



ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Введение

Примеры древних чертежей



10 - 11 век

Первые карты

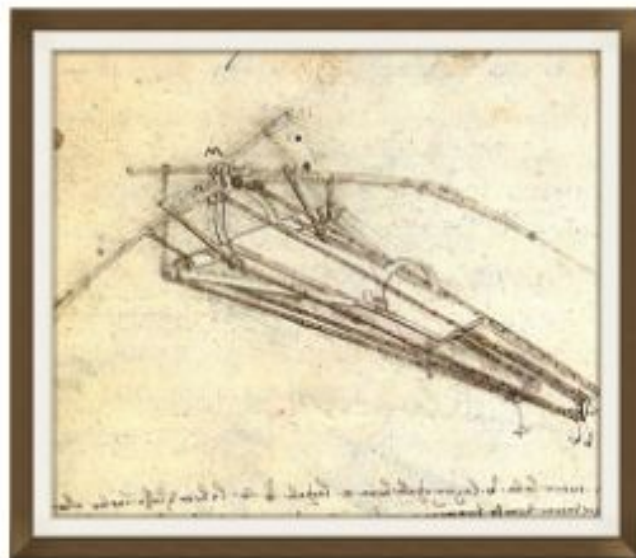
Примеры древних чертежей



10 - 12 век

Архитектурные наброски

Летательный аппарат



14 - 15 век

Наброски механизмов

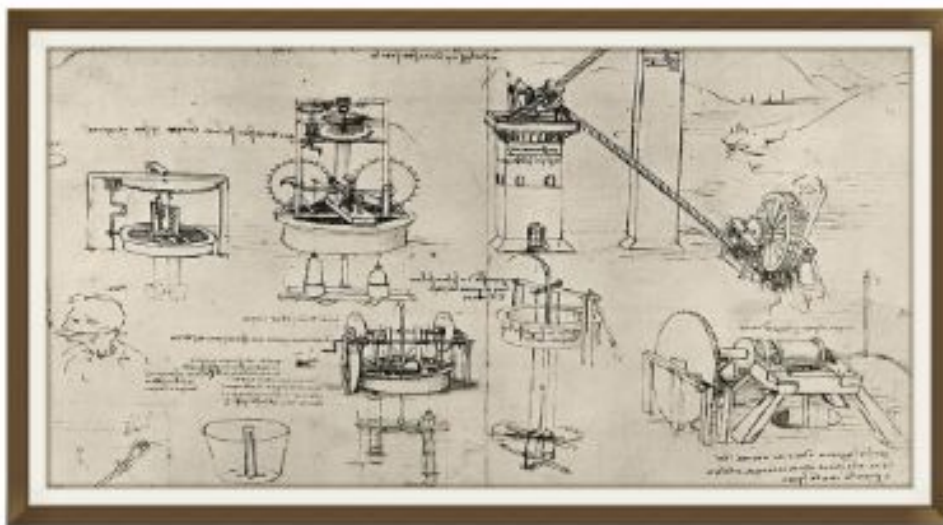
Осадный арбалет



14 - 15 век

Наброски механизмов

Чертежи Леонардо Да Винчи



14 - 15 век

Наброски механизмов

Наше время



1967 год

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приёмке, эксплуатации, ремонте, утилизации)

Все стандарты ЕСКД распределены по группам

| Шифр группы | Содержание стандартов в группе | № стандарта |
|-------------|--|--------------------|
| 1 | Основные положения | ГОСТ 2.101 – 2.121 |
| 3 | Общие правила выполнения чертежей | ГОСТ 2.301 – 2.317 |
| 4 | Правила выполнения чертежей изделий машиностроения и приборостроения | ГОСТ 2.401 – 2.427 |

| | |
|-----------------|--|
| ГОСТ 2.102–68 | ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов |
| ГОСТ 2.103–68 | ЕСКД. Стадии разработки |
| ГОСТ 2.104–2006 | ЕСКД. Основные надписи |
| ГОСТ 2.109–73 | ЕСКД. Основные требования к чертежам |

| | |
|-----------------|--|
| ГОСТ 2.301–68 | ЕСКД. Форматы |
| ГОСТ 2.302–68 | ЕСКД. Масштабы |
| ГОСТ 2.303–68 | ЕСКД. Линии |
| ГОСТ 2.304–81 | ЕСКД. Шрифты чертежные |
| ГОСТ 2.305–2008 | ЕСКД. Изображения — виды, разрезы, сечения |
| ГОСТ 2.306–68 | ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах |

| | |
|---------------|---|
| ГОСТ 2.307–68 | ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений |
| ГОСТ 2.308–79 | ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей |
| ГОСТ 2.309–73 | ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей |
| ГОСТ 2.310–68 | ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки |
| ГОСТ 2.311–68 | ЕСКД. Изображение резьбы |

| | |
|---------------|--|
| ГОСТ 2.312–72 | ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений |
| ГОСТ 2.313–82 | ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений |
| ГОСТ 2.314–68 | ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий |
| ГОСТ 2.315–68 | ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей |
| ГОСТ 2.316–68 | ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц |

| | |
|---------------|---|
| ГОСТ 2.318–81 | ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий |
| ГОСТ 2.320–82 | ЕСКД. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов |
| ГОСТ 2.401–68 | ЕСКД. Правила выполнения чертежей пружин |
| ГОСТ 2.402–68 | ЕСКД. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач |

| | |
|---------------|--|
| ГОСТ 2.403–75 | ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес |
| ГОСТ 2.404–75 | ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых реек |
| ГОСТ 2.405–75 | ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых колес |
| ГОСТ 2.406–76 | ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес |

Развитие системы стандартов

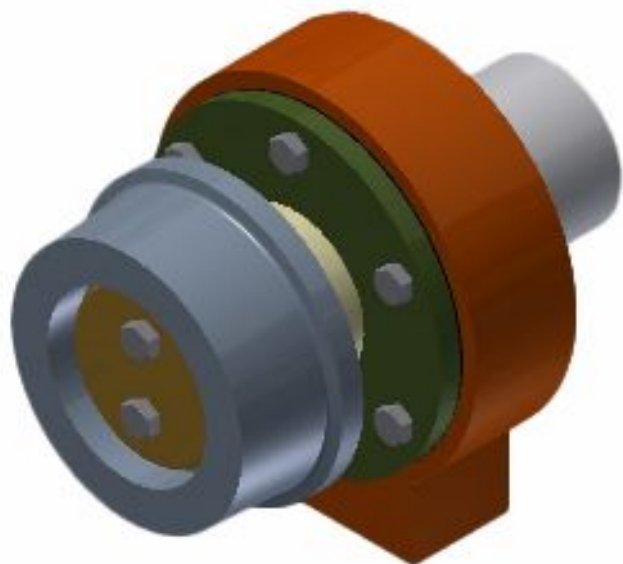
ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД.
Электронная модель изделия

Наше время

1967 год



Узел крепления оси *Электронная модель*



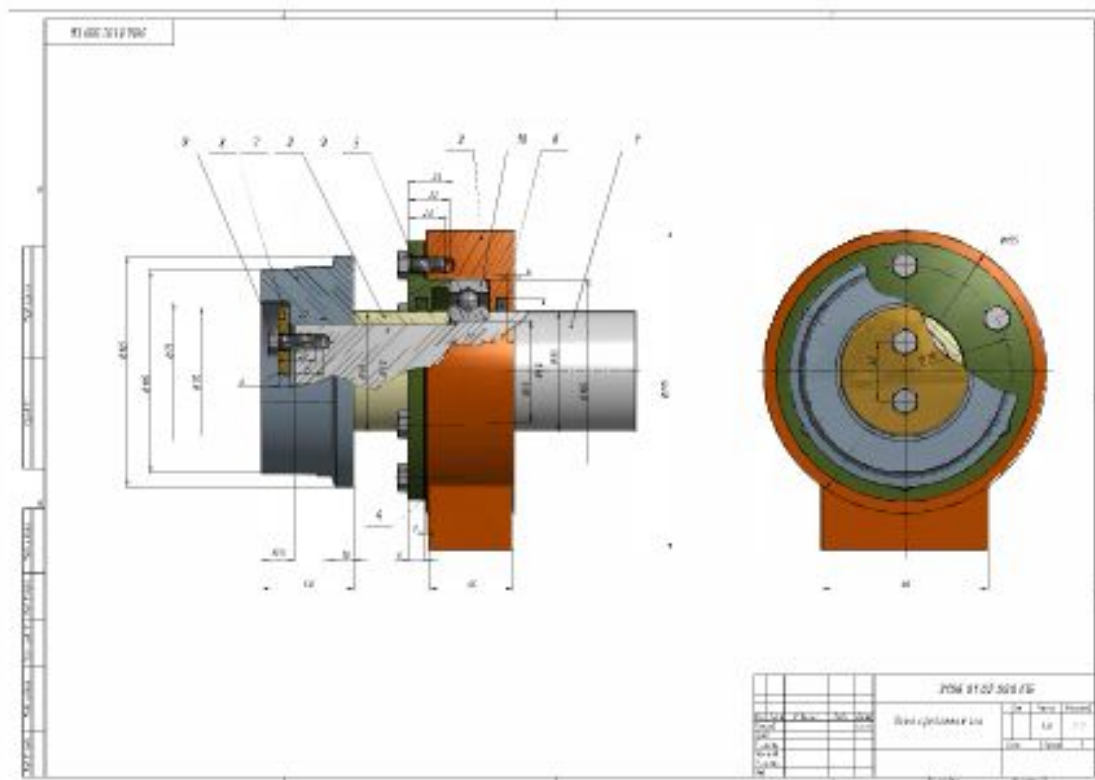
Чертеж создан с ассоциативной связью с электронной моделью, поэтому отсутствуют упрощения, используемые для сборочных чертежей по ГОСТ 2.109-73

