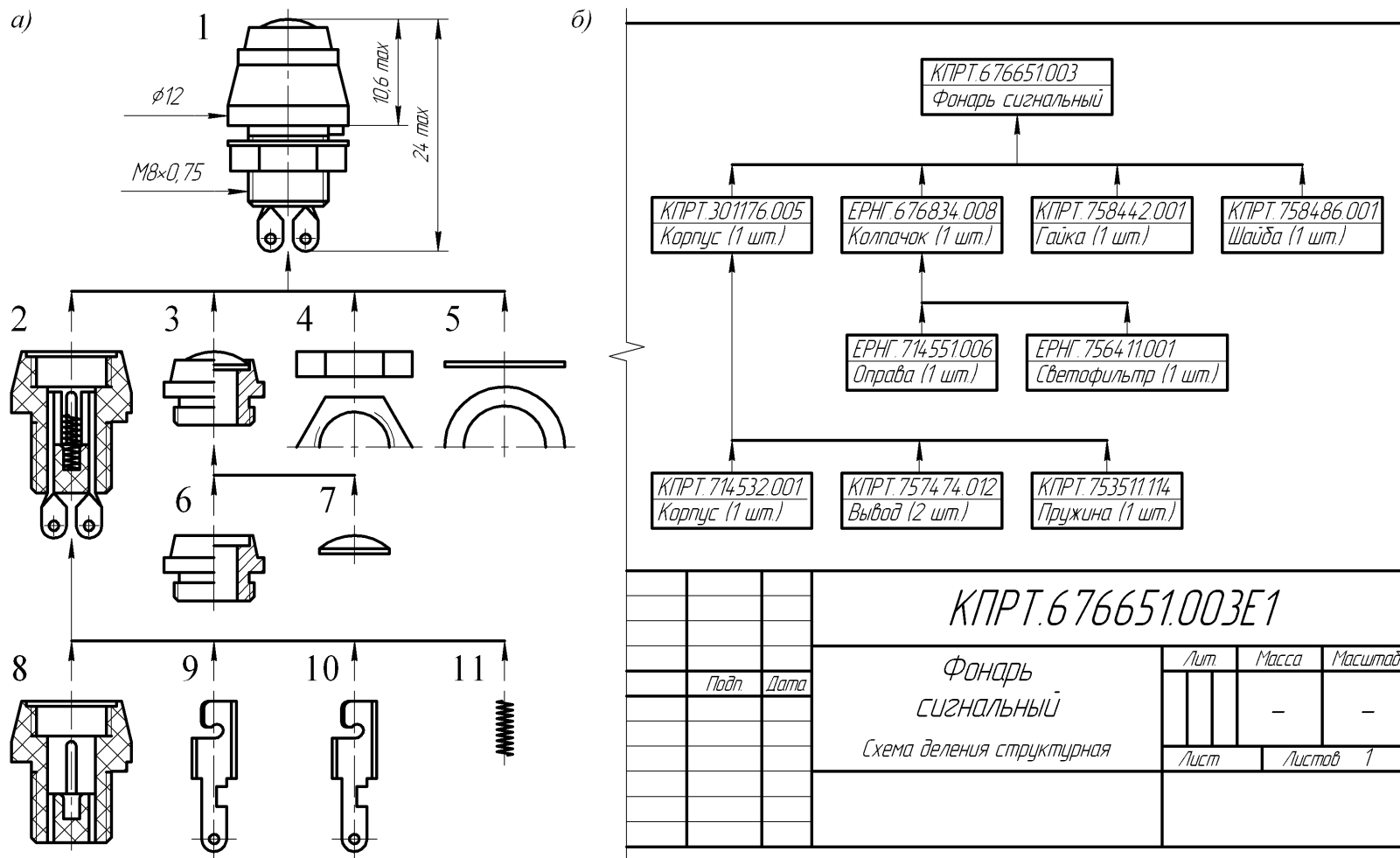


Рисунок 11 – Сигнальный фонарик, его составные части (а) и схема деления этого фонарика на составные части (б).  
 1 – фонарь сигнальный КПРТ.676665.003; 2 – корпус КПРТ.301176.005; 3 – колпачок ЕРНГ.676834.008; 4 – гайка КПРТ.758442.001; 5 – шайба КПРТ.758486.001; 6 – оправка ЕРНГ.714551.006; 7 – светофильтр ЕРНГ.756411.001; 8 – корпус КПРТ.714532.001; 9 и 10 – выводы КПРТ.757474.012; 11 – пружина КПРТ.753511.114

Конструкторские документы в зависимости от способа их выполнения и характера использования подразделяются на оригиналы, подлинники, дубликаты и копии [3].

**D24 оригиналы:** Документы, выполненные на любом материале и предназначенные для изготовления по ним подлинников.

При ручном вычерчивании чертежей оригинал обычно выполняется на чертежной бумаге карандашом. С оригинала копированием на прозрачную кальку (тушью вручную или на копировальных машинах) изготавливается подлинник. После изготовления подлинника и сдачи его в архив отдела технической документации оригинал обычно не хранится или, по крайней мере, не применяется в качестве официального документа. Оригиналы, если они не используются в качестве подлинников, являются промежуточной формой, своего рода черновиком конструкторского документа.

