

ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНУЮ ГРАФИКУ

ЛЕКЦИЯ 1

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и др.)



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Основное назначение стандартов ЕСКД - установление в организациях и на предприятиях единых правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые должны обеспечивать:

- возможность взаимообмена конструкторскими документами между организациями и предприятиями без их переоформления;
- стабилизацию комплектности, исключая дублирование и разработку не требуемых производству документов;
- возможность расширения унификации при конструкторской разработке проектов промышленных изделий;
- упрощение форм конструкторских документов графических изображений, снижающее трудоемкость проектно-конструкторских разработок промышленных изделий;
- механизацию и автоматизацию обработки технических документов и содержащейся в них информации;
- улучшение условий технической подготовки производства;
- улучшение условий эксплуатации промышленных изделий;
- оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства.

Область распространения стандартов ЕСКД

- 1) на все виды конструкторских документов
- 2) на учетно-регистрационную документацию и документацию по внесению изменений в конструкторские документы
- 3) на нормативно-техническую и технологическую документацию, а также научно-техническую и учебную литературу в той части, в которой они могут быть для них применены и не регламентируются специальными стандартами и нормативами, устанавливающими правила выполнения этой документации и литературы, например форматов и шрифтов для печатных изданий и т. п.

Классификационные группы стандартов ЕСКД

0.	Общие положения
1.	Основные положения
2.	Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах
3.	Общие правила выполнения чертежей
4.	Правила выполнения чертежей изделий машиностроения и приборостроения
5.	Правила обращения конструкторских документов (учет, хранение, дублирование, внесение изменений)
6.	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации
7.	Правила выполнения схем
8.	Правила выполнения документов строительных и судостроения
9.	Прочие стандарты

Пример обозначения стандарта ЕСКД

ГОСТ 2.305-2008



ГОСТ 2.001—2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.053—2013 Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.111—2013 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль.

[ГОСТ 2.051-2013](#) Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения

[ГОСТ 2.058-2016](#) Единая система конструкторской документации. Правила выполнения реквизитной части электронных конструкторских документов

[ГОСТ 2.102-2013](#) Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

[ГОСТ 2.103-2013](#) Единая система конструкторской документации. Стадии разработки

[ГОСТ 2.104-2006](#) Единая система конструкторской документации. Основные надписи

[ГОСТ 2.105-2019](#) Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

[ГОСТ 2.106-2019](#) Единая система конструкторской документации. Текстовые документы

[ГОСТ 2.113-75](#) Единая система конструкторской документации. Групповые и базовые конструкторские документы

[ГОСТ 2.201-80](#) Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов

[ГОСТ 2.301-68](#) Единая система конструкторской документации. Форматы

[ГОСТ 2.501-2013](#) Единая система конструкторской документации. Правила учета и хранения

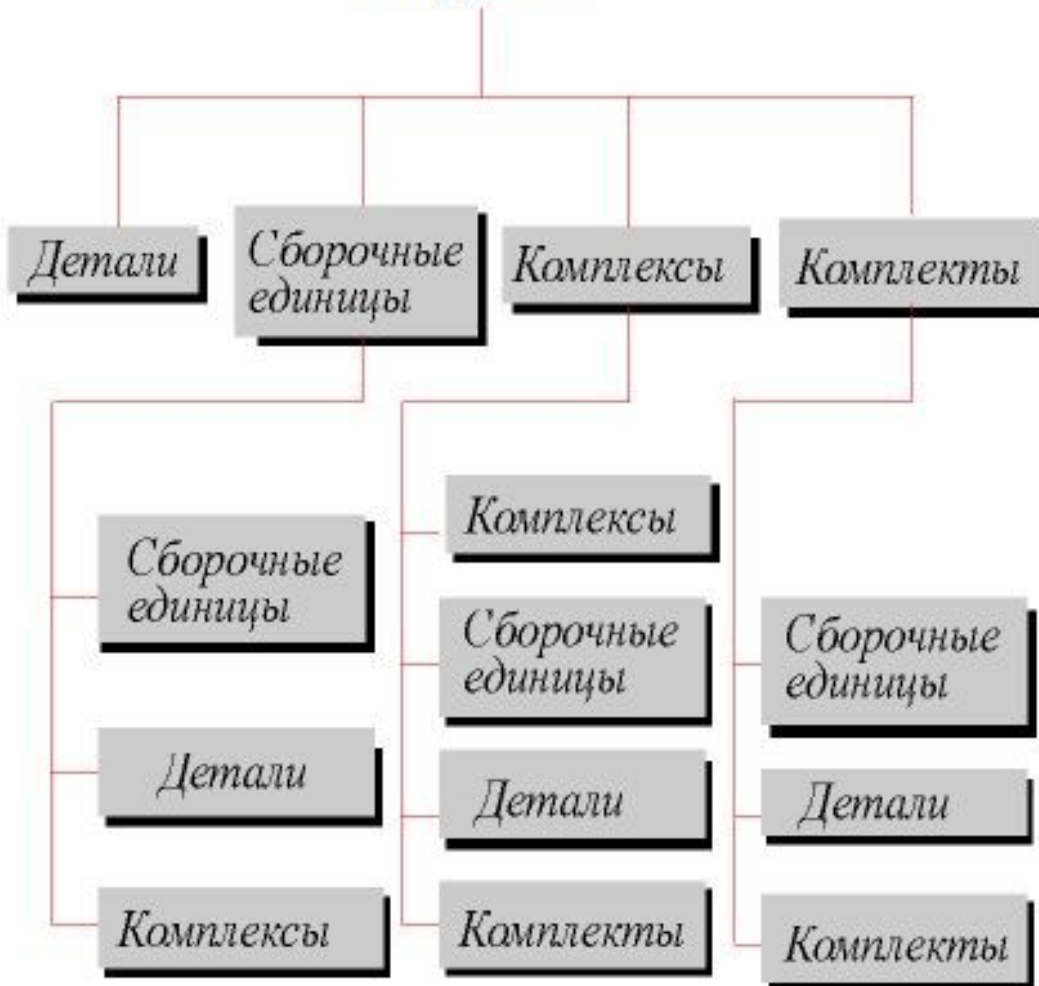
[ГОСТ 2.503-2013](#) Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

