

# ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ЗАДАНИЙ ПО ПРОЕКЦИОННОМУ ЧЕРЧЕНИЮ

## Вопросы к защите заданий №1 и №2

1. Что представляет собой единый комплекс стандартов конструкторской документации (ЕСКД)?

Единая система конструкторской документации (ЕСКД), этот комплекс, включающий в себя более ста стандартов, устанавливающих единые правила оформления конструкторской документации, вводит единую терминологию, используемую при проектировании. Позволяет грамотно оформлять и однозначно читать чертежи.

2. Какие стандарты изучаются при выполнении заданий по проекционному черчению?

При выполнении заданий по проекционному черчению изучаются стандарты на оформление чертежей, такие как 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 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений; ГОСТ 2.317-2011 ЕСКД. Аксонометрические проекции.

3. Расскажите о типах линий, установленных ГОСТ 2.303-68, об их назначении и начертании при выполнении чертежей.

При выполнении заданий применяются шесть основных типов линий, начертание и назначения которых определяет ГОСТ 2.303-68. Эти линии следующие:

**сплошная толстая основная** толщиной  $s=0,5 \dots 1,4$  мм – для линий видимого контура;

**сплошная тонкая** толщиной от  $s/3$  до  $s/2$  – для размерных и выносных линий, линий штриховки, контура наложенного сечения;

**штрихпунктирная** толщиной от  $s/3$  до  $s/2$  – для осевых и центровых линий (расстояние между штрихами не более 5 мм, длина штриха – до 30 мм);

**сплошная волнистая** – для линий обрыва, разграничения вида и разреза;

**штриховая** – для линий невидимого контура (расстояние между штрихами не более 2 мм, длина штриха – до 8 мм);

**разомкнутая** – для обозначения линий сечения толщиной от  $s$  до  $1,5s$ .

4. Что можно рассказать о стандарте на форматы?

Все чертежи должны выполняться на листах чертёжной бумаги (ватман) определенных размеров, которые установлены ГОСТ 2.301-68. **Формат листа определяется размерами внешней рамки, выполненной тонкой линией**, по которой производится его обрезка. **Рамка поля чертежа** выполняется сплошной основной толстой линией. Левое поле (поле сшивки) – 20 мм, остальные поля – 5 мм. В правом нижнем углу формата располагается **основная надпись** по ГОСТ 2.104-2006. ГОСТ 2.301-68 устанавливает пять основных форматов для чертежей, а именно: А4(297×210), А3(297×420), А2(594×420), А1(594×841), А0(1189×841). Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

5. Расскажите об основной надписи, установленной для оформления чертежей.

ГОСТ 2.104-2006 устанавливает габаритные размеры основных надписей 185×55 мм, а также объем необходимой информации, содержащейся в них. Основная надпись располагается в нижнем правом углу чертежа. На формате А4 – только вдоль короткой стороны.

**Допускается** для последующих листов чертёж и схем применять основную надпись по форме 2а.

6. Что такое масштаб?

**Масштабом называется отношение линейных размеров изображения изделия на чертеже к его действительным линейным размерам.**

7. Назовите масштабы уменьшения и увеличения, установленные ГОСТ 2.302-68.

ГОСТ 2.302-68 устанавливает масштабы уменьшения: *1:2, 1:2,5, 1:4, 1:10, 1:15, 1:20* и масштабы увеличения: *2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 15:1, 20:1*.

8. Что такое натуральная величина?

Предпочтительным для представления предмета является его вычерчивание в натуральную величину, т.е. в масштабе 1:1.

9. Как указывают масштаб на чертеже?

Основной масштаб, в котором выполнены изображения чертежа, указывают в графе основной надписи. Если некоторые изображения чертежа выполнены в другом масштабе, то над ними помещают надписи типа *A(5:1)*.

10. Что такое шрифт?

**Шрифтом называется графическая форма изображения букв, цифр и условных знаков, которые используют при выполнении чертежей и других технических документов.** ГОСТ 2.304-81 устанавливает конфигурацию и размеры букв, цифр и условных знаков для всех конструкторских документов. Надписи следует выполнять чертёжным шрифтом с наклоном  $75^\circ$  к основанию строки.

11. Чем определяется размер шрифта?

**Размер шрифта обозначается буквой *h* и определяется высотой прописных букв и цифр в миллиметрах, измеряемой перпендикулярно основанию строки.** Для рекомендуемого шрифта типа **Б** толщина линий букв и цифр  $d=1/10h$ . Предусмотрены следующие размеры шрифта: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Однако шрифт 2,5 следует применять только для заполнения граф основной надписи.

12. Как соотносятся по высоте строчные и прописные буквы?

Строчные буквы ниже прописных в соотношении 7/10.

13. Какое изображение называют видом?

**Видом называется ортогональная проекция обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета, расположенного между ним и плоскостью проецирования.**

14. Перечислите основные виды в соответствии с ГОСТ 2.305-2008.

ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения устанавливает **шесть** основных видов, получаемых на основных плоскостях проекций: **спереди** (главный вид), **сверху, слева, справа, снизу, сзади**.