Узел крепления оси Спецификация

Сборочный чертёж

| № п/п | Код детали | Обозначение | Количество | Диаметры |
|-------|-------------|-----------------------------|------------|----------|
| | | Составляющие | | |
| | | Деталь 01000-05 | 1 | |
| | | Детали | | |
| 1 | УВН.01.0001 | Штифт | 1 | |
| 2 | УВН.01.0002 | Шпindel | 1 | |
| 3 | УВН.01.0003 | Кольцо (упорное) | 1 | |
| 4 | УВН.01.0004 | Шайба-опорная | 1 | |
| 5 | УВН.01.0005 | Пружина | 1 | |
| 6 | УВН.01.0006 | Кольцо регулировочное | 2 | |
| 7 | УВН.01.0007 | Кольцо | 1 | |
| 8 | УВН.01.0008 | Шайба опорная | 1 | |
| | | Составляющие в сборе | | |
| 9 | | Кольцо регулировочное | 1 | |
| 10 | | Шайба опорная | 1 | |

| | |
|--------------------|------------|
| 3106 01.02 000 | |
| Узел крепления оси | |
| Контракт | Вариант 01 |



Общие правила оформления конструкторской документации

Виды изделий

Конструкторские документы

- *Виды и комплектность конструкторских документов*
- *Стадии разработки конструкторских документов*

Общие правила оформления чертежей

ГОСТ 2.101–68

Виды изделий

Изделием называется любой предмет или набор предметов, подлежащих изготовлению на производстве

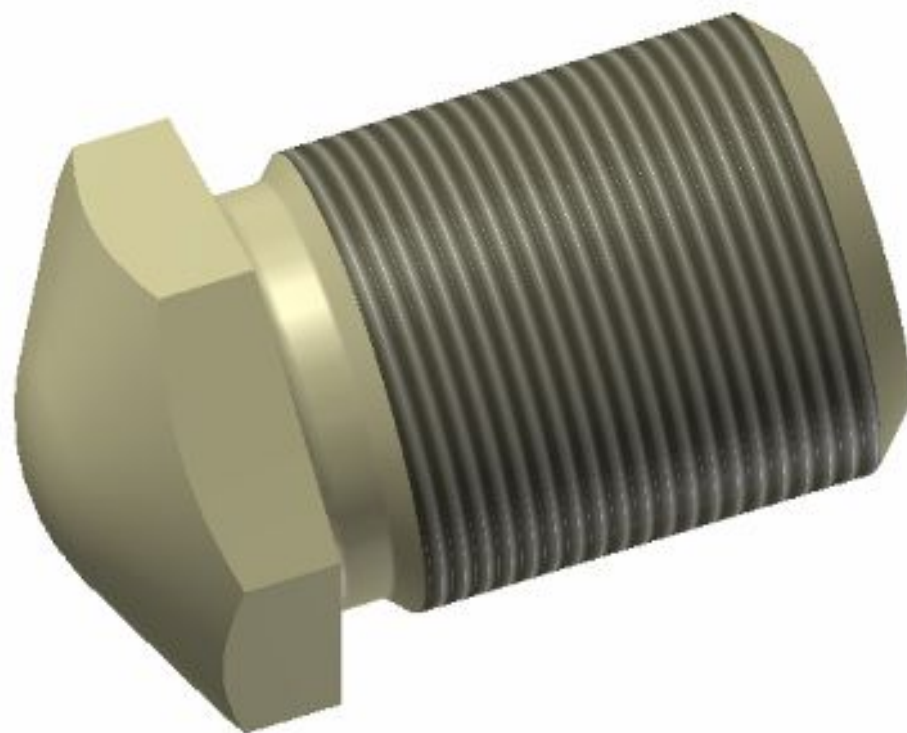
Виды изделий:

- детали
- сборочные единицы
- комплексы
- комплекты

ГОСТ 2.101–68
Виды изделий

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций

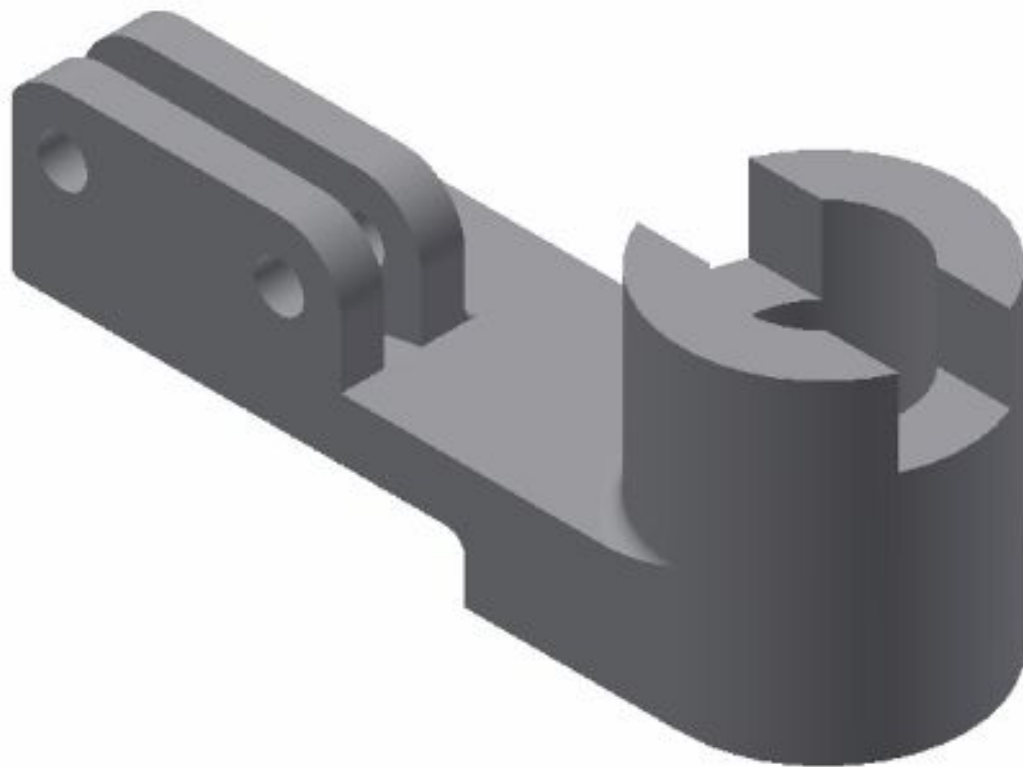
Точеная деталь «Винт»