[ГОСТ 2.511-2011](#) Единая система конструкторской документации. Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения

[ГОСТ 2.512-2011](#) Единая система конструкторской документации. Правила выполнения пакета данных для передачи электронных конструкторских документов. Общие положения

ВИДЫ ИЗДЕЛИЙ И ИХ СТРУКТУРА

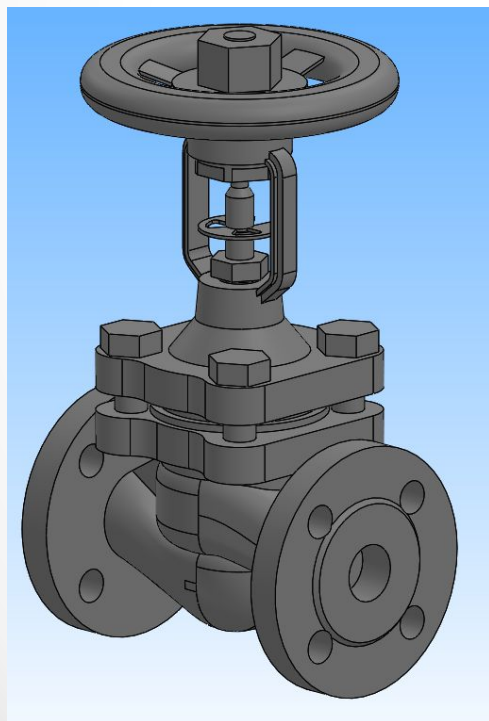
ИЗДЕЛИЯ



В зависимости от наличия или отсутствия составных частей изделия делят на:

- а) неспецифицированные (детали) - не имеющие составных частей
- б) специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты) - состоящие из двух и более составных частей

Деталь

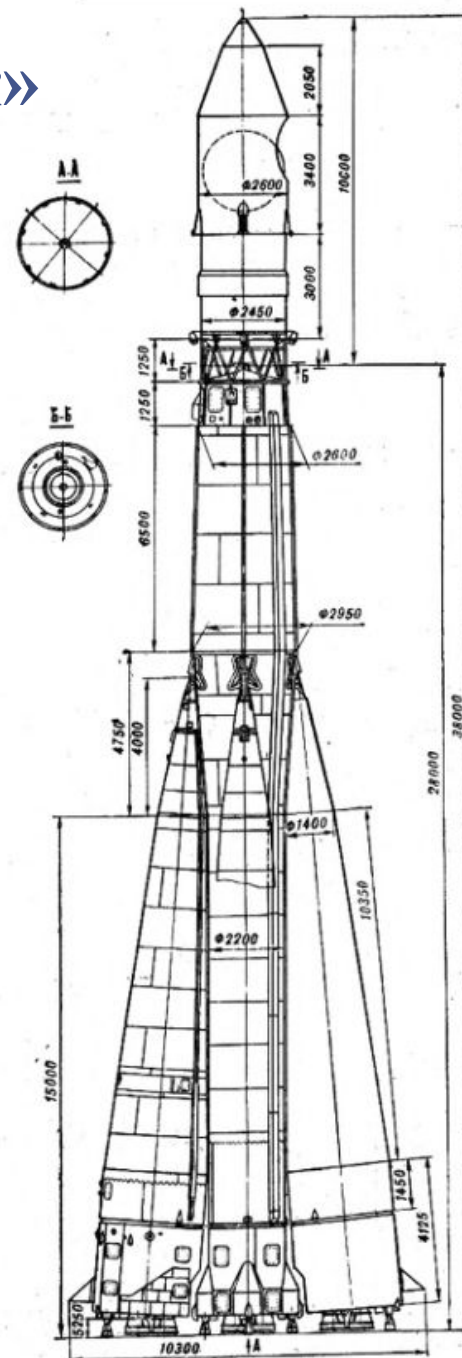


Сборочная единица



Космический корабль «Восток»

Общая длина ракеты 38 м,
диаметр по воздушным
рулям <<3 м. Масса
полезного груза,
выводимого на орбиту, -
4725 кг. Суммарная
мощность двигателей
ракеты-носителя 20 млн. л.
с.