**D25 подлинники:** Документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий. Допускается в качестве подлинника использовать оригинал, фотокопию или экземпляр образца, изданного типографским способом, оформленные заверительными подлинными установленными подписями лиц, ответственных за выпуск документа.

**D26 дубликаты:** Копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, выполненные на любом материале, позволяющие снятие с них копий.

Дубликаты используются вместо подлинников для изготовления копий конструкторских документов на предприятиях, не являющихся держателями подлинников, (предприятиях-дублерах, предприятиях-смежниках).

**D27 копии:** Документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (дубликатом) и предназначенные для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации и ремонте изделий.

Копиями являются также микрофильмы-копии, полученные с микрофильма-дубликата.

Документы, предназначенные для разового использования в производстве (документы макетов, стендов для лабораторных испытаний и др.), допускается выполнять в виде эскизных конструкторских документов, которые в зависимости от способа выполнения и характера использования также могут подразделяться на оригиналы, подлинники, дубликаты и копии. Но часто оригиналы эскизных документов передаются в производство без изготовления подлинников, дубликатов или копий. Эскизные документы не следует путать с эскизным проектом.

При определении комплектности конструкторских документов на изделия различают [3]:

основной конструкторский документ;

основной комплект конструкторских документов;

полный комплект конструкторских документов.

Основным конструкторским документом является: для деталей – чертеж детали; для сборочных единиц, комплексов и комплектов – спецификация.

**D28 основной комплект конструкторских документов изделия:** Комплект конструкторских документов, объединяющий конструкторские документы, относящиеся ко всему изделию (составленные на все данное изделие в целом), например, сборочный чертеж, принципиальная электрическая схема, технические условия, эксплуатационные документы.

Конструкторские документы составных частей в основной комплект документов изделия не входят.

**D29 полный комплект конструкторских документов изделия:** Комплект конструкторских документов изделия, состоящий из основного комплекта конструкторских документов на данное изделие и основных комплектов конструкторских документов на все составные части данного изделия, примененные по своим основным конструкторским документам.

Изделие, примененное по конструкторским документам, выполненным в соответствии с ЕСКД, записывают в документы других изделий, в которых оно применено, за обозначением своего основного конструкторского документа. Считается, что такое изделие применено по своему основному конструкторскому документу.

#### **4 Обозначения изделий и конструкторских документов**

Каждому изделию и конструкторскому документу присваивается индивидуальное обозначение. Основные правила обозначения изделий и конструкторских документов установлены стандартом [20] и Классификатором ЕСКД, например, [21 – 26].

При выполнении единичных конструкторских документов обозначение изделия имеет структуру в соответствии с рисунком 12, а.

Четырехзначный код организации разработчика назначается по кодификатору организаций-разработчиков. Этого кода организация-разработчик может не иметь, и тогда в обозначении он будет отсутствовать. Код классификационной характеристики присваивают изделию по Классификатору ЕСКД. Порядковый регистрационный номер от 001 до 999 присваивает организация-разработчик для каждого кода классификационной характеристики.

Обозначение основного конструкторского документа (т. е. чертежа детали для детали и спецификации для остальных видов изделий) совпадает с обозначением изделия. Например, для сборочной единицы АБВГ.301172.012 спецификация будет иметь обозначение АБВГ.301172.012, для детали СТАР.711112.476 чертеж детали будет иметь обозначение СТАР.711112.476.

Обозначение неосновного конструкторского документа имеет обозначение изделия (основного конструкторского документа) с добавлением кода документа, установленного ЕСКД [2, 8, 9, 16]. Например, сборочный чертеж для сборочной единицы АБВГ.301172.012 будет иметь обозначение АБВГ.301172.012СБ, пояснительная записка – АБВГ.301172.012ПЗ.



Рисунок 12 – Обозначения изделий и документов

При выполнении конструкторских документов групповым способом, когда на несколько изделий выпускается один основной конструкторский документ, одно из этих изделий условно принимается за основное и ему присваивают обозначение как при выполнении единичных документов, например, АТХМ.301146.077. Это обозначение называется базовым. Обозначение остальных исполнений изделия будет иметь вид, показанный на рисунке 12, б.

Обозначение основного конструкторского документа соответствует обозначению основного исполнения изделия (базовому обозначению) – АТХМ.301146.077. Обозначения неосновных конструкторских документов может



присваиваться по-разному. Чаще всего на все исполнения изделия, на которые разработан основной конструкторский документ, выпускается один групповой неосновной конструкторский документ. В этом случае его обозначение имеет такую же структуру, как и при оформлении единичных документов, например, АТХМ.301146.077СБ.

Можно на некоторые исполнения (или на все исполнения) изделия выпускать самостоятельные неосновные конструкторские документы, структура обозначений которых будет иметь вид в соответствии с рисунком 12, в.