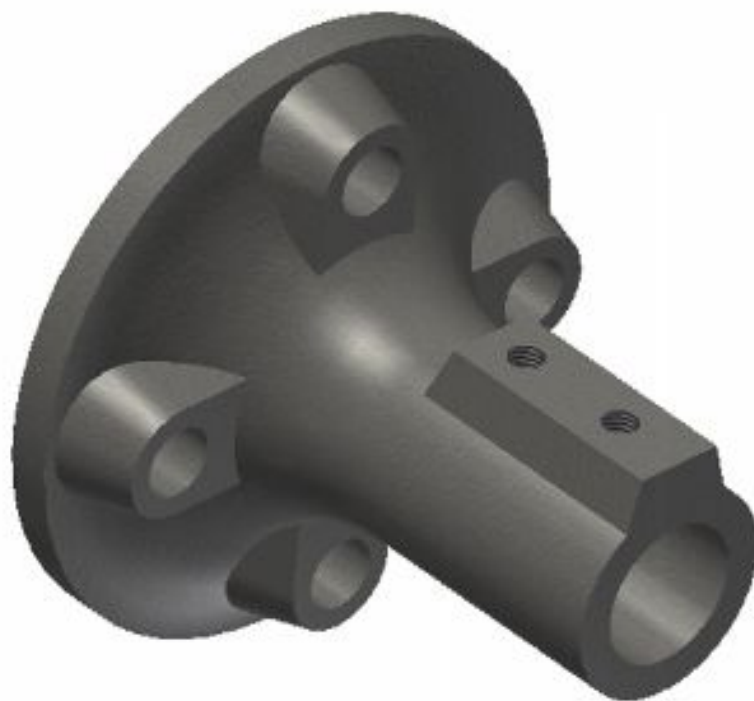
Деталь «Рукоятка»



Деталь «Корпус»



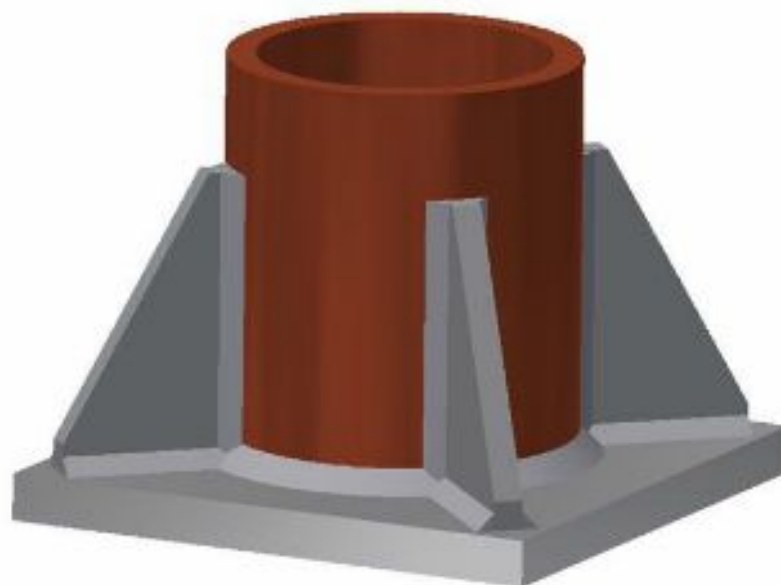
Литая деталь «Колонка»



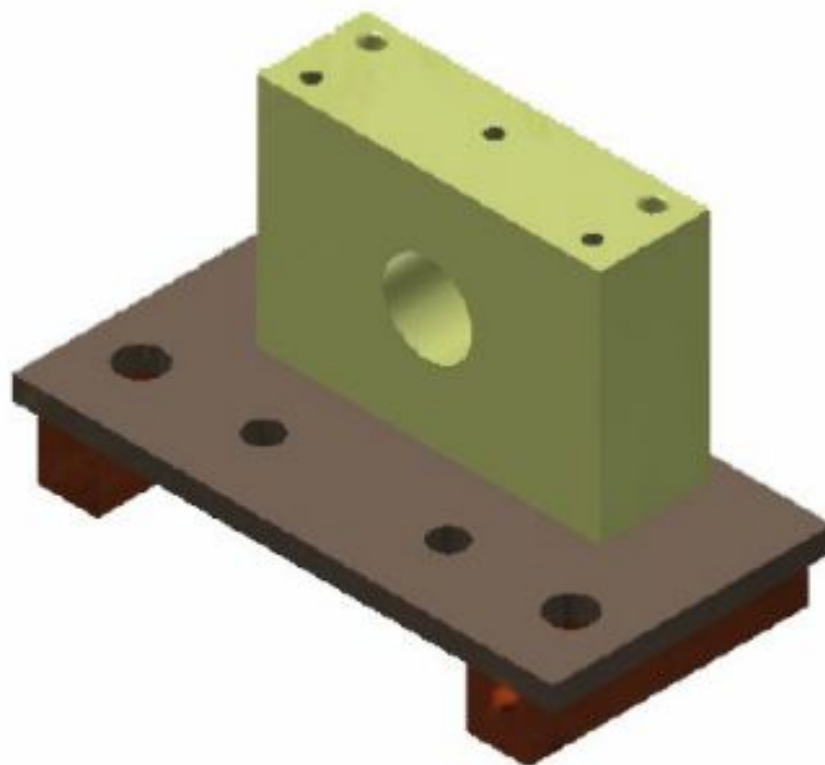
ГОСТ 2.101–68 Виды изделий

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой и т.п.)

Сварное изделие «Опора»



Изделие «Корпус сварной»



ГОСТ 2.101–68

Виды изделий

Комплекс – два (или более) специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций (например, сборочный конвейер, станция ЭВМ)

Комплект – два (или более) изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий вспомогательного назначения (комплекты запасных частей, инструментов и т.п.)

Конструкторские документы

ГОСТ 2.102–2013

Виды и комплектность конструкторских документов

К **конструкторским документам** относят графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют устройство изделия и содержат все необходимые данные для его изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта

Конструкторские документы



Графические
документы



Текстовые
документы

Виды конструкторских документов

- Электронная модель детали
- Чертеж детали
- Электронная модель сборочной единицы
- Сборочный чертеж
- Чертеж общего вида и др.

Комплектность конструкторских документов

Основной конструкторский документ

- Для **деталей** – чертеж детали и/или электронная модель детали
- Для **сборочных единиц, комплексов и комплектов** – спецификация и/или электронная структура изделия в соответствии с ГОСТ 2.053

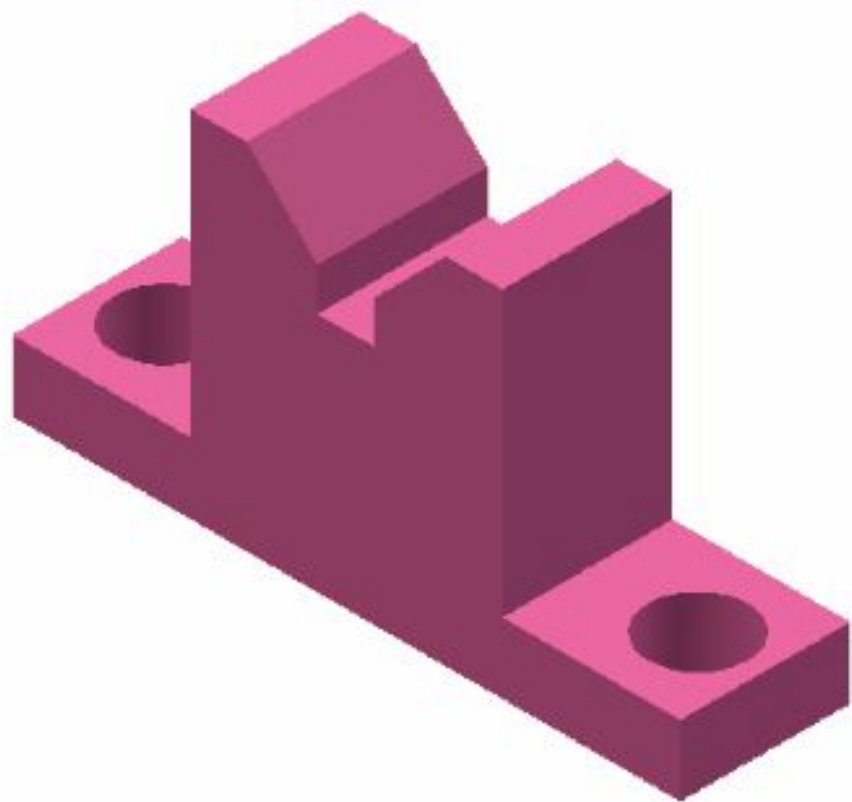
Основной конструкторский документ детали «Призма»