ВИДЫ ИЗДЕЛИЙ И ИХ СТРУКТУРА

ДЕТАЛЬ - изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

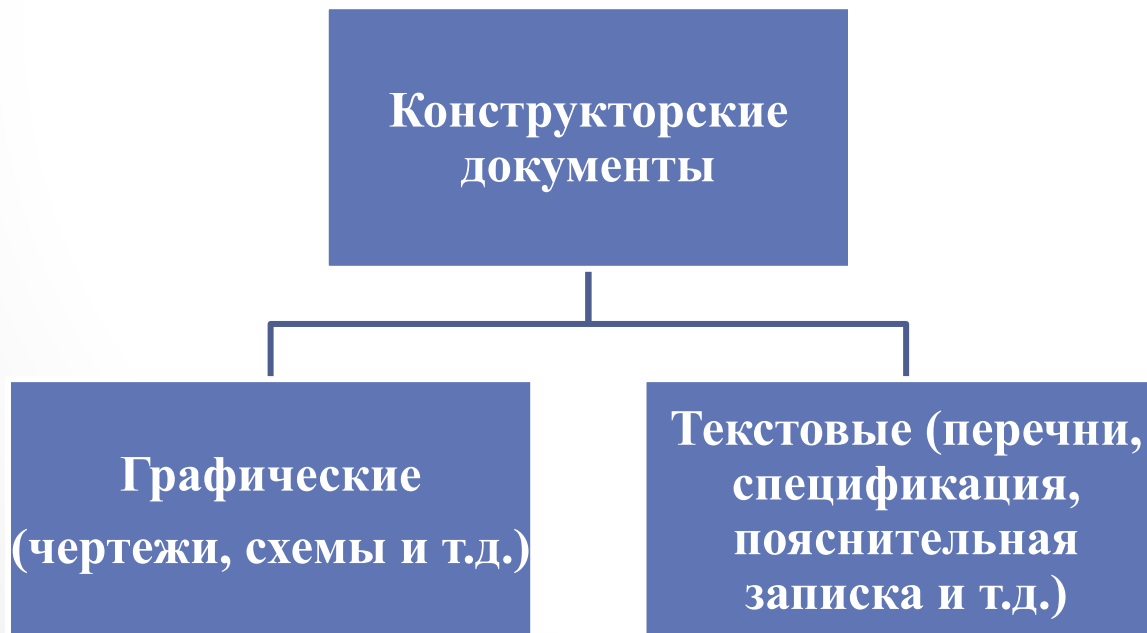
СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА - изделие, составные части которых соединяют между собой на предприятии посредством сборочных операций (свинчивание, клепка, сварка и т.п.), например: автомобиль, станок, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

КОМПЛЕКС - два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например: цех-автомат, корабль, бурильная установка.

КОМПЛЕКТ два и более изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий, которые имеют общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей и т.д.

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Конструкторские документы - это графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта



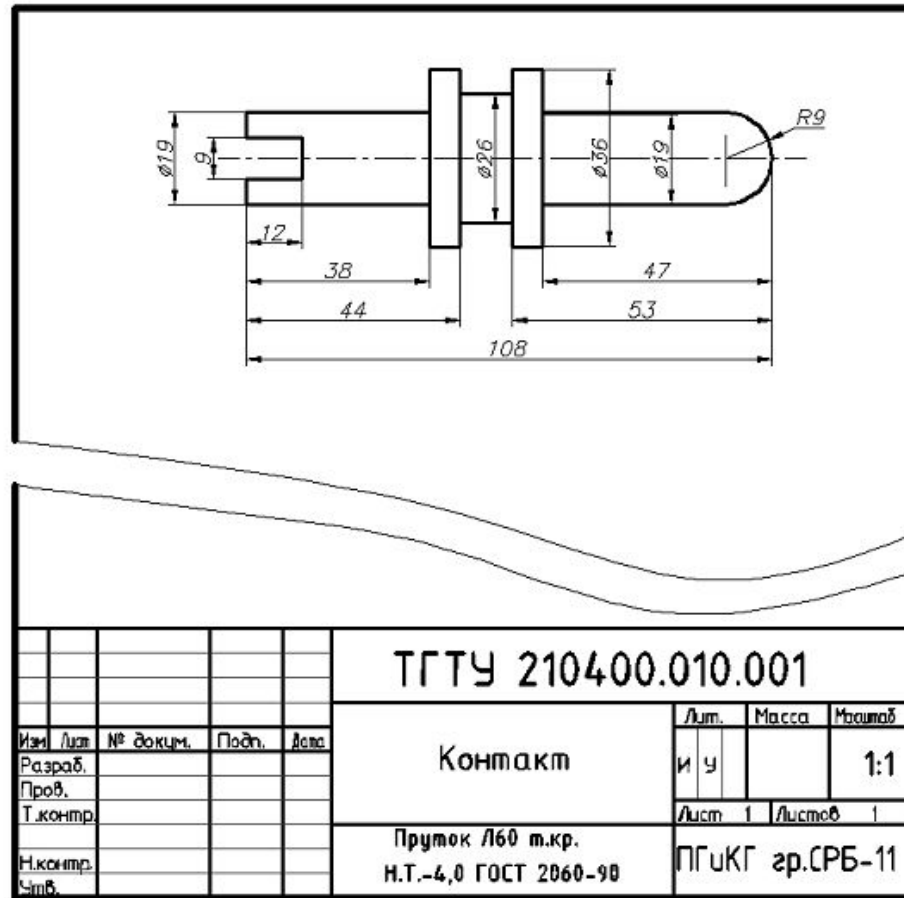
- чертежи деталей (—), сборочные (СБ), общего вида (ВО), теоретические (ТЧ), габаритные (ГЧ), электромонтажные (МЭ), монтажные (МЧ), упаковочные (УЧ)
- схемы (по ГОСТ 2.701–2008)
- спецификации (—)
- ведомости спецификаций (ВС), ссылочных документов (ВД), покупных изделий (ВП), согласования применимости покупных изделий (ВИ), держателей подлинников (ДП), технического предложения (ПТ), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП)
- пояснительная записка (ПЗ)
- технические условия (ТУ)
- программа и методика испытаний (ПМ)
- таблицы (ТБ)
- расчеты (РР)
- инструкции (И...)
- документы прочие (Д...)
- патентный формуляр (ПФ)
- документы эксплуатационные
- ремонтные документы
- карта технического уровня и качества изделия (КУ)

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Графические документы подразделяются на следующие виды:

- **ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ** - документ, содержащий изображение детали и другие данные необходимые для ее изготовления и контроля.
- **СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ** - документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.
- **ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА** - документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия .

ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ

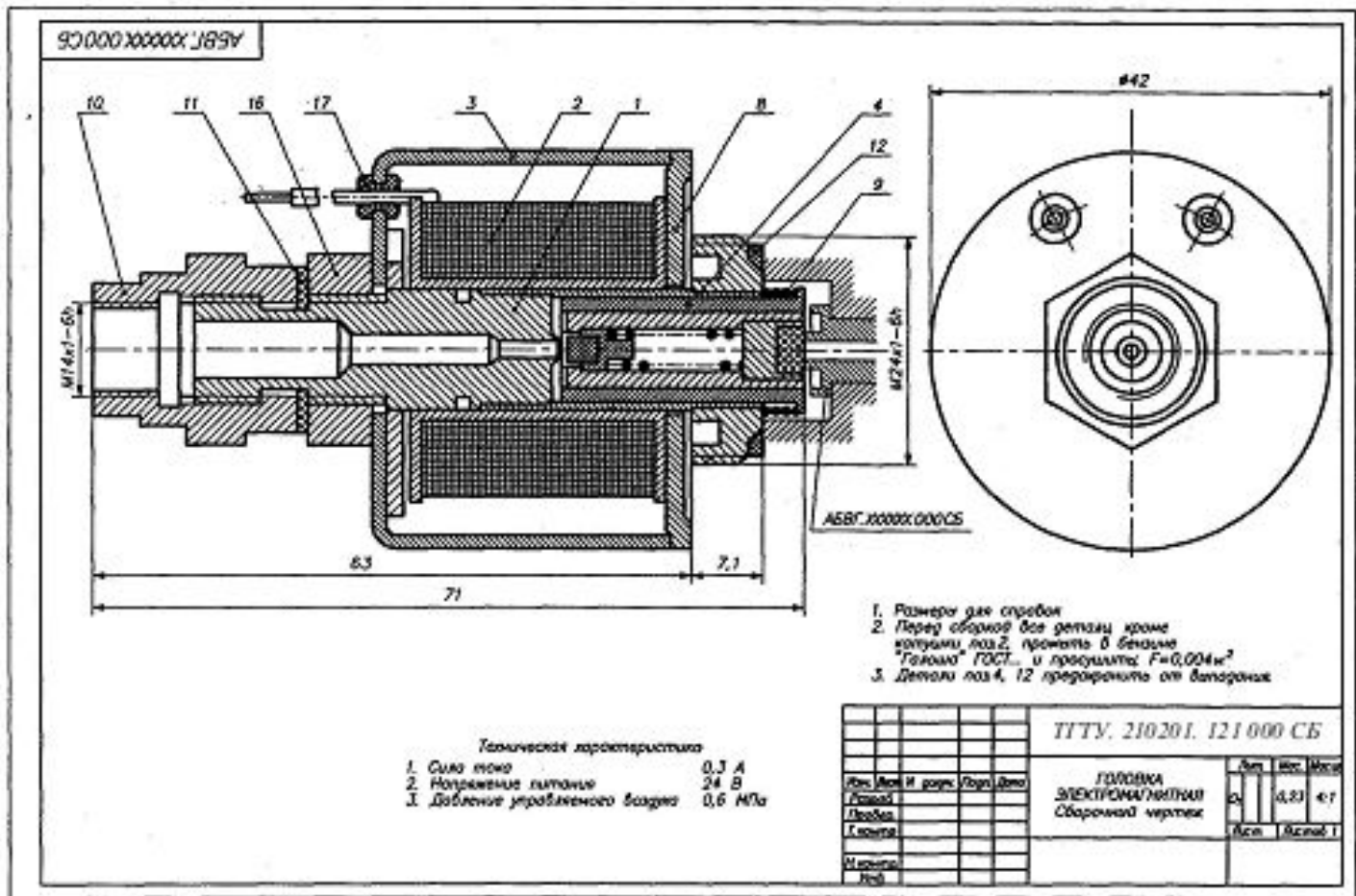


СПЕЦИФИКАЦИЯ К ЧЕРТЕЖУ ОБЩЕГО ВИДА

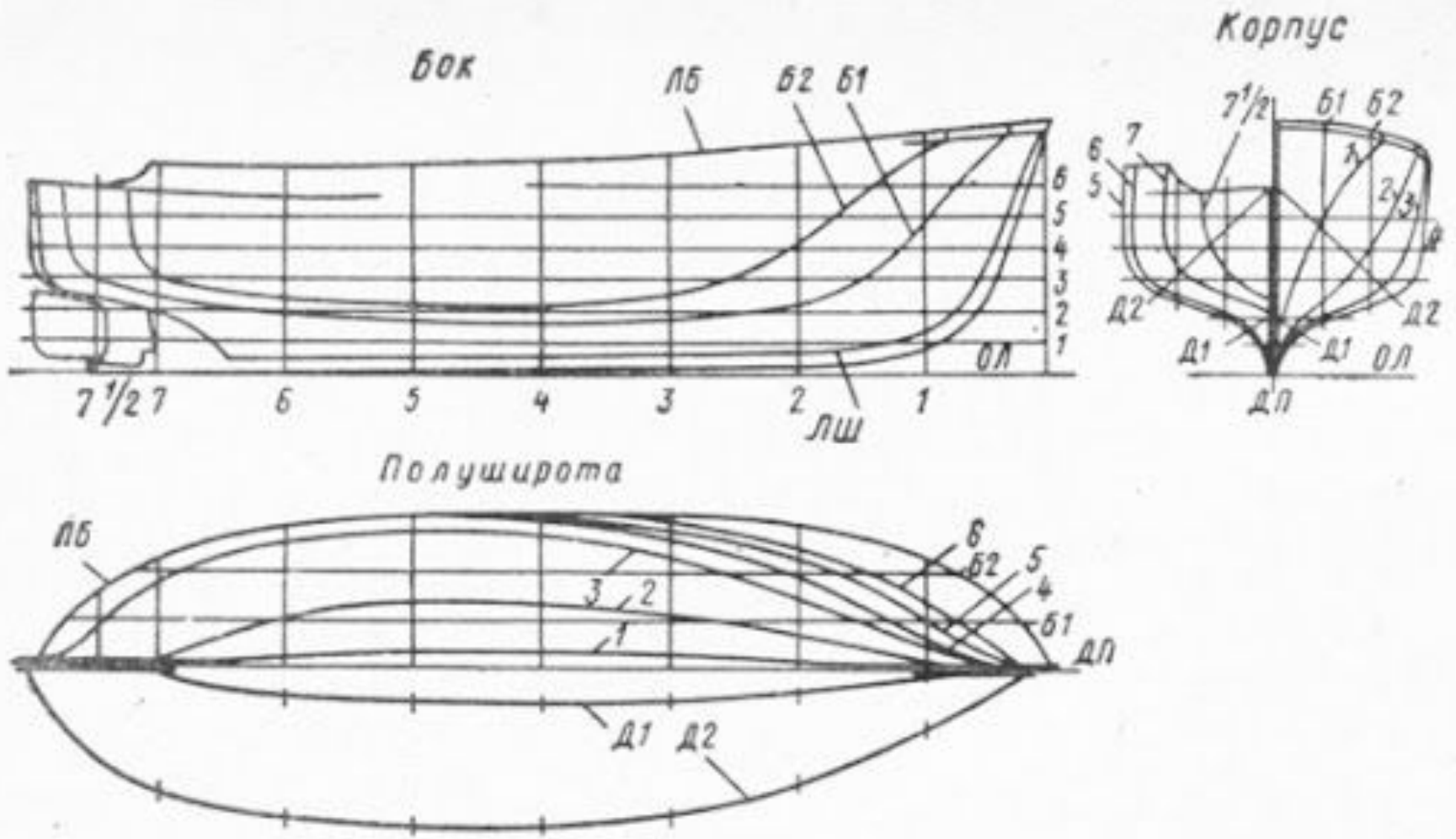
Код	Зона	Пос.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
				Документация		
			ТГТУ. 210201. 121 000 ВО	Чертеж общего вида	1	
				Сборочные единицы		
		1	ТГТУ. 210201. 121 000 СБ	Контакт	1	
				Детали		
		2	ТГТУ. 210201. 121 001	Корпус	1	
		3	ТГТУ. 210201. 121 002	Вилка	1	
		4	ТГТУ. 210201. 121 003	Гайка накидная	1	
		5	ТГТУ. 210201. 121 004	Крышка	1	

