**Методика выполнения домашней контрольной работы №2**

**(необходимо сдать до 25 мая !)**

1. Внимательно изучить материал представленной презентации (Презентация №3)
2. Оформить в рабочей тетради краткий конспект лекции по теме: «Болтовое соединение в разрезе», выписывая и зачерчивая при этом основные базовые и опорные понятия и определения
3. Выполнить домашнюю контрольную работу (на листе чертёжной бумаге формата А4), строго следуя следующим методическим рекомендациям:

* **Получить персональные исходные данные для выполнения работы из приведенной ниже таблицы**

Исходные данные для выполнения домашней контрольной работы №2

| ФИО студента | Крепежное изделие | Диаметр резьбы, *d* | Толщина детали 1, b1 | Толщина детали 2, b2 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Антонян Гоарик Геворговна | Болт | 20 | 30 | 28 |
| Баранец Игорь Александрович | Болт | 16 | 35 | 25 |
| Бурлуцкий Василий Николаевич | Болт | 16 | 50 | 15 |
| Ильяшенко Виталий Владимирович | Болт | 24 | 40 | 30 |
| Козменко Иван Владимирович | Болт | 30 | 40 | 30 |
| Кудрин Виктор Викторович | Болт | 24 | 40 | 20 |
| Ляшенко Виктор Викторович | Болт | 16 | 35 | 20 |
| Мозер Валерий Владимирович | Болт | 20 | 35 | 35 |
| Орлов Кирилл Александрович | Болт | 24 | 30 | 30 |
| Потапов Алексей Владимирович | Болт | 24 | 30 | 45 |
| Пустовой Алексей Александрович | Болт | 20 | 25 | 40 |
| Рубченко Татьяна Сергеевна | Болт | 30 | 20 | 30 |
| Рябцева Вера Васильевна | Болт | 20 | 40 | 20 |
| Толстолуцкий Александр Александрович | Болт | 20 | 25 | 55 |
| Турков Константин Сергеевич | Болт | 20 | 20 | 35 |
| Усов Василий Михайлович | Болт | 30 | 40 | 20 |

* **Вычислить расчетную длину болта L (используя таблицу 1)**Для выполнения болтового соединения на сборочном чертеже исходными данными служит d - диаметр резьбы, b и b1 - толщины скрепляемых деталей (необходимо взять из таблицы исходных данных)   
  Длина болта определяется по формуле:  
  L = b1 + b + s + H + t + c  
  Величины:  
  s - толщина шайбы;  
  H - высота гайки;  
  t - запас резьбы на выходе из гайки;  
  c - высота фаски болта  
  определяем из таблиц соответствующих ГОСТов.  
  L - длина болта по ГОСТ  - выбирается ближайшее значение из [табл](http://vm.msun.ru/Texn_h/Bolt/Tab_dl_b.htm)ицы 1 (левая колонка)

**Таблица 1. Длина болтов М6...М48 с шестигранной головкой**L - длина болтов по ГОСТ (вертикальный столбец слева)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L | M6 | М8 | M10 | M12 | M16 | M18 | M20 | M24 | M30 | M36 | M42 | M48 |
| 25 | 18 | \* | \* | \* | \* | \* | - | - | - | - | - | - |
| 30 | 18 | 22 | \* | \* | \* | \* | \* | - | - | - | - | - |
| 35 | 18 | 22 | 26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **40** | **18** | ***22*** | 26 | \* | \* | \* | \* | \* | - | - | - | - |
| 45 | 18 | 22 | **26** | 30 | 38 | \* | \* | \* | \* | - | - | - |
| 50 | 18 | 22 | 26 | **30** | 38 | 42 | \* | \* | \* | \* | - | - |
| 55 | 18 | 22 | 26 | 30 | **38** | 42 | 46 | \* | \* | \* | \* | - |
| 60 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | **42** | 46 | \* | \* | \* | \* | - |
| 65 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | **46** | 54 | \* | \* | \* | \* |
| 70 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | 46 | **54** | \* | \* | \* | \* |
| 75 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | 46 | 54 | 66 | \* | \* | \* |
| 80 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | 46 | 54 | **66** | \* | \* | \* |
| 90 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | 46 | 54 | 66 | 78 | \* | \* |
| 100 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | 46 | 54 | 66 | **78** | \* | \* |
| 110 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | 46 | 54 | 66 | 78 | 90 | \* |
| 120 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 42 | 46 | 54 | 66 | 78 | 90 | 102 |

Примечание 1. Болты с размерами, расположенные выше выделенных цифр, допускается выполнять с резьбой на всей длине стержня.    
2. Знаком \* отмечены болты с резьбой на всей длине стержня.

