

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 обмена 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

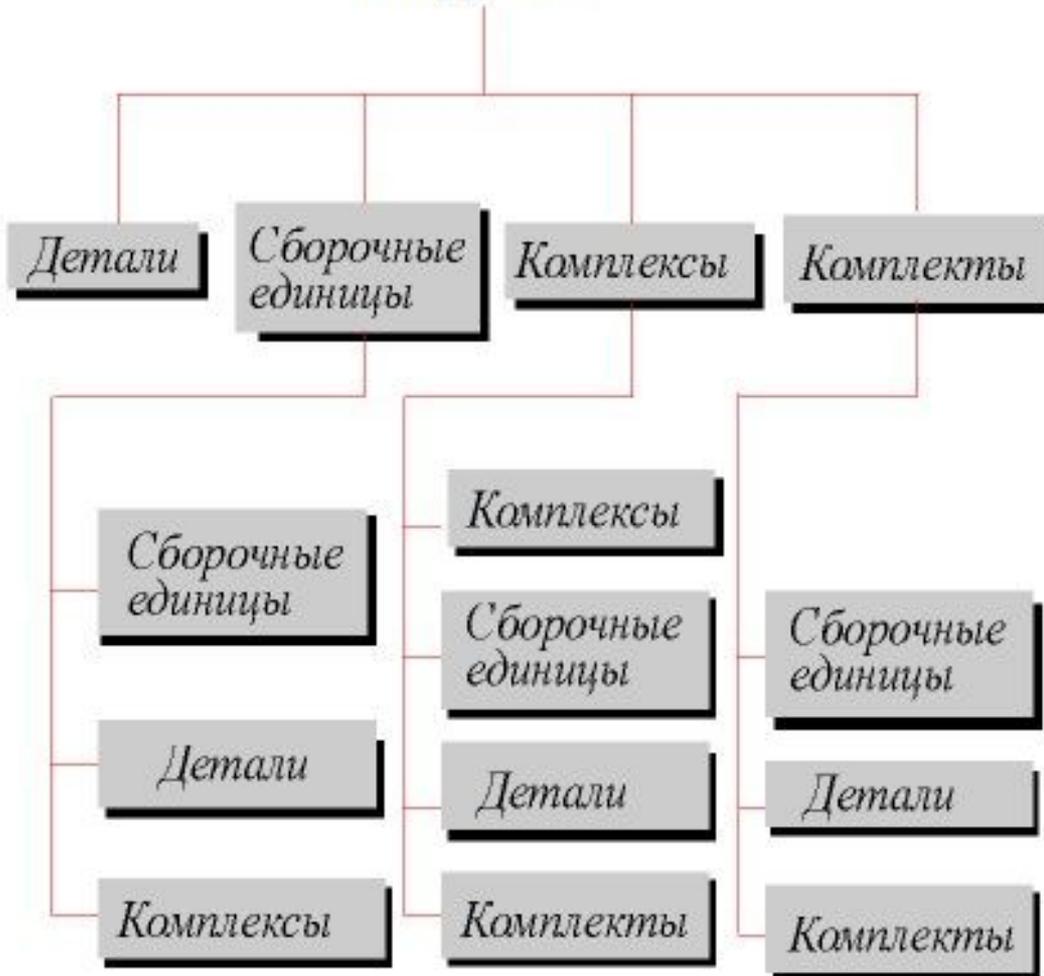
[ГОСТ 2.503-2013](#) Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