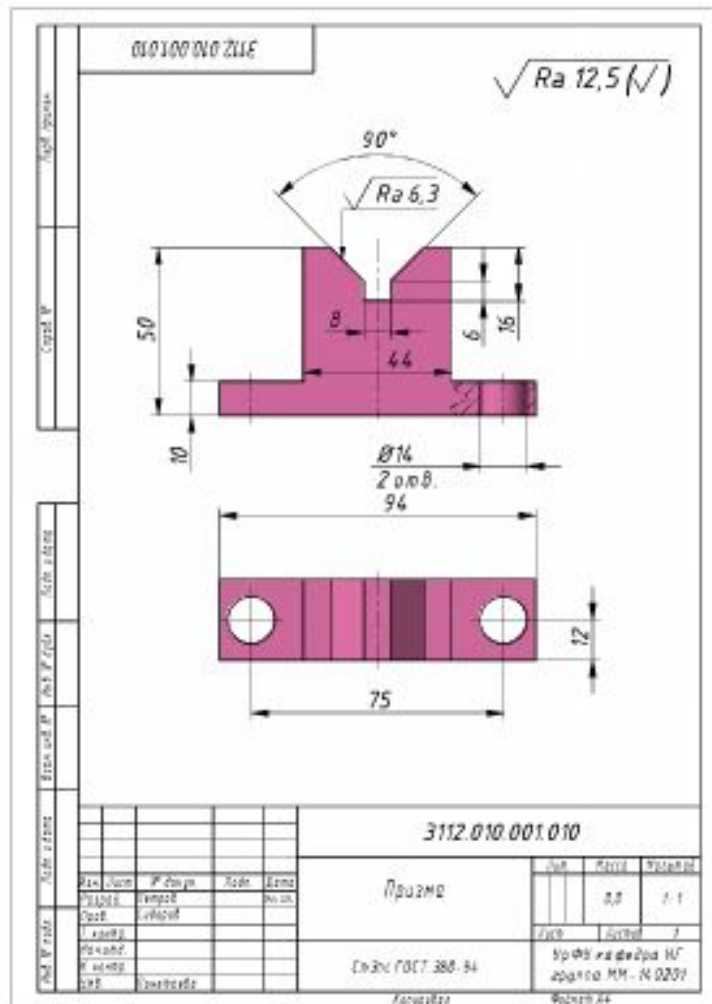
*Электронная
модель детали*



Чертеж



*Электронная
модель детали*



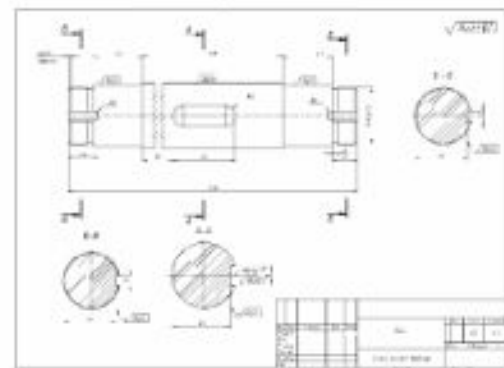
Чертеж

Основной конструкторский документ детали «Ось»

Электронная модель детали



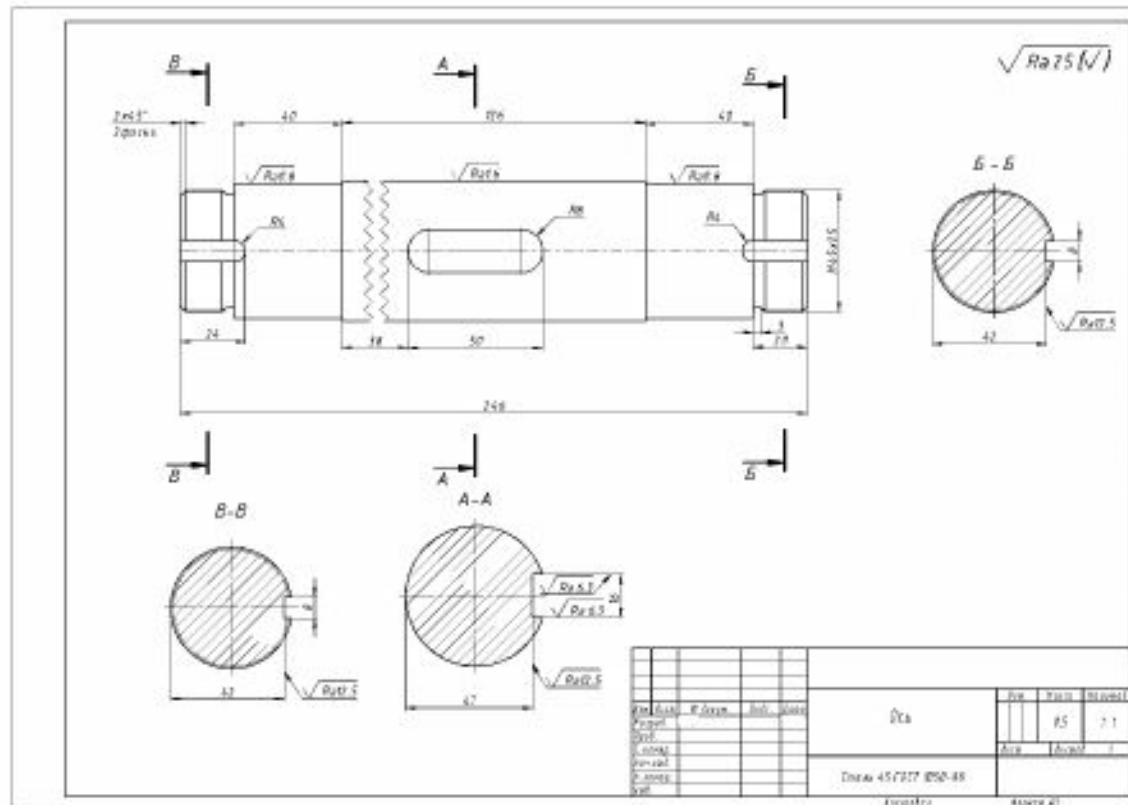
Чертеж



Электронная модель детали



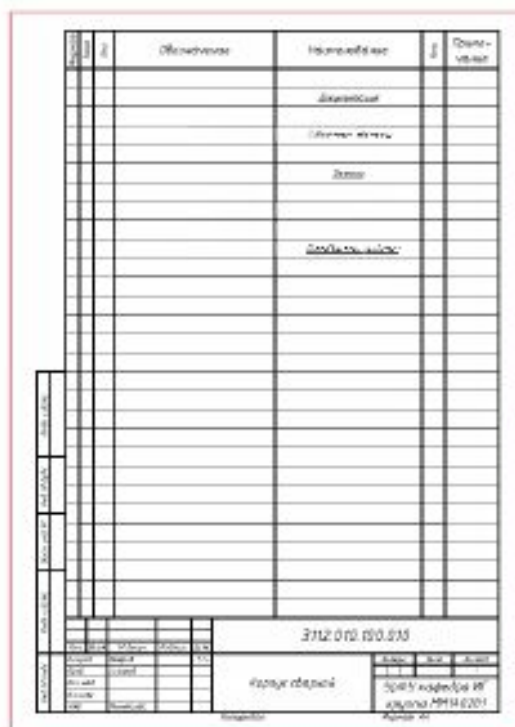
Чертеж



ГОСТ 2.102-2013

Виды и комплектность конструкторских документов

Основной документ для сборочной единицы – **спецификация**



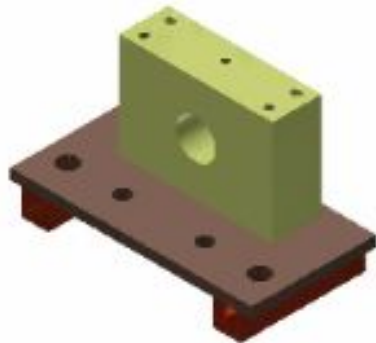
| | | № | Обозначение | Количество | № | Чертеж |
|---|--|--------------------------|-------------|------------|---|--------|
| Виды и комплектность конструкторских документов | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | ГОСТ 2.102-2013 | | | | |
| | | Итого изделий | | | | |
| | | Итого изделий в | | | | |
| | | количестве АРМ 14 (2011) | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|-------------|-----------|----------------|-----------|---------|------------------------------------|------------------|------|--------|
| Инд. № докум. | Взам инв. № | Инд. № докум. | Лист и дата | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Инд. № подл. | Инд. № докум. | Лист и дата | Лист и дата | | | | | | 3112.010.100.010 | | |
| | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | Литера | Лист | Листов |
| | | | | Разраб. | | Петров | | 17.04 | | | 1 |
| | | | | Пров. | | Сидоров | | | | | |
| | | | | Нач. отд. | | | | | | | |
| | | | | Исполн. | | Понетаева | | | | | |
| | | | | | Корпус сварной | | | УрФУ кафедра ИГ группа ММ140201 | | | |
| | | | | | Копировал | | | Формат А4 | | | |

«Корпус сварной»