* **Вычислить расчетную длину нарезанной части болта l0 (используя таблицу 1)**  
  l0 - длина резьбы (в пересечении строки, соответствующей длины болта, со столбцом, соответствующим номинальному диаметру резьбы).
* **Вычислить оставшиеся размеры болта (по таблице 2)**

**Таблица 2. Основные размеры болтов**

Размеры определяются в зависимости от номинального диаметра d (по вариантам)  
S - размер под ключ  
D - диаметр описанной окружности вокруг головки болта

h - высота головки болта  
P - шаг резьбы   
с  - высота фаски

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***d*** | P | ***S*** | D | h | ***r*** | с |
| 6 | 1,25/1 | 10 | 11,1 | 4,0 | 0,4 | 0,4 |
| 8 | 1,25/1 | 13 | 14,4 | 5,3 | 0,4 | 0,4 |
| 10 | 1,5/1,25 | 17 | 18,9 | 6,4 | 0,4 | 0,4 |
| 12 | 1,75/1,25 | 19 | 21,1 | 7,5 | 0,6 | 0,6 |
| 16 | 2/1,5 | 24 | 26,8 | 10,0 | 0,6 | 0,6 |
| 18 | 2,5/1,5 | 27 | 29,9 | 12,0 | 0,6 | 0,6 |
| 20 | 2,5/1,5 | 30 | 33,5 | 12,5 | 0,8 | 0,8 |
| 24 | 3/2 | 36 | 40,0 | 15,0 | 0,8 | 1,0 |
| 30 | 3,5/2 | 46 | 51,9 | 18,7 | 1.0 | 1,0 |
| 36 | 4/3 | 55 | 61,3 | 22,5 | 1,0 | 0,4 |
| 42 | 4,5/3 | 65 | 72,6 | 26,0 | 1,2 | 1,2 |
| 48 | 5/3 | 75 | 83,9 | 30,0 | 1,6 | 1,6 |

Пример условного обозначения болта: диаметр резьбы d=12мм, длиной L=60мм, исполнение 1, с крупным шагом резьбы: Болт М12х60 ГОСТ 7805-70

Приближенно эти размеры можно получить, используя следующие формулы (округляя до целых чисел):

Диаметр отверстия в соединяемых деталях определяется по формуле dо = 1,1d.  
Относительные размеры остальных элементов болта определяются приближенно (округлением до целых чисел) по следующим соотношениям:  
h = 0,7d - высота головки;  
D = 2d - диаметр описанной окружности около шестигранника головки болта;  
l0 = 1,5d - длина резьбы на стержне ГОСТ 7798-70;  
d1 = 0,85d - внутренний диаметр резьбы;  
R = 1,5d - радиус дуги на головке; (не использовать при расчетах)  
R1 = определяется построением; (не использовать при расчетах)  
c = 0,15d - высота фаски;  
R2 = d - радиус дуги на головке. (не использовать при расчетах)  
Где d - номинальный диаметр резьбы мм.