[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

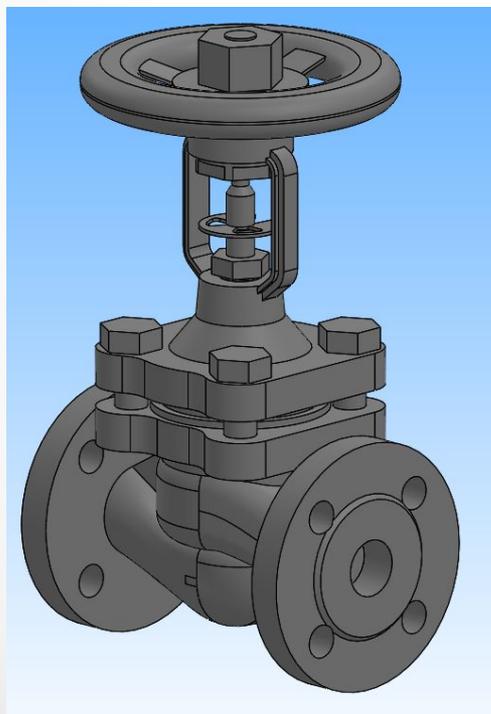
ИЗДЕЛИЯ



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

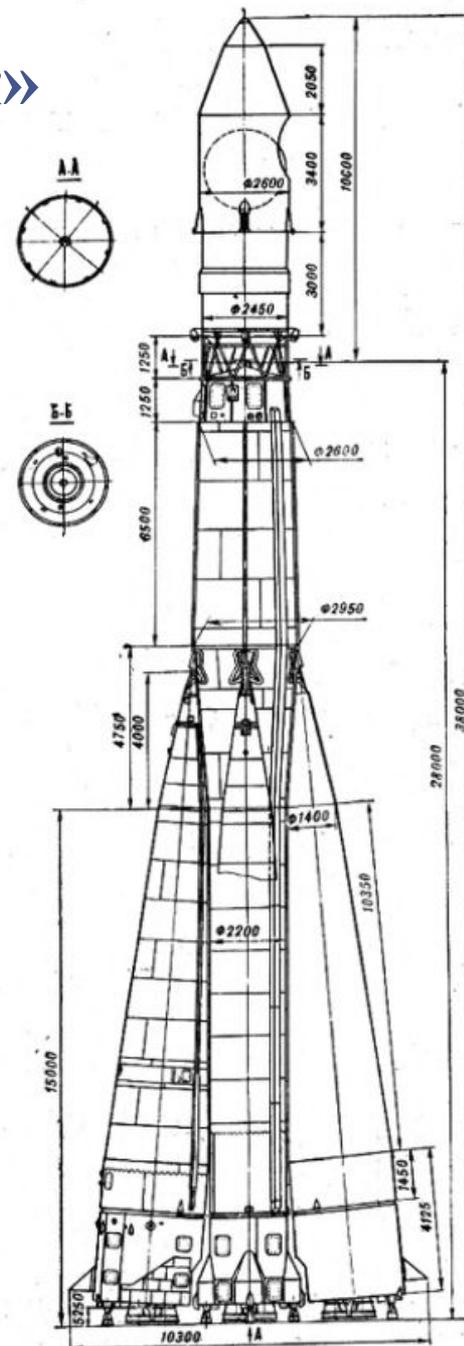


Сборочная единица



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.

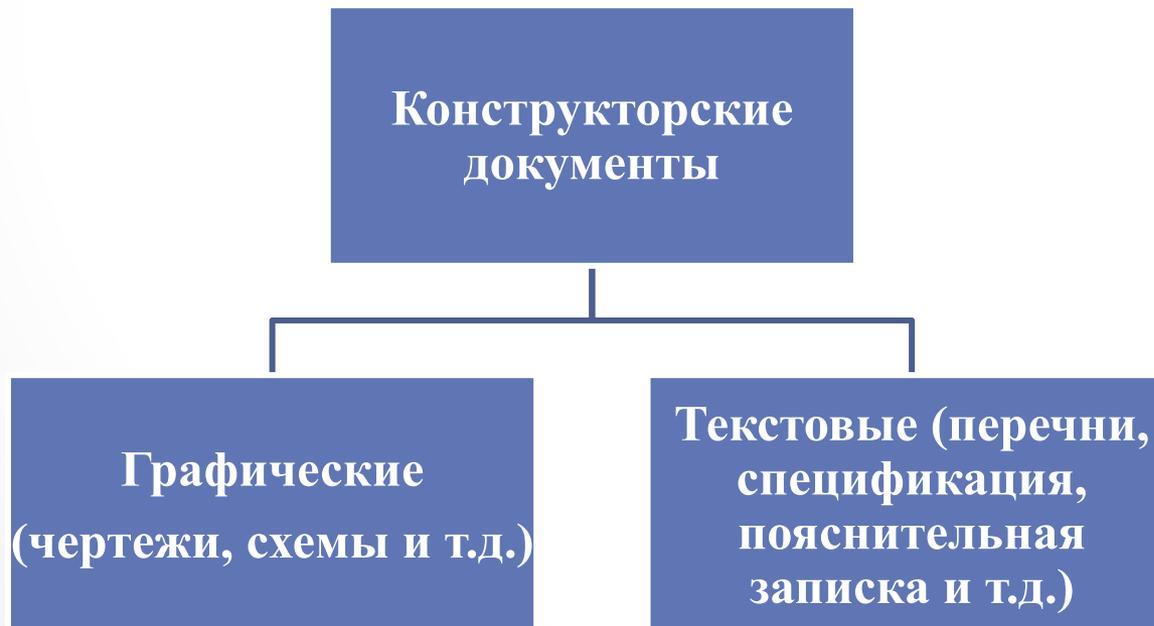
СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА - изделие, составные части которых соединяют между собой на предприятии посредством сборочных операций (свинчивание, клепка, сварка и т.п.), например: автомобиль, станок, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