Основной документ для сборочной единицы – **спецификация**

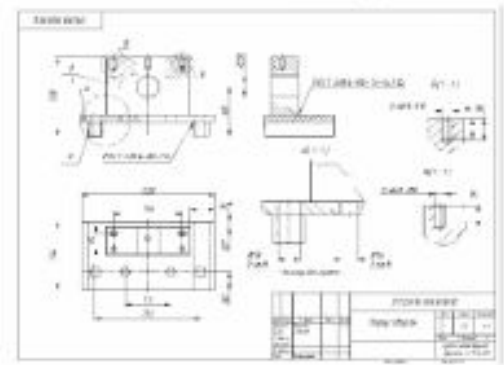
Электронная модель



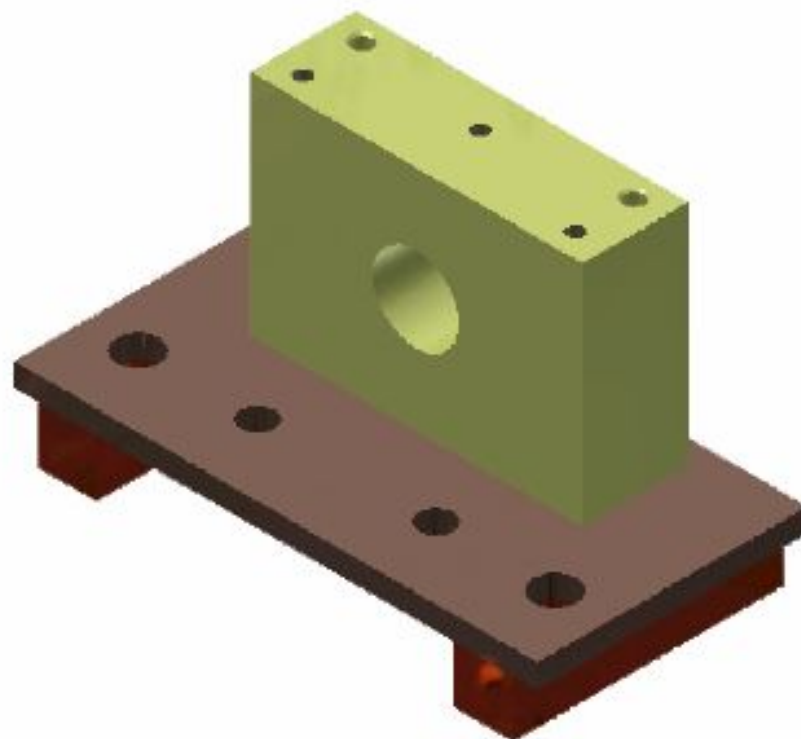
Спецификация

| № | Обозначение | Материал | Кол-во |
|-----|----------------|----------|--------|
| 1 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 2 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 3 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 4 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 5 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 6 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 7 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 8 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 9 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 10 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 11 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 12 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 13 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 14 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 15 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 16 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 17 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 18 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 19 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 20 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 21 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 22 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 23 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 24 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 25 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 26 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 27 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 28 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 29 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 30 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 31 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 32 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 33 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 34 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 35 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 36 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 37 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 38 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 39 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 40 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 41 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 42 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 43 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 44 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 45 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 46 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 47 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 48 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 49 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 50 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 51 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 52 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 53 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 54 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 55 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 56 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 57 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 58 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 59 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 60 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 61 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 62 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 63 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 64 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 65 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 66 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 67 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 68 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 69 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 70 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 71 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 72 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 73 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 74 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 75 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 76 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 77 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 78 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 79 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 80 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 81 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 82 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 83 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 84 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 85 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 86 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 87 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 88 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 89 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 90 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 91 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 92 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 93 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 94 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 95 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 96 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 97 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 98 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 99 | Корпус сварной | Сталь | 1 |
| 100 | Корпус сварной | Сталь | 1 |

Чертеж



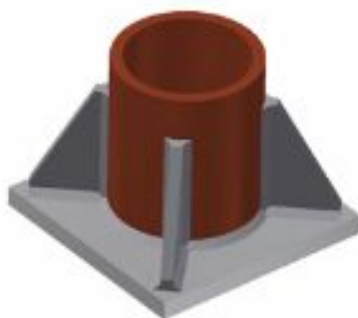
Электронная модель



«Опора»