				ТГТУ. 210201. 121 000		
Изм.	Лист	Имя файла	Подп.	Дата	Лит.	Масса
					ИЧ9	
Проб.					Лист 4 / Листов 4	
					Пруток Л60т.кр. НТ.-4.0 ГОСТ 2060-73	
Фаб.					ПГУКГ, гр.Р-11	

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ



ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ

ЭВ 020.XXXXXX.020 МЭ

Стенка развернута

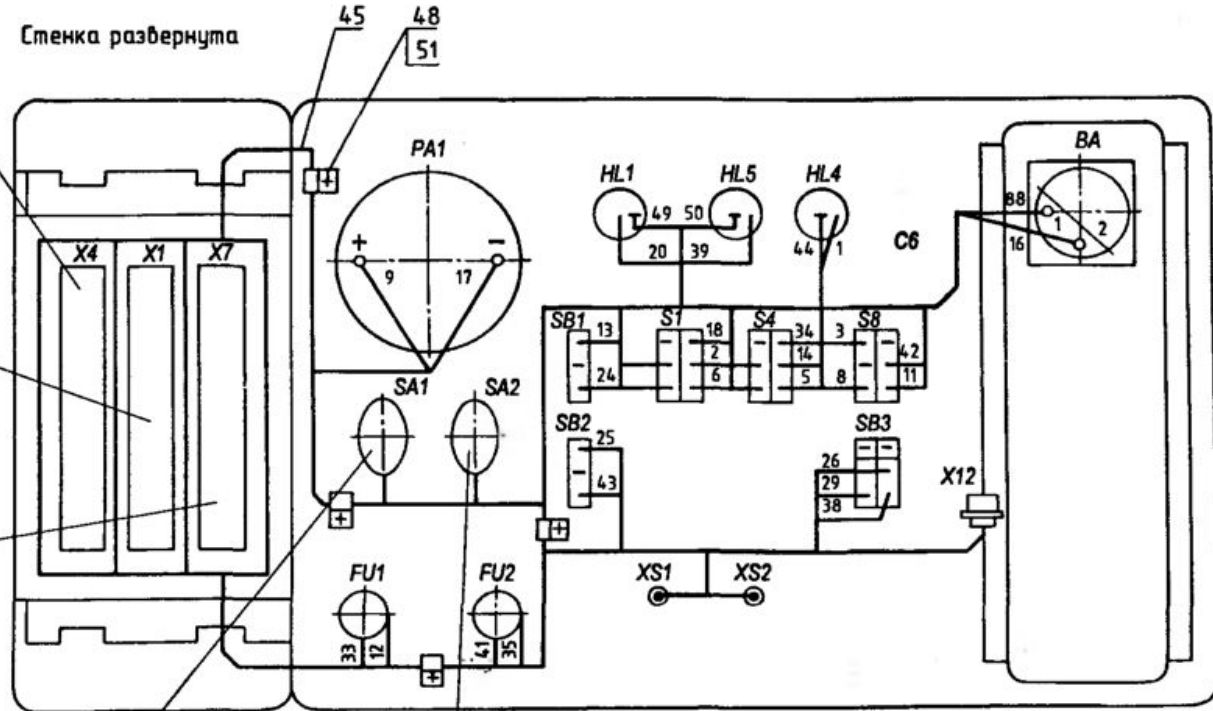
Конт.	Провод	Конт.	Провод
1	18	5	5
2	23	6	4
3	17	7	3
4	10	8	15

Конт.	Провод	Конт.	Провод
1	1	4	16
2	13	5	9
3	24	6	7

Конт.	Провод	Конт.	Провод
1	2	4	11
2	6	5	12
3	8	6	14

Конт.	Провод	Конт.	Провод
1	19	4	22
2	28	5	31
3	21	6	42

Конт.	Провод	Конт.	Провод
1	20	4	39
2	29	5	26
3	25	6	40



1. Технические требования к электромотажу по ГОСТ...
2. Припой ПОС 61 ГОСТ...
3. Контакты колодок X1, X4, X7 изолировать трубками поз. 54.