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



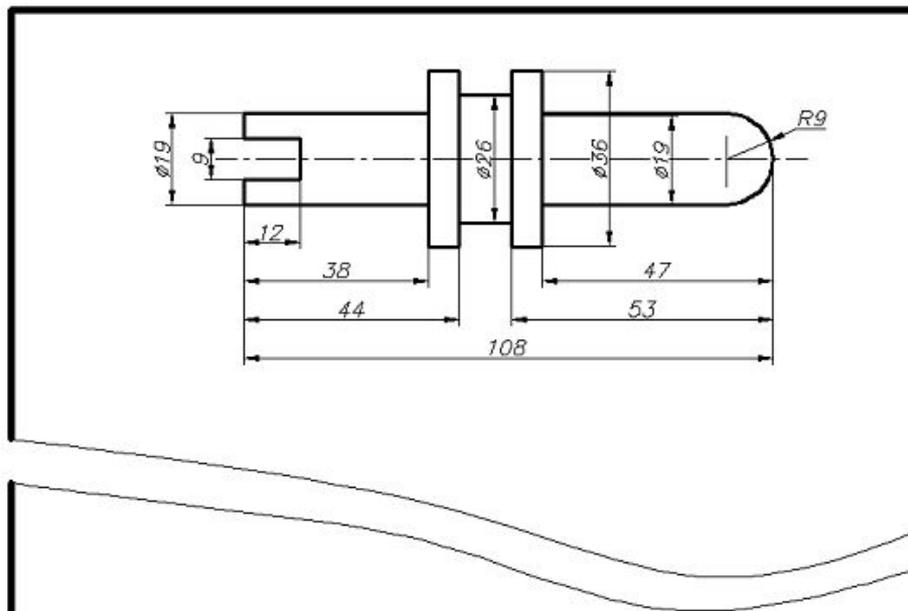
- чертежи деталей (—), сборочные (СБ), общего вида (ВО), теоретические (ТЧ), габаритные (ГЧ), электромонтажные (МЭ), монтажные (МЧ), упаковочные (УЧ)
- схемы (по ГОСТ 2.701–2008)
- спецификации (—)
- ведомости спецификаций (ВС), ссылочных документов (ВД), покупных изделий (ВП), согласования применимости 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:

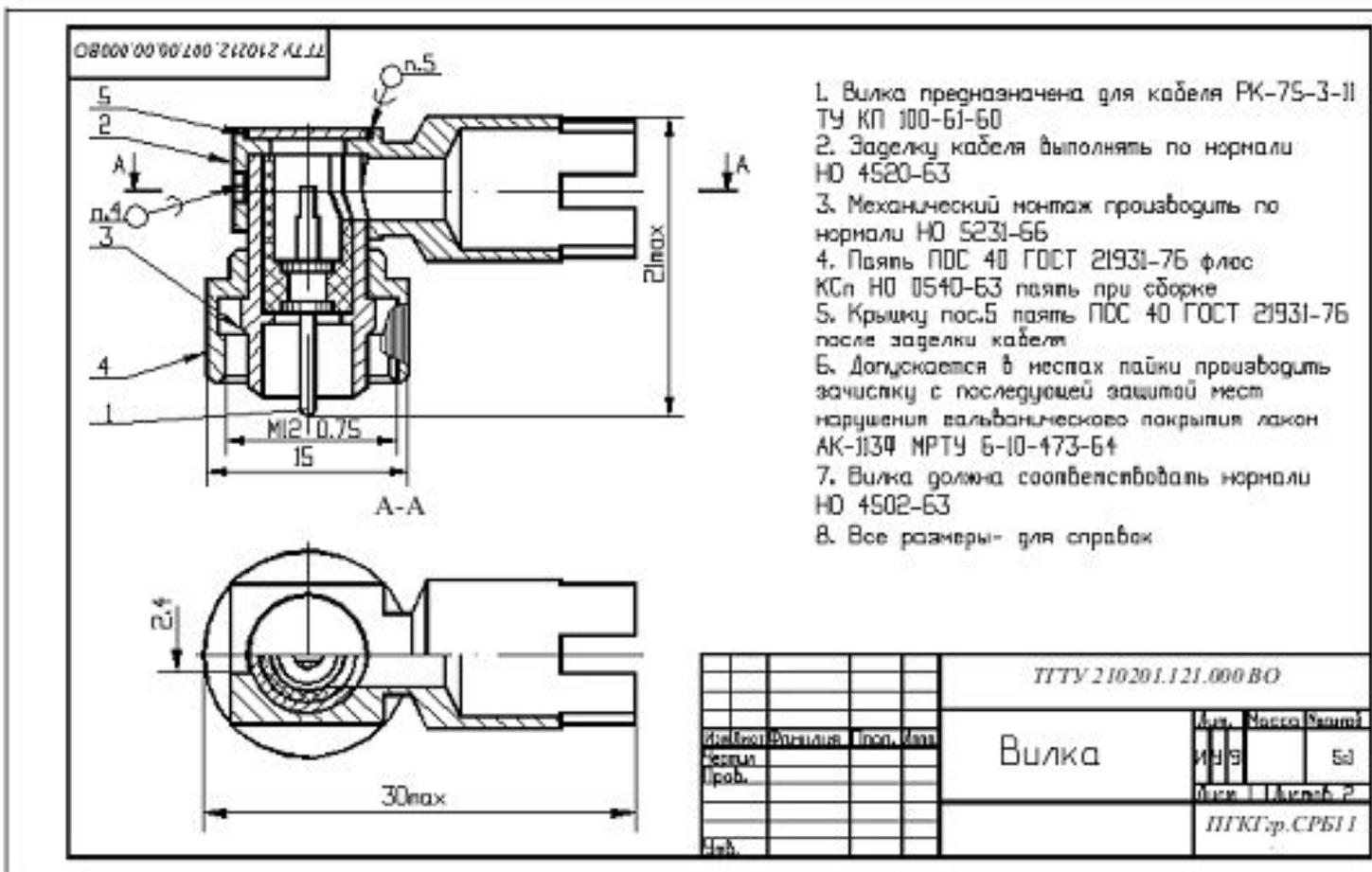
- **ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ** - документ, содержащий изображение детали и другие данные необходимые для ее изготовления и контроля.
- **СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ** - документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.
- **ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА** - документ,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

ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ

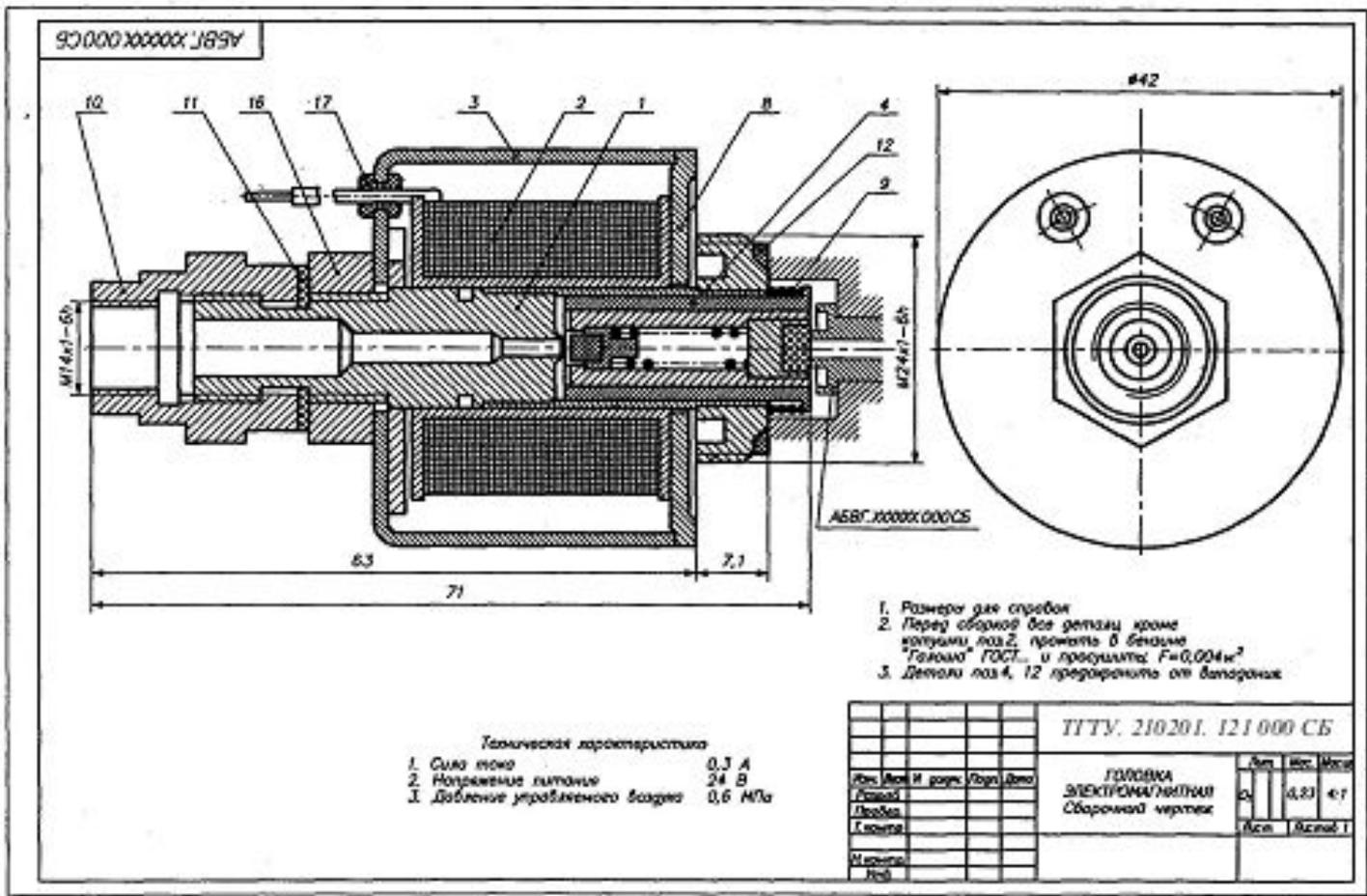


| | | | | | | | | |
|----------|------|----------|-------|------|---|--------|-----------------|---------|
| | | | | | ТГТУ 210400.010.001 | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Контакт | Лит. | Масса | Масштаб |
| Разраб. | | | | | | и | | 1:1 |
| Пров. | | | | | | у | | |
| Т.контр. | | | | | | Лист 1 | Листов 1 | |
| Н.контр. | | | | | Пруток Л60 т.кр. Н.Т.-4,0 ГОСТ 2060-90 | | ПГУКГ зр.СРБ-11 | |
| Чтв. | | | | | | | | |

ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА



СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ



ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ

АДЮИ.453644.006ГЧ

Вход 1

Рис.1

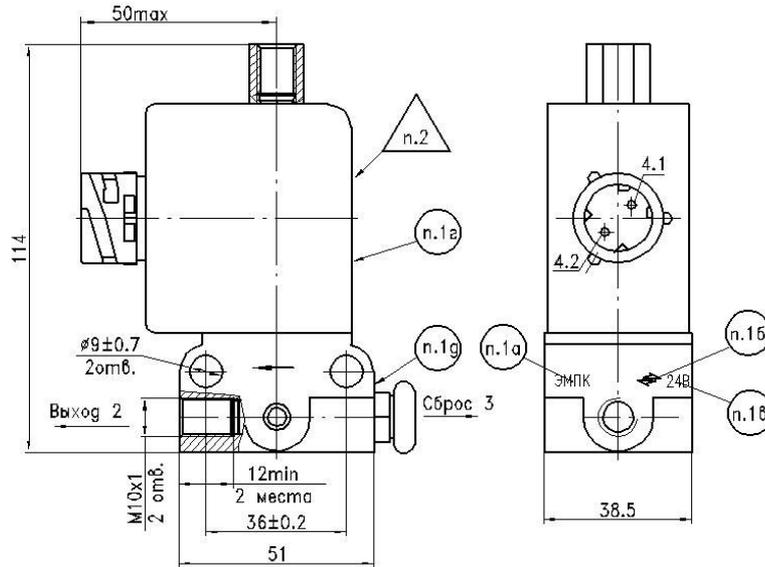


Таблица 1

| Обозначение | Рис. |
|-----------------|------|
| АДЮИ.453644.006 | 1 |
| -01 | 2 |
| -02 | 3 |

Схема электропневматическая



1 Маркировка:

- а) сокращенное обозначение изделия;
 - б) товарный знак изготовителя;
 - в) номинальное напряжение;
 - г) дата изготовления (две цифры месяца, две последние цифры года);
 - д) единый знак обращения (ЕАС).
- 2 Клеймо ОТК.