Основной документ для сборочной единицы – **спецификация**

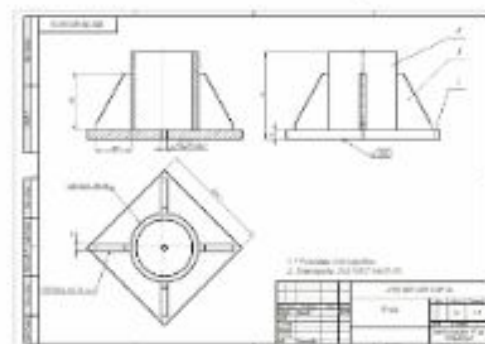
Электронная модель



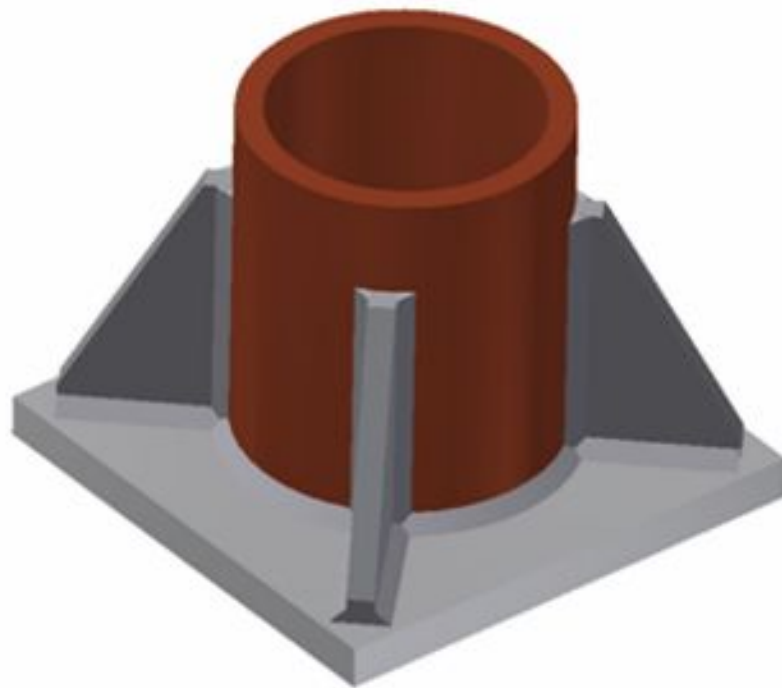
Спецификация

| № | Обозначение | Материал | Значение |
|-----|-------------|----------|----------|
| 1 | Опора | Сталь | 1 |
| 2 | Полка | Сталь | 1 |
| 3 | Полка | Сталь | 1 |
| 4 | Полка | Сталь | 1 |
| 5 | Полка | Сталь | 1 |
| 6 | Полка | Сталь | 1 |
| 7 | Полка | Сталь | 1 |
| 8 | Полка | Сталь | 1 |
| 9 | Полка | Сталь | 1 |
| 10 | Полка | Сталь | 1 |
| 11 | Полка | Сталь | 1 |
| 12 | Полка | Сталь | 1 |
| 13 | Полка | Сталь | 1 |
| 14 | Полка | Сталь | 1 |
| 15 | Полка | Сталь | 1 |
| 16 | Полка | Сталь | 1 |
| 17 | Полка | Сталь | 1 |
| 18 | Полка | Сталь | 1 |
| 19 | Полка | Сталь | 1 |
| 20 | Полка | Сталь | 1 |
| 21 | Полка | Сталь | 1 |
| 22 | Полка | Сталь | 1 |
| 23 | Полка | Сталь | 1 |
| 24 | Полка | Сталь | 1 |
| 25 | Полка | Сталь | 1 |
| 26 | Полка | Сталь | 1 |
| 27 | Полка | Сталь | 1 |
| 28 | Полка | Сталь | 1 |
| 29 | Полка | Сталь | 1 |
| 30 | Полка | Сталь | 1 |
| 31 | Полка | Сталь | 1 |
| 32 | Полка | Сталь | 1 |
| 33 | Полка | Сталь | 1 |
| 34 | Полка | Сталь | 1 |
| 35 | Полка | Сталь | 1 |
| 36 | Полка | Сталь | 1 |
| 37 | Полка | Сталь | 1 |
| 38 | Полка | Сталь | 1 |
| 39 | Полка | Сталь | 1 |
| 40 | Полка | Сталь | 1 |
| 41 | Полка | Сталь | 1 |
| 42 | Полка | Сталь | 1 |
| 43 | Полка | Сталь | 1 |
| 44 | Полка | Сталь | 1 |
| 45 | Полка | Сталь | 1 |
| 46 | Полка | Сталь | 1 |
| 47 | Полка | Сталь | 1 |
| 48 | Полка | Сталь | 1 |
| 49 | Полка | Сталь | 1 |
| 50 | Полка | Сталь | 1 |
| 51 | Полка | Сталь | 1 |
| 52 | Полка | Сталь | 1 |
| 53 | Полка | Сталь | 1 |
| 54 | Полка | Сталь | 1 |
| 55 | Полка | Сталь | 1 |
| 56 | Полка | Сталь | 1 |
| 57 | Полка | Сталь | 1 |
| 58 | Полка | Сталь | 1 |
| 59 | Полка | Сталь | 1 |
| 60 | Полка | Сталь | 1 |
| 61 | Полка | Сталь | 1 |
| 62 | Полка | Сталь | 1 |
| 63 | Полка | Сталь | 1 |
| 64 | Полка | Сталь | 1 |
| 65 | Полка | Сталь | 1 |
| 66 | Полка | Сталь | 1 |
| 67 | Полка | Сталь | 1 |
| 68 | Полка | Сталь | 1 |
| 69 | Полка | Сталь | 1 |
| 70 | Полка | Сталь | 1 |
| 71 | Полка | Сталь | 1 |
| 72 | Полка | Сталь | 1 |
| 73 | Полка | Сталь | 1 |
| 74 | Полка | Сталь | 1 |
| 75 | Полка | Сталь | 1 |
| 76 | Полка | Сталь | 1 |
| 77 | Полка | Сталь | 1 |
| 78 | Полка | Сталь | 1 |
| 79 | Полка | Сталь | 1 |
| 80 | Полка | Сталь | 1 |
| 81 | Полка | Сталь | 1 |
| 82 | Полка | Сталь | 1 |
| 83 | Полка | Сталь | 1 |
| 84 | Полка | Сталь | 1 |
| 85 | Полка | Сталь | 1 |
| 86 | Полка | Сталь | 1 |
| 87 | Полка | Сталь | 1 |
| 88 | Полка | Сталь | 1 |
| 89 | Полка | Сталь | 1 |
| 90 | Полка | Сталь | 1 |
| 91 | Полка | Сталь | 1 |
| 92 | Полка | Сталь | 1 |
| 93 | Полка | Сталь | 1 |
| 94 | Полка | Сталь | 1 |
| 95 | Полка | Сталь | 1 |
| 96 | Полка | Сталь | 1 |
| 97 | Полка | Сталь | 1 |
| 98 | Полка | Сталь | 1 |
| 99 | Полка | Сталь | 1 |
| 100 | Полка | Сталь | 1 |

Чертеж



Электронная модель



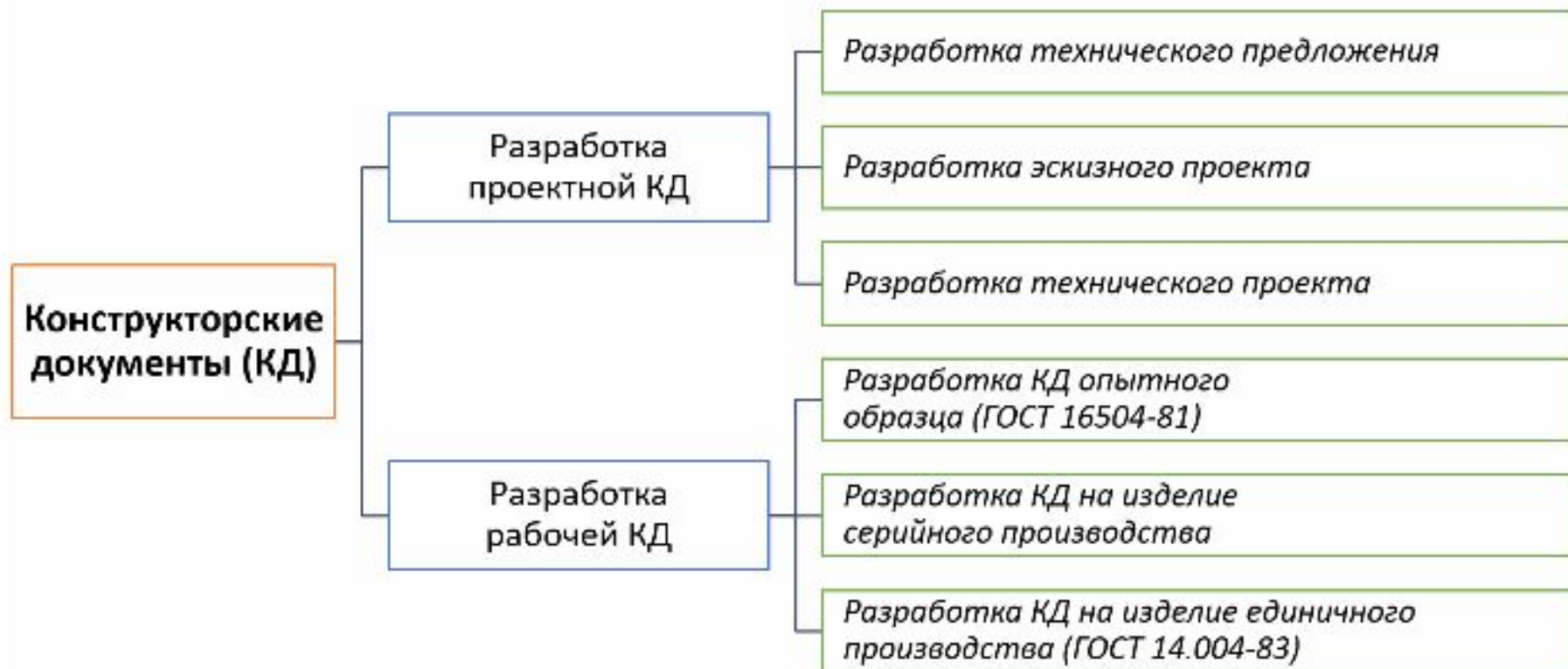
Основной комплект конструкторских документов объединяет КД, относящиеся ко всему изделию, например:

- Сборочный чертеж
- Принципиальная электрическая схема
- Технические условия
- Эксплуатационные документы

Полный комплект конструкторских документов

- Основной комплект КД на данное изделие
- Основные комплекты КД на все составные части данного изделия, примененные по своим основным КД

Стадии разработки – ГОСТ 2.103–2013



ГОСТ 2.301–68

Форматы

Данный стандарт устанавливает форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию всех отраслей промышленности и строительства

- Форматы листов определяются размерами внешней рамки, выполненной тонкой линией
- Формат А0 – основной формат – имеет размеры 1189 x 841 мм, площадь которого равна 1 м²
 - *Другие форматы получают путем последовательного деления формата А0 на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата*

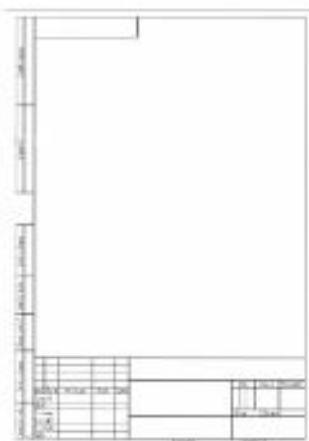
Форматы чертежей

| Обозначение формата | Размеры сторон формата, мм |
|---------------------|----------------------------|
| A0 | 841 x 1189 |
| A1 | 594 x 841 |
| A2 | 420 x 594 |
| A3 | 297 x 420 |
| A4 | 210 x 297 |

- При необходимости допускается применять формат A5 с размерами сторон 148 x 210 мм
- Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам

ГОСТ 2.104–2006 Основные надписи

Данный стандарт устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах, предусмотренных стандартами ЕСКД



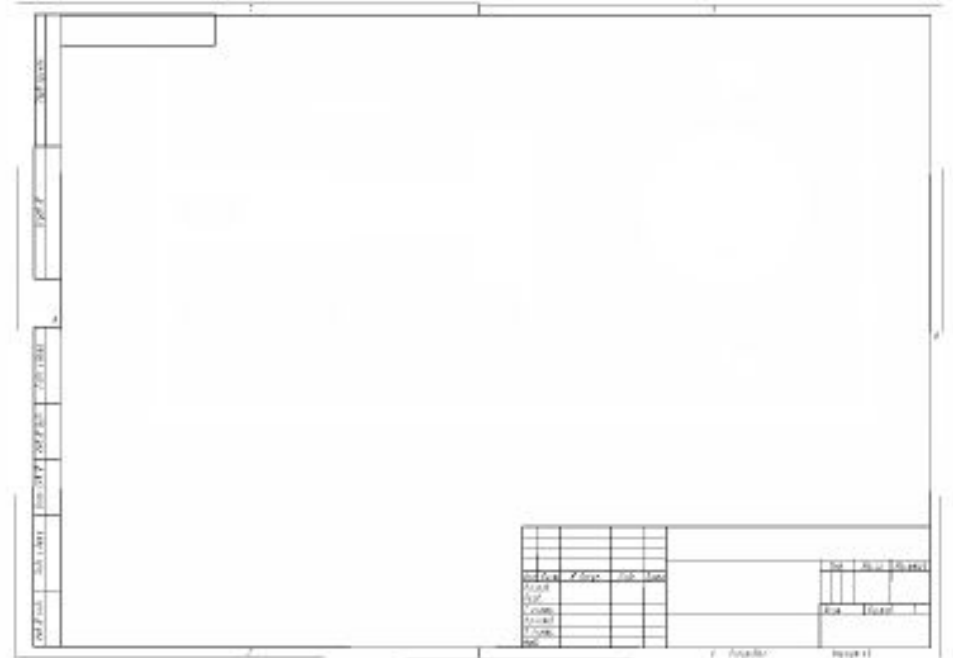
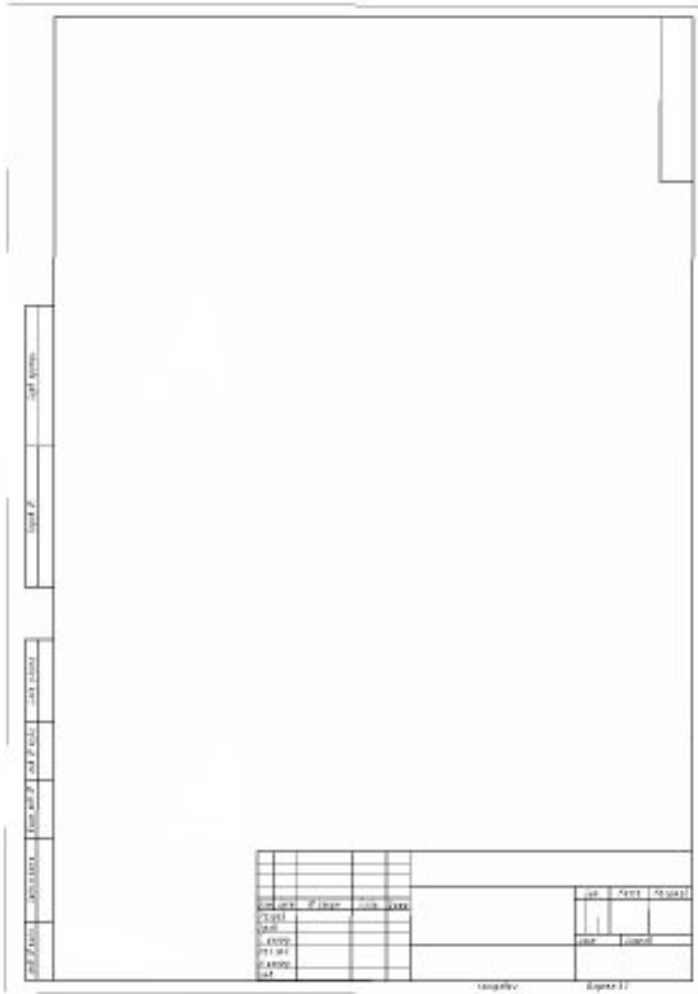
На листах формата
А4 **основную надпись**
располагают вдоль короткой
стороны листа



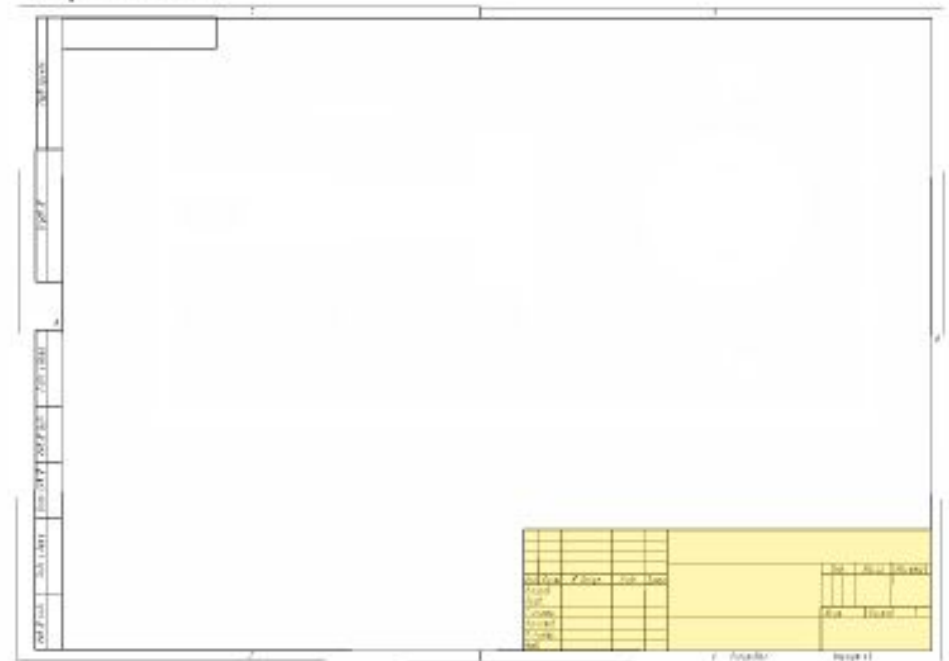
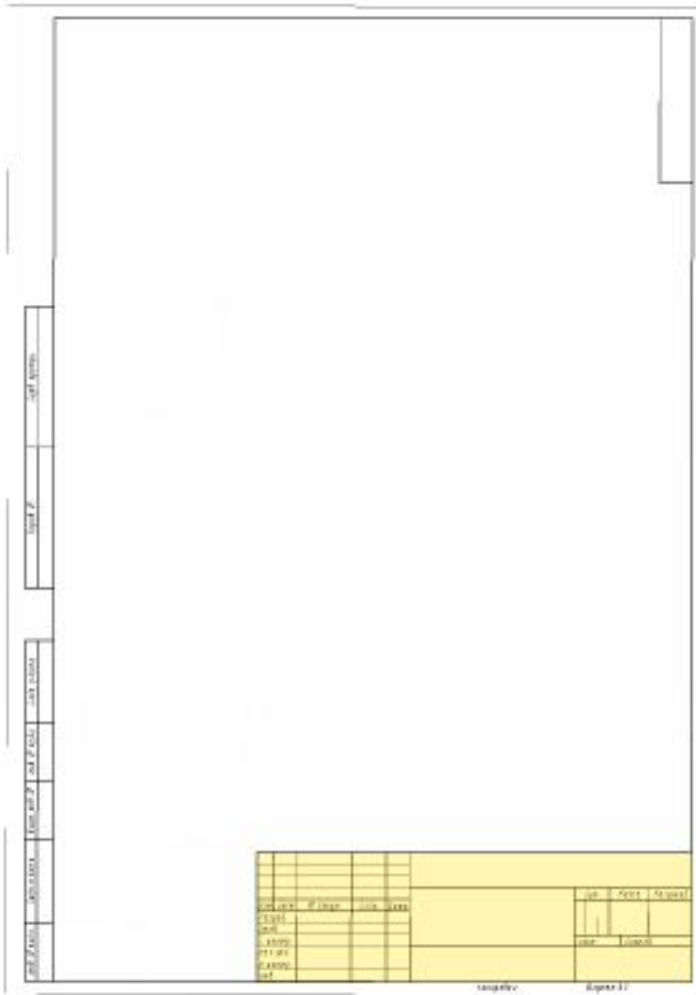
На форматах кроме А4 расположение
основной надписи возможно вдоль
короткой и длинной сторон формата
чертежа



На форматах кроме А4 расположение **основной надписи** возможно вдоль короткой и длинной сторон формата чертежа



На форматах кроме А4 расположение **основной надписи** возможно вдоль короткой и длинной сторон формата чертежа