При базовом способе выполнения документов базовые конструкторские документы обозначаются как единичные. Конструкторские документы исполнений обозначаются добавлением к базовому обозначению порядковых номеров исполнений от 01 до 99.

Код классификационной характеристики имеет структуру, показанную на рисунке 12, з.

Всего в классификаторе ЕСКД 100 классов. Все изделия размещены в 49 классах, остальные классы резервные. Детали размещены в 71, 72, 73, 74, 75 и 76 классах, в остальных классах размещены специфицированные изделия.

В основной надписи конструкторского документа обозначение может быть указано несколькими способами (рисунок 13) [27].

а)

<i>АБВГ.304265.011СБ</i>			
<i>Замок</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
		<i>0,24</i>	<i>1:1</i>
<i>Сборочный чертеж</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов 1</i>	

б)

<i>304265.011СБ</i>			
<i>Замок</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
		<i>0,24</i>	<i>1:1</i>
<i>Сборочный чертеж</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов 1</i>	
	<i>Нижегородский радиотехнический колледж (НРТК) Группа ЗРА-99-1</i>		

в)

<i>304265.011СБ</i>			
<i>Замок</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
		<i>0,24</i>	<i>1:1</i>
<i>Сборочный чертеж</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов 1</i>	
	<i>АБВГ</i>		

Рисунок 13 – Примеры указания обозначения в основной надписи конструкторского документа

Если в обозначение документа входит буквенный код организации-разработчика (например, АБВГ), то обозначение указывают в соответствии с рисунком 12, *а*. Правая нижняя графа основной надписи в этом случае не заполняется. Если организация не имеет кода, то в правой нижней графе основной надписи указывается наименование организации (рисунок 13, *б*). Обозначение документа и код организации-разработчика могут указываться в основной надписи как на рисунке 13, *в*.

**Внимание! Обозначения изделий и конструкторских документов, буквенные коды организаций-разработчиков, использованные в качестве примеров в лекциях, условные. Их возможные совпадения с обозначениями и кодами реальных предприятий случайны.**

#### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 2.101 – 68 ЕСКД. Виды изделий.
2. ГОСТ 2.001 – 2013 ЕСКД. Общие положения
3. ГОСТ 2.102 – 2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
4. ГОСТ 2.103 – 2013 ЕСКД. Стадии разработки.
5. ГОСТ 2.118 – 2013 ЕСКД. Техническое предложение.
6. ГОСТ 2.119 – 2013 ЕСКД. Эскизный проект.
7. ГОСТ 2.120 – 2013 ЕСКД. Технический проект.
8. Р 50-605-80 – 93 Рекомендации. СРПП. Термины и определения.
9. ГОСТ 2.601 – 2013 ЕСКД. Эксплуатационные документы.
10. ГОСТ 2.602 – 2013 ЕСКД. Ремонтные документы.
11. Бобков Н. М. ЕСКД и СРПП в учебных конструкторских разработках // Стандарты и качество. 1999. № 6.
12. Бобков Н. М. Конструкторская документация и порядок ее разработки // Системы и средства связи, телевидения и радиовещания. 2010. № 1, 2.
13. ГОСТ 2.105 – 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
14. ГОСТ 2.106 – 96 ЕСКД. Текстовые документы.
15. ГОСТ 2.109 – 73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.

16. ГОСТ 2.413 – 72 ЕСКД. Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготавливаемых с применением электромонтажа.
17. ГОСТ 2.701 – 2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
18. ГОСТ 2.702 – 2008 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
19. ГОСТ 2.711 – 82 ЕСКД. Схема деления изделия на составные части.
20. ГОСТ 2.201 – 80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов
21. Классификатор ЕСКД. Введение. М., 1986.
22. Классификатор ЕСКД. Классы 71, 72, 73, 74, 75, 76. Приложение. Алфавитно-предметный указатель. Термины и толкование. Перечень сокращений слов. Условные обозначения. М., 1986.
23. Классификатор ЕСКД. Классы 71, 72, 73, 74, 75, 76. Иллюстрированный определитель деталей. Пояснительная записка. М., 1986.
24. Классификатор ЕСКД. Класс 32. Тара. Мебель. М., 1986.
25. Классификатор ЕСКД. Класс 43. Микросхемы, приборы полупроводниковые, электровакуумные, пьезоэлектрические, квантовой электроники. Резисторы. Соединители. Преобразователи электроэнергии. Средства вторичного электропитания. Модули СВЧ. М., 1987.
26. Общероссийский классификатор изделий и конструкторских документов (классификатор ЕСКД). Класс 30. Сборочные единицы общемашиностроительные. М., 2004.
27. ГОСТ 2.104 – 2006 ЕСКД. Основные надписи.

**Николай Михайлович Бобков – преподаватель Нижегородского радиотехнического колледжа, конструктор Нижегородского научно-производственного объединения имени М. В. Фрунзе.**

**E-mail: [n.bobkov@mail.ru](mailto:n.bobkov@mail.ru)**