3 Электрический разъем выполнен по DIN 72585-A1-2.1-Sn/K1.

4 Клапан должен соответствовать ТУ ВУ 600417525.056-2008.

5 Специальные характеристики: n.1.1.13, n.1.1.14, n.1.2.3 ТУ ВУ 600417525.056-2008 класс <CC> (ОАО "Экран"); (ПАО "КАМАЗ").

Перв. примен.

Спроб. N

Подп. и дата

Изм. N

Взам.инв. N

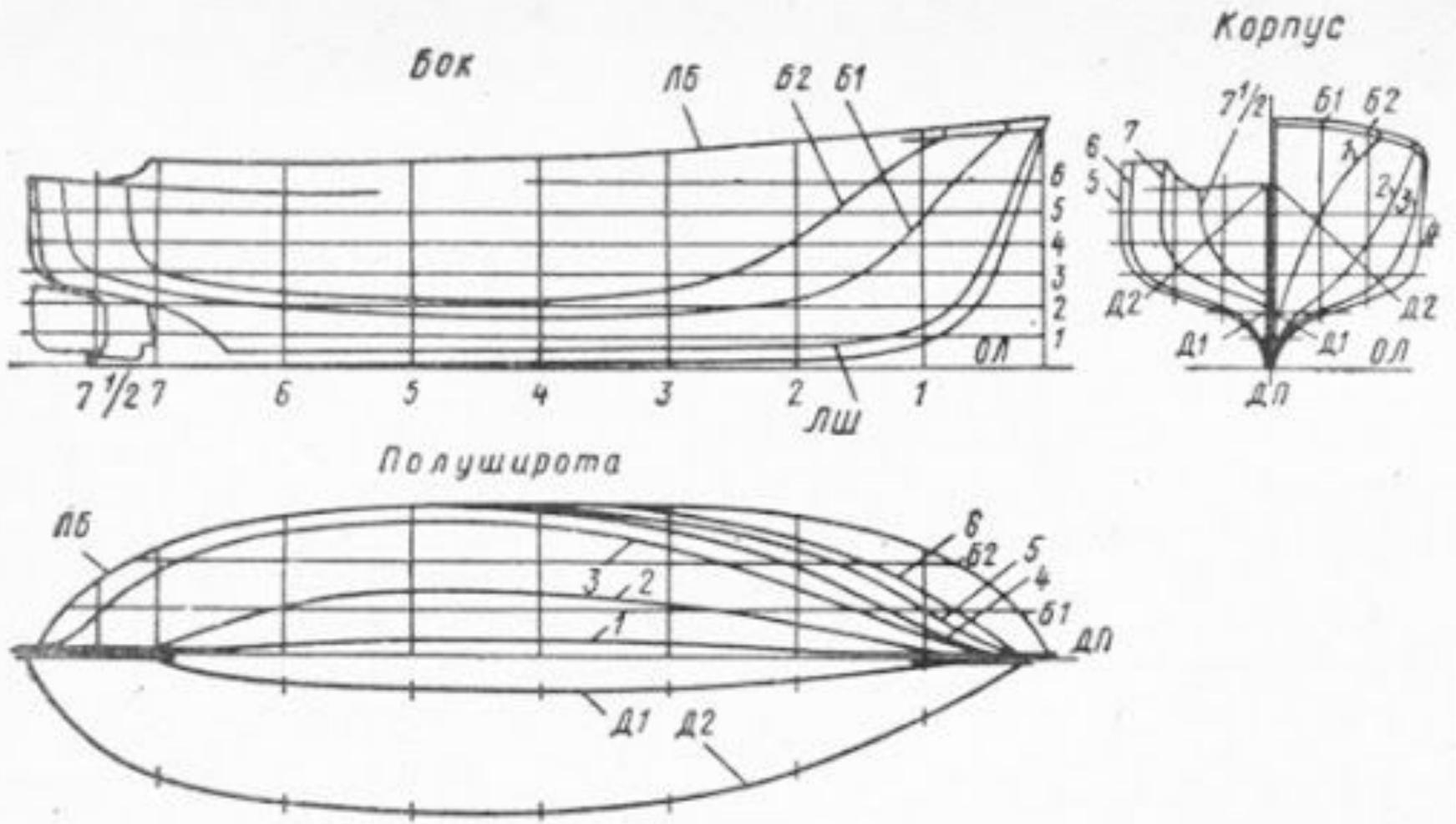
Пост. и дата

Изм. N

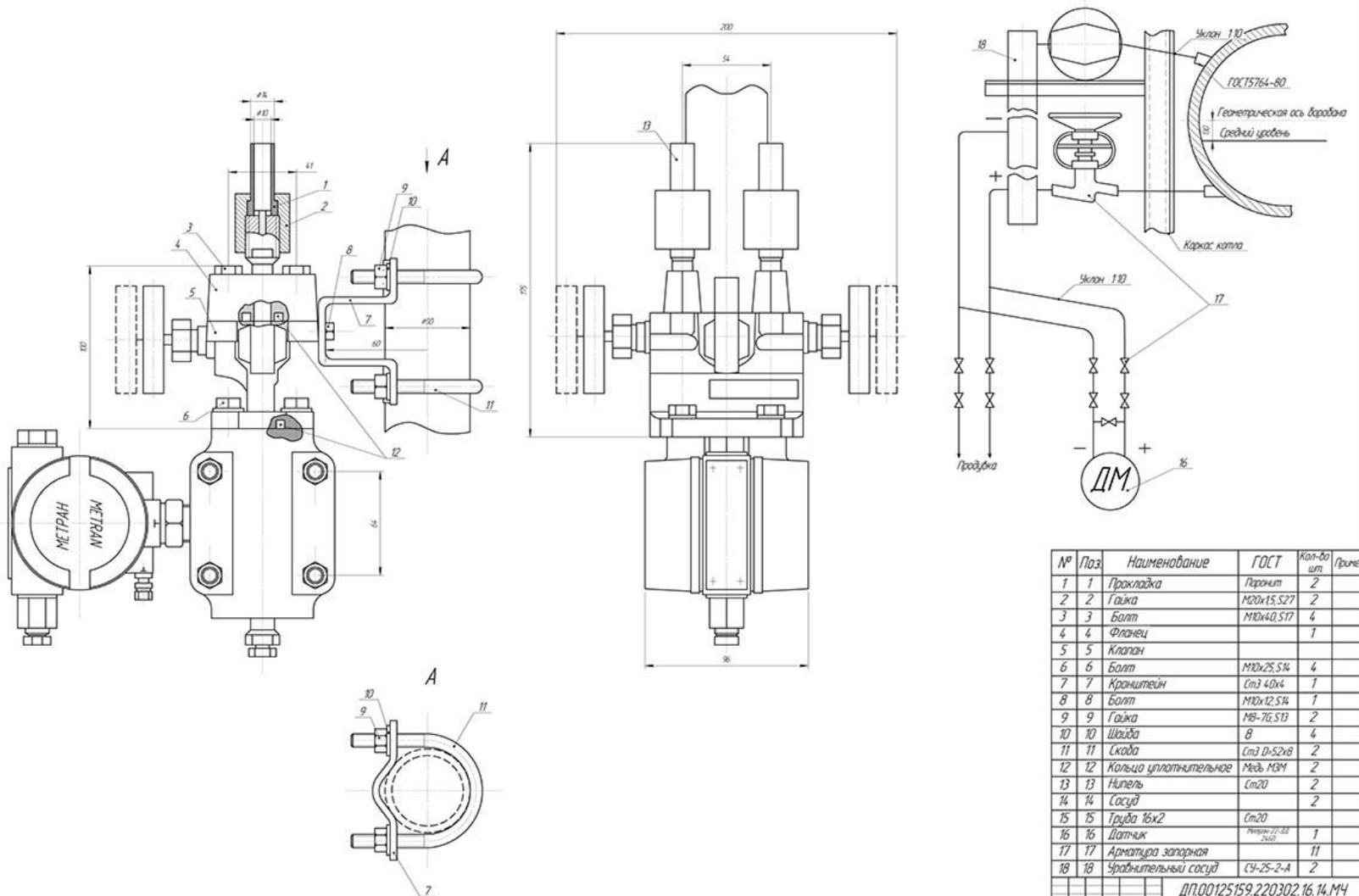
| Изм. Лист | | | | АДЮИ.453644.006ГЧ | | | Листера | Масса | Масштаб |
|-----------|-------------|---------|------|---|--|--|---------|----------|---------|
| Разраб. | Мартынович | Подпись | Дата | Клапан электромагнитный пневматический ЭМПК | | | A | 0,5 | 1:1 |
| Проб. | Каледа | | | Габаритный чертёж | | | Лист 1 | Листов 2 | |
| Т.контр. | Лихочевский | | | | | | | | |
| Н.контр. | Асипович | | | | | | | | |
| Утв. | Исаевич | | | | | | | | |