ЭВ 020.XXXXXX.020 МЭ				Прибор С		
Электромонтажный чертеж				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.						
Проб.						
Т. контр.					Лист	Листов 1
Н. контр.					ЕКА	
Чтб.						

Копировал

Формат А3

Перв. прораб.

Спроект. №

Полн. и дата

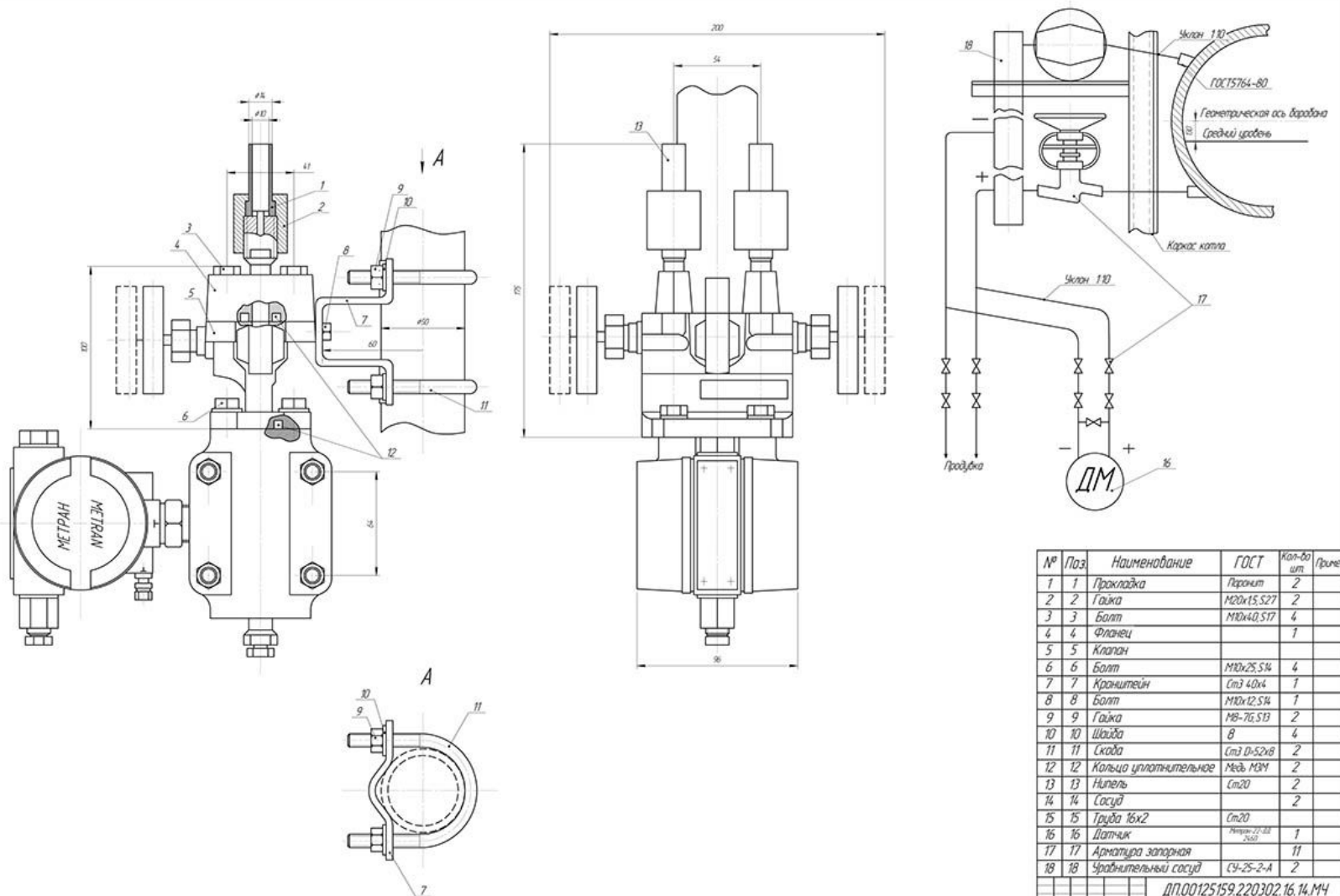
Инв. № докум.

Вып. инф. №

Полн. и дата

Инв. № докум.