**Главный вид:** основной вид предмета на фронтальной плоскости проекции, который дает наиболее полное представление о форме и размерах предмета, относительно которого располагают остальные основные виды.

15. Что такое **местный вид**?

Изображение отдельного, ограниченного участка поверхности предмета называется **местным видом**.

16. Что такое **дополнительный вид**?

Дополнительные виды получают на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций.

17. Какое изображение называют сечением?

**Сечение** – ортогональная проекция фигуры, получающейся в одной или нескольких секущих плоскостях при мысленном рассечении проецируемого предмета.

18. Какие сечения называют **вынесенными** и **наложенными** и в чём их различие?

Вынесенное сечение изображают вне контура вида предмета, детали или в разрыве. Контур такого сечения выполняют сплошной основной линией. Наложённые сечения располагают непосредственно на виде, а их контуры выполняют сплошной тонкой линией.

19. Дайте определение разреза. Чем разрез отличается от сечения?

Разрез – ортогональная проекция предмета, мысленно рассечённого полностью или частично одной или несколькими плоскостями для выявления его невидимых поверхностей. На сечении изображают только то, что находится в секущей плоскости. На разрезе изображают то, что находится в секущей плоскости и то, что расположено за ней (видимую часть).

20. Как выполняют штриховку разрезов и сечений?

Штриховку разрезов и сечений выполняют тонкими параллельными линиями с наклоном  $45^\circ$  или  $135^\circ$  к линии контура изображения, либо к линии рамки чертежа. Если линии штриховки, проведённые к линиям рамки чертежа, оказываются параллельными линиям контура, то угол штриховки следует сделать  $30^\circ$  или  $60^\circ$ . Расстояние между линиями штриховки от 1 до 10 мм. Оно должно быть постоянным для всех сечений предмета на данном чертеже.

21. Как классифицируются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на простые и сложные.

22. Как подразделяются сложные разрезы?

Сложные разрезы бывают **ступенчатыми**, если секущие плоскости параллельны, и **ломаными**, если секущие плоскости пересекаются.

23. Что называется местным разрезом?

Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называется местным.

24. Для чего используют сечения и разрезы?

Разрезы и сечения используют для выявления внутренней формы предмета.

В каком случае не обозначают положение секущей плоскости при выполнении простого разреза?

При выполнении простых разрезов положение секущей плоскости не обозначают и разрез надписью не сопровождают, при одновременном выполнении трех условий:

секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом;

соответствующие изображения расположены на одном и том же листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими-либо другими изображениями;

разрез является горизонтальным, фронтальным или профильным.

25. Как классифицируются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?

В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы разделяются на:

**горизонтальные** – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций;

**вертикальные** – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций;

**наклонные** – секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.

Вертикальные разрезы называются:

- а) **фронтальными**, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций;
- б) **профильными**, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

26. Как обозначаются секущая плоскость и разрез в простых и сложных разрезах?

Положение секущей плоскости обозначают на чертеже разомкнутой линией. При сложном разрезе штрихи разомкнутой линии проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой. На начальном и конечном штрихах ставят стрелки, указывающие направление взгляда. Стрелки проводят на расстоянии 2...3 мм от конца штриха. Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур соответствующего изображения. У начала и конца линии сечения, при необходимости и у мест пересечения секущих плоскостей, ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих на направление взгляда, в местах пересечения со стороны внешнего угла.

27. Когда соединяют половину вида и половину разреза на одном изображении?

Если вид и разрез представляют собой симметричные фигуры, то соединяют половину вида и половину разреза, разделяя их штрихпунктирной тонкой линией, являющейся осью симметрии. Часть разреза располагают справа или снизу от оси симметрии, разделяющей часть вида и часть разреза.

28. Если на одном из видов выполнить разрез, то изменится ли изображение на других видах?

Все сечения и разрезы являются **условными изображениями**, так как предмет остаётся целым, а все удаления его частей совершаются мысленно. Условное рассечение предмета относится только к конкретному разрезу и не влечёт изменений других его изображений.

29. В чем заключается геометрический принцип задания размеров на чертеже предмета?

При выполнении заданий по разделу «Проекционное черчение» используется геометрический принцип задания размеров на чертеже: задают размеры формы, размеры положения, габаритные размеры. Модель (деталь) рассматривается как совокупность простых геометрических тел: призм, цилиндров и т.д.

30. Дайте определение размеров формы, размеров положения (координатных), габаритных размеров.

**Геометрические** (размеры формы) – это размеры, определяющие геометрическую форму фигур, образующих деталь. Для задания формы любой из этих фигур требуется не более трех размеров (длина, ширина, высота).

**Координатные** размеры, характеризующие относительное положение геометрических фигур, образующих деталь.

**Габаритные** размеры, определяющие длину, ширину и высоту детали.

31. Каким стандартом устанавливаются правила нанесения размеров на чертежах?

ГОСТ 2.307-2011 устанавливает правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах и других технических документах на изделия всех отраслей промышленности и строительства.

32. В каких единицах указывают линейные размеры на чертежах, и в каком случае эти единицы обозначаются на чертеже?