* **Вычислить размеры гайки (по таблице 3)**

**Таблица 3. Основные размеры гаек**

Размеры определяются в зависимости от номинального диаметра d  
(по вариантам)  
S - размер под ключ  
e - диаметр описанной окружности вокруг гайки (он может быть меньше, срезая грани шестигранника)  
H - высота гайки  
D=0.9\*S - диаметр фаски головки болта  
P - шаг резьбы  
da - диаметр фаски резьбы (навинчиваемой части гайки - он д.б. больше d)  
внутренний диаметр резьбы = d-2P или 0.85d  
где P - шаг резьбы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***d*** | P  круп./  /мелкий | ***S*** | e | H | ***d****a* |
| 6 | 1,25/1 | 10 | 10,9 | 5,0 | 6...6,75 |
| 8 | 1,25/1 | 13 | 14,2 | 6,5 | 8...8,75 |
| 10 | 1,5/1,25 | 17 | 18,7 | 8,0 | 10...10,8 |
| 12 | 1,75/1,25 | 19 | 20,9 | 10 | 12...13, |
| 16 | 2/1,5 | 24 | 26,2 | 13 | 16...17,3 |
| 18 | 2,5/1,5 | 27 | 29,9 | 14,0 | 18...19,7 |
| 20 | 2,5/1,5 | 30 | 33,0 | 16,0 | 20...21,6 |
| 24 | 3/2 | 36 | 39,6 | 19,0 | 24...25,9 |
| 30 | 3,5/2 | 46 | 50,9 | 24,0 | 30...32,4 |
| 36 | 4/3 | 55 | 60,8 | 29,0 | 36...38,9 |
| 42 | 4,5/3 | 65 | 71,3 | 34,0 | 42...45,6 |
| 48 | 5/3 | 75 | 82,6 | 38,0 | 48...51,8 |

Приближенно эти размеры можно получить, используя следующие формулы

(округляя до целых чисел):

H = 0,8d - высота гайки;  
D = 2d - диаметр описанной окружности шестигранника;  
d1 = 0,85d - внутренний диаметр резьбы;  
R = 1,5d - радиус дуги на головке;  
R1 = определяется построением;  
c = 0,15d - высота фаски;  
R2 = d - радиус дуги на головке.  
Где d - диаметр резьбы мм.

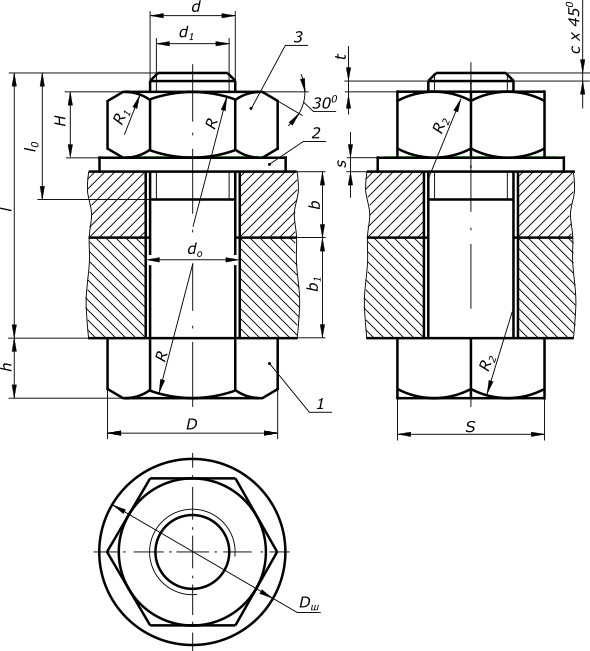
* **Вычислить размеры шайбы (по таблице 4)**

Таблица 4. Размеры шайб определяются в зависимости от номинального диаметра резьбы d (задается)  
d1 - внутренний диаметр  
d2 - наружный диаметр  
Sш - толщина шайбы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| d/ | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M18 | M20 | M24 | M30 | M36 | M42 | M48 |
| d1 | 6.4 | 8.4 | 10.5 | 13 | 17 | 19 | 21 | 25 | 31 | 37 | 43 | 50 |
| d2 | 12 | 16 | 21 | 24 | 30 | 34 | 37 | 44 | 56 | 66 | 78 | 92 |
| s | 1.6 | 1.6 | 2 | 2.5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 7 | 8 |

Изображение шайбы вычерчивают по относительным размерам определяемым приближенно (округлением до целых чисел) по следующим соотношениям  
s = 0,15d - толщина шайбы;  
d2 =Dш = 2,2d - наружный диаметр шайбы;  
d1 = 1,1d - диаметр отверстия в шайбе;  
c = 0,25d - высота фаски;  
Где d - диаметр резьбы мм болта.

* На листе чертежной бумаги формата А4 вычертите рамку и графы основной надписи (альбомный формат расположения чертежа не допускается!)
* Вычертите изображение болтового резьбового соединения в трех проекциях: вид спереди, вид слева, вид сверху (образец см. ниже)
* Крепежные детали вычерчиваются по размерам, установленным зависимостями размеров элементов