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ



№	Поз.	Наименование	ГОСТ	Кол-во шт.	Примеч.
1	1	Прокладка	Паронит	2	
2	2	Гайка	М20х15,527	2	
3	3	Болт	М20х40,517	4	
4	4	Фланец		1	
5	5	Клапан		1	
6	6	Болт	М20х25,514	4	
7	7	Кранштейн	Ст3 40х4	1	
8	8	Болт	М20х12,514	1	
9	9	Гайка	М8-76,513	2	
10	10	Шайба	В	4	
11	11	Скоба	Ст3 D-52х8	2	
12	12	Кольцо уплотнительное	Медь МЭМ	2	
13	13	Нить	Ст20	2	
14	14	Сосуд		2	
15	15	Труба 16х2	Ст20		
16	16	Датчик	Искра-22-01 250	1	
17	17	Арматура запорная		11	
18	18	Уравнительный сосуд	СУ-25-2-А	2	

ДП.00125159.220302.16.14.М4

Исполн.	Провер.	Дата	Лист	Всего	Исполн.	Провер.	Дата	Лист	Всего
Автоматическое регулирование и теплотехнический контроль парового проте котла П-87									
Преобразователь перепада давлений ТЕРМАН 22 ДП									
ШЭТ гр.А-4-А									

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ - документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ - документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами

ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ, МОНТАЖНЫЙ, УПАКОВОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖИ - документы, содержащие контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, позволяющие производить указанную в названии операцию

СХЕМА - документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

<i>Признаки отличия</i>	<i>Чертеж общего вида</i>	<i>Сборочный чертеж</i>
<i>ГОСТ</i>	2.118 - 73, 2.119 - 73, 2.120 - 73	2.109 - 73
<i>По цели документа</i>	Предназначен для разработки рабочих чертежей изделия и хранится у главного конструктора	Является технологическим документом и предназначен для сборки имеющихся деталей.
<i>По количеству изображений</i>	Можно представить форму всех деталей	Предусматривается такое количество изображений, чтобы был ясен процесс сборки изделия и ее контроль
<i>Размеры</i>	Кроме габаритных, проставляются конструкторские размеры, характеризующие отдельные части изделия, могут проставляться допуски и посадки.	Габаритные и присоединительные размеры.
<i>Составные части изделия</i>	Отдельно на формате А4 или на том же листе, что и изображено, составляется таблица составных частей изделия	Спецификация на отдельных листах
<i>Шероховатость поверхностей</i>	Разрешается проставлять по усмотрению конструктора	Проставляются только для поверхностей, обрабатываемых по сборочному чертежу

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

К текстовым конструкторским документам относятся, в частности:

- **СПЕЦИФИКАЦИЯ** (документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта);
- **ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ** (документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других документах), а также различные **ВЕДОМОСТИ, ТАБЛИЦЫ, ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА** и т.д.

В таблице приведены определения, коды и виды конструкторских документов, выполняемых студентами в процессе работы над заданиями по курсу инженерной графики

Код документа	Вид документа	Определение
–	Чертеж детали	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля.
СБ	Сборочный чертеж	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля.
ВО	Чертеж общего вида	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.
По ГОСТ 2.701-2008	Схема	Документ, на котором показаны в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними.
–	Спецификация	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.
ПЗ	Пояснительная записка	Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснования принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

Комплектность конструкторских документов

При определении комплектности конструкторских документов на изделия следует различать:

- **основной конструкторский документ**
- **основной комплект конструкторских документов**
- **полный комплект конструкторских документов**

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

В зависимости от способа выполнения и характера использования *конструкторские документы* подразделяются на:

ОРИГИНАЛЫ - документы, выполненные на любом материале и предназначенные для изготовления по ним подлинников.

ПОДЛИННИКИ - документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий.

ДУБЛИКАТЫ - копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, выполненные на любом материале, позволяющие снятие с них копий.

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

СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В зависимости от стадий разработки, устанавливаемых ГОСТ 2.103 – 2013, конструкторские документы подразделяются на **ПРОЕКТНЫЕ** и **РАБОЧИЕ**

1. К **ПРОЕКТНЫМ** относятся

- **ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**
- **ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ**
- **ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ**

Входящие в технический проект чертежи общих видов содержат исходные данные для выполнения

2. К **РАБОЧЕЙ** документации:

- **СПЕЦИФИКАЦИЙ**
- **СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ**
- **ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ** и пр.

СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Согласно ГОСТ 2.103 - 2013 установлены следующие стадии разработки конструкторской документации:

- 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ** - совокупность конструкторских документов, содержащих анализ различных вариантов возможных решений технического задания заказчика, технико-экономические обоснования предлагаемых вариантов, патентный поиск и т.п.
- 2. ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ** - совокупность конструкторских документов, которые должны включать в себя принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.
- 3. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ** - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации.
- 4. РАБОЧАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ** - совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытаний опытного образца, установочной партии, серийного (массового) производства изделий.