Основные надписи

Форма 1 – для чертежей и схем

| | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|--------------------|--|--|------------------|---------------|----------------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | <i>Лист</i> | <i>Масса</i> | <i>Масштаб</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | | | | | | |
| <i>Разраб.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Пров.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Т. контр.</i> | | | | | | | | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> | |
| <i>Нач. отд.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Н. контр.</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Утв.</i> | | | | | | | | | | |
| | | | | | <i>1 Копировал</i> | | | <i>Формат А3</i> | | |

Основные надписи

Форма 2 – для текстовых документов

| | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | | | |
| <i>Разраб.</i> | | | | | <i>Лит.</i> | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| <i>Пров.</i> | | | | | | | |
| <i>Нач.отд.</i> | | | | | | | |
| <i>Н. контр.</i> | | | | | | | |
| <i>Утв.</i> | | | | | | | |

1 Копировал

Формат А3

Основные надписи

Форма 2а – для последующих листов
чертежей, схем и текстовых документов

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | Лист |
|------|------|----------|-------|------|--|--|------|
| | | | | | | | |

1

Копировал

Формат А3

ГОСТ 2.302–68 Масштабы

Данный стандарт устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства

Масштабом называется отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре

| | |
|----------------------|---|
| Масштабы уменьшения | 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:20; 1:25; 1:40; ...; 1:1000 |
| Натуральная величина | 1:1 |
| Масштабы увеличения | 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1 |

Данный стандарт устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства

Масштабом называется отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре

| | |
|----------------------|---|
| Масштабы уменьшения | 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:20; 1:25; 1:40; ...; 1:1000 |
| Натуральная величина | 1:1 |
| Масштабы увеличения | 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1 |

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы: 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20 000; 1:25 000

ГОСТ 2.303–68 Линии

Данный стандарт устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства

Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии и основные назначения линий должны соответствовать указанным в таблице ниже

| Наименование | Начертание | Толщина линии по отношению к толщине S основной линии | Основное назначение |
|--------------------|---|---|---|
| Сплошная толстая |  | S | <i>Линии видимого контура</i> |
| Сплошная тонкая |  | От $s/3$ до $s/2$ | <i>Линии контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии-выноски</i> |
| Сплошная волнистая |  | От $s/3$ до $s/2$ | <i>Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза</i> |
| Штриховая |  | От $s/3$ до $s/2$ | <i>Линии невидимого контура Линии перехода невидимые</i> |

| Наименование | Начертание | Толщина линии по отношению к толщине S основной линии | Основное назначение |
|--|------------|---|---|
| Штрихпунктирная | — — — | От $s/3$ до $s/2$ | <i>Линии осевые и центровые (а также см. ГОСТ 2.303-68)</i> |
| Разомкнутая | — — | От s до $1 \frac{1}{2} s$ | <i>Линии сечений</i> |
| Штрихпунктирная с двумя точками тонкая | — — — | От $s/3$ до $s/2$ | <i>Линии сгиба на развертках Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях Линии для изображения развертки, совмещенной с видом</i> |

ГОСТ 2.306–68

Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах

Наклонные параллельные линии штриховки должны проводиться под углом 45° к линии контура изображения или к его оси, или к линиям рамки чертежа

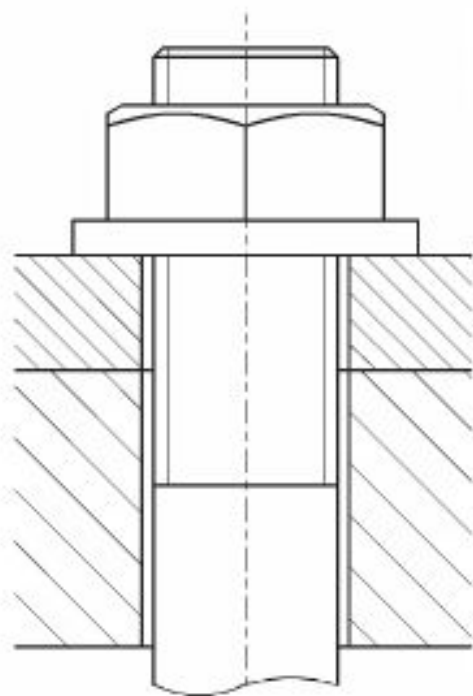
Если линии штриховки, проведенные к линиям рамки чертежа под углом 45° , совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла 45° следует выбирать угол 30° или 60°

Графические обозначения материалов в сечениях зависят от вида материалов и должны соответствовать изображенным в таблице ниже

Графические обозначения материалов в сечениях зависят от вида материалов и должны соответствовать изображенным в таблице ниже

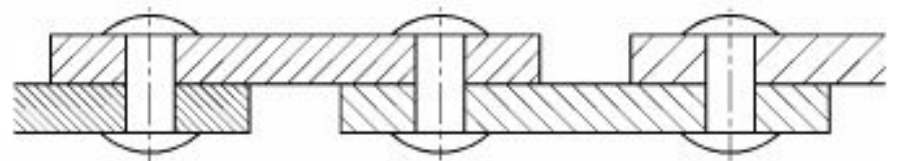
| Материал (полностью см. ГОСТ 2.306–68) | Обозначение |
|--|---|
| Металл и твердые сплавы |  |
| Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и прессованные |  |
| Древесина |  |
| Камень естественный |  |
| Керамика и силикатные материалы для кладки |  |

Графические обозначения материалов в сечениях

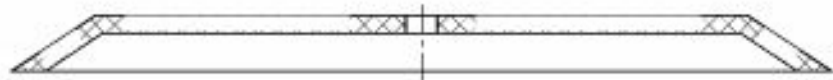


В смежных сечениях со штриховкой одинакового наклона и направления следует **изменять расстояние** между линиями штриховки или **сдвигать** эти линии в одном сечении по отношению к другому, не изменяя угла их наклона

Для **смежных** сечений **двух** деталей следует выбирать наклон линий штриховки для одного сечения вправо, для другого – влево
(встречная штриховка)

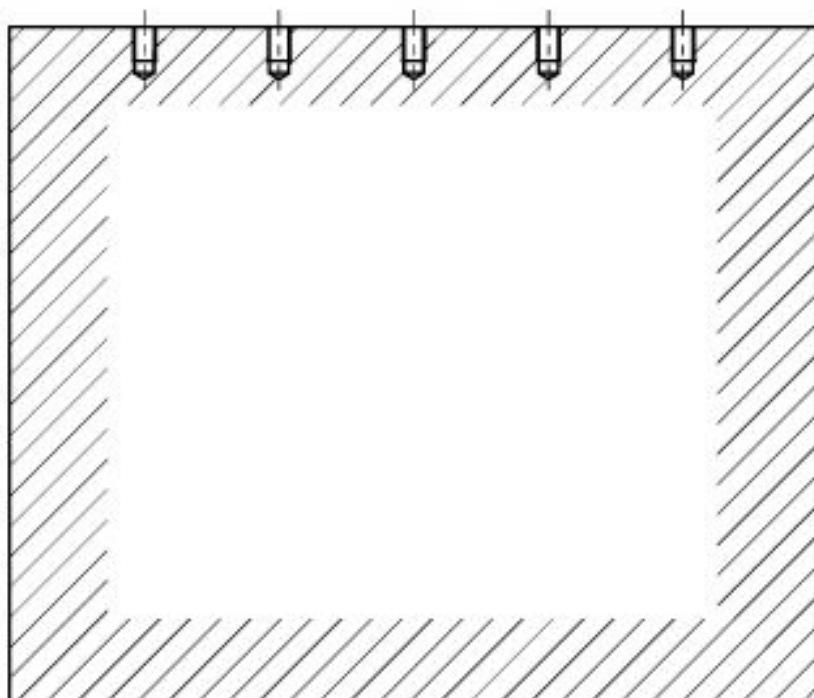


- При штриховке «**в клетку**» для смежных сечений двух деталей **расстояние** между линиями штриховки в каждом сечении должно быть **разным**
- Узкие площади **сечений**, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачерненными **с просветами** между смежными сечениями не менее 0,8 мм



Узкие и **длинные** площади сечений (например, штампованных, вальцованных и других подобных деталей) шириной на чертеже от 2 до 4 мм рекомендуется **штриховать** полностью только **на концах** и у контуров отверстий

При **больших площадях** сечений, а также при указании **профиля грунта** допускается наносить обозначение лишь **у контура** сечения узкой полоской равномерной ширины



Выводы и рекомендации

Тема «**Виды изделий**» познакомила вас с **общей терминологией**, используемой в конструкторской документации – **деталь, сборочная единица, спецификация**

Рекомендуем выполнение любого конструкторского документа начать с изучения стандартов, которые объединены в группу «**Общие правила выполнения чертежей**»