Формат А3

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ



МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ



| № | Поз. | Наименование | ГОСТ | Кол-во шт. | Примеч. |
|----|------|-----------------------|------------------|------------|---------|
| 1 | 1 | Пакля | Пакнит | 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 | Метран-22 ДД 200 | 1 | |
| 17 | 17 | Арматура запорная | | 11 | |
| 18 | 18 | Уравнительный сосуд | СУ-25-2-А | 2 | |

ДП.00125159.220302.16.14.М4

Автоматическое регулирование и теплотехнический контроль парового потока котла П-87
 Преобразователь перепада давлений МЕТРАН 22 ДД
 ШЭТ гр.А-4-А

ИЗМ. №1
 10.01.2014
 10.01.2014

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.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ

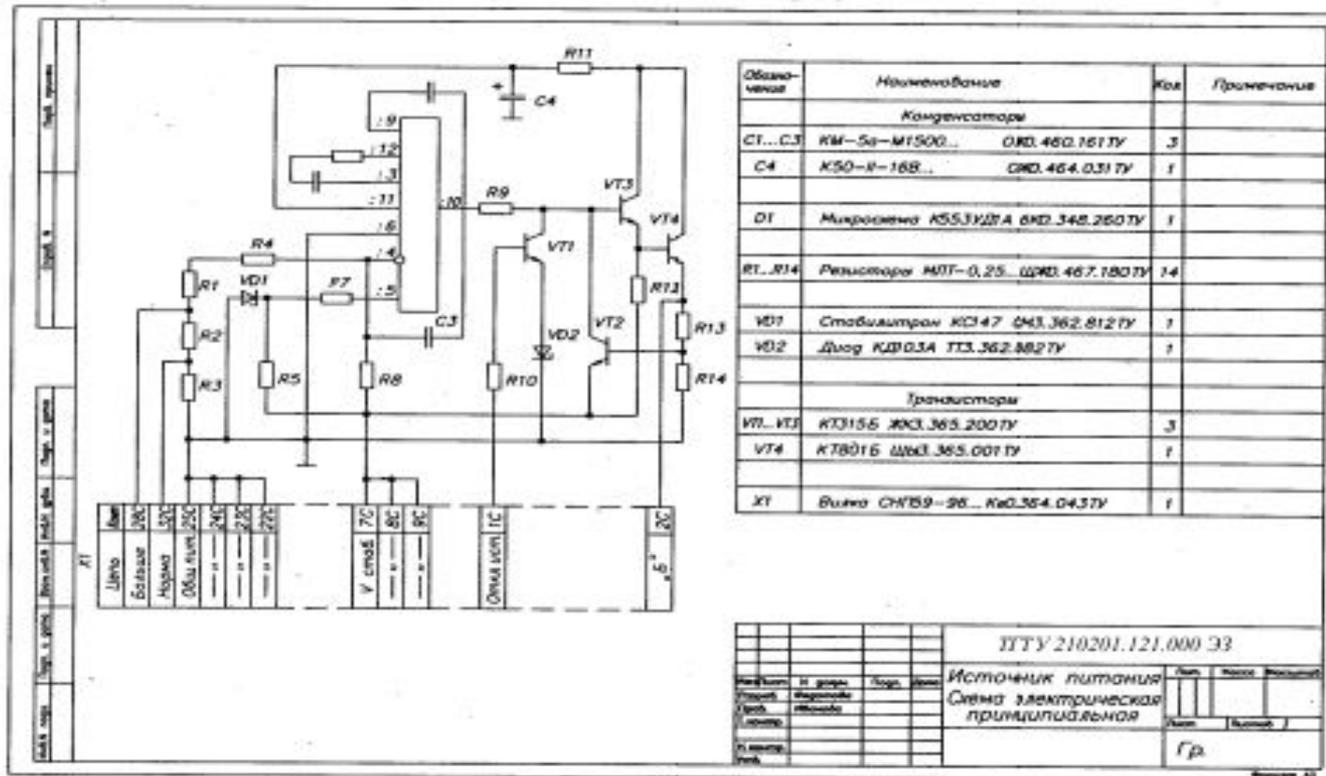


Рис. 4.2

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.