Линейные размеры указывают на чертеже в **миллиметрах**, единицу измерения на чертеже не указывают. Размеры, приводимые в технических требованиях и надписях на поле чертежа, обязательно указывают с единицей измерения.

33. Что является основанием для определения размеров изображённого на чертеже предмета?

Основанием для определения величины предмета служат **размерные числа**, нанесенные на чертеже. Размерные числа должны соответствовать действительным размерам изображаемого предмета, независимо от того, в каком масштабе и с какой точностью выполнен чертеж. Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине.

34. Каково соотношение стрелок, используемых на концах размерной линии и стрелок направления взгляда при обозначении разрезов на одном чертеже?

Стрелки направления взгляда при обозначении разрезов не могут быть длиной меньше 5 мм и всегда больше размерных.

35. Каково минимальное расстояние между размерной линией и линией видимого контура?

Расстояние между размерными линиями выбирают в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа. При этом минимальное расстояние между параллельными размерными линиями **7 мм**, между размерной и линией контура – **10 мм**.

36. Допускается ли пересекать размерные стрелки, размерные числа какими бы то ни было линиями?

Пересекать размерные стрелки, размерные числа какими бы то ни было линиями, не допускается.

37. Как следует проставлять размеры, относящиеся к одному конструктивному элементу?

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т. п.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно.

38. На каких изображениях следует наносить размеры глухих и сквозных отверстий?

Размеры глухих и сквозных отверстий следует наносить на их изображении в продольном разрезе.

39. Можно ли повторять размеры одного элемента на разных изображениях?

Количество размеров на чертеже должно быть **минимальным**, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Не допускается повторять размеры одного элемента на разных изображениях и наносить размеры в виде замкнутой цепи.

40. Что представляет собой аксонометрическая проекция геометрической фигуры, предмета?

Аксонометрическая проекция – изображение геометрической фигуры, которое получается путем параллельного проецирования ее на некоторую плоскость  $\Pi'$  вместе с декартовой системой прямоугольных координат  $Oxyz$ , к которой она отнесена в пространстве.

41. Что такое коэффициент искажения по осям?

Отношение длины аксонометрической проекции отрезка координатной оси или отрезка, параллельного этой оси, к длине самого отрезка называют коэффициентом искажения по осям.

42. Назовите три типа аксонометрии в зависимости от коэффициента искажения по осям.

В зависимости от сравнительной величины коэффициентов искажения по осям различается три вида аксонометрии:

а) **изометрия**, когда все три коэффициента искажения равны между собой  $u=v=w$ ;

б) **диметрия**, когда два коэффициента искажения равны между собой, а третий им не равен, например,  $u=w \neq v$ ;

в) **триметрия**, когда все три коэффициента искажения не равны между собой  $u \neq v \neq w$

43. В чем отличие между косоугольной и прямоугольной аксонометрическими проекциями?

В зависимости от направления проецирования аксонометрические проекции разделяются на **прямоугольные**, у которых направление проецирования перпендикулярно к аксонометрической плоскости, и **косоугольные**, у которых направление проецирования не перпендикулярно к аксонометрической плоскости.

44. Расскажите об установленном ГОСТ 2.317-2011 правиле штриховки сечений в аксонометрической проекции?

Линии штриховки сечений в аксонометрических плоскостях наносят параллельно одной из диагоналей проекций квадратов, принадлежащих соответствующим координатным плоскостям, стороны которых параллельны аксонометрическим осям.

45. Какие три изображения должен содержать эскиз первой (симметричной) модели задания №1?

Согласно заданию эскиз симметричной модели должен содержать:

– изображение на месте главного вида, **состоящее из половины вида спереди и половины фронтального разреза;**

– **вид сверху**, если требуется, то половину вида сверху с половиной горизонтального разреза;

– изображение на месте вида слева, состоящее **из половины вида слева и половины профильного разреза;**

– необходимые сечения, местные разрезы.

46. Какие три изображения должен содержать эскиз второй (несимметричной) модели задания №1?

Согласно заданию эскиз несимметричной модели должен содержать:

– изображение на месте главного вида, состоящее **из полного фронтального разреза;**

– **вид сверху;**

– изображение на месте вида слева, состоящее **из половины вида слева и половины профильного разреза;**

– необходимые сечения, местные разрезы.

47. В чём состоят особенности **ломаного разреза**?

Основные особенности выполнения ломаного разреза следующие:

– секущие плоскости **условно поворачивают до совмещения в одну плоскость**, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда;

– вместе с сечением поворачивают в совмещенную плоскость также линии, относящиеся к рассекаемым элементам;

– при повороте секущей плоскости элементы предмета, расположенные за ней, вычерчивают так, как они проецируются на соответствующую плоскость, с которой производится совмещение;

– если совмещенные плоскости окажутся параллельными одной из основных плоскостей проекций, то ломаный разрез допускается помещать на месте соответствующего вида;

– линии пересечения секущих плоскостей между собой на разрезе не показываются.

48. В чём отличие чертежа от эскиза?

Изображения на чертеже выполняют по размерам в соответствии с указанным в основной надписи масштабом, а не в «глазомерном масштабе», как на эскизе.

Составил доц. Решетов А.Л.

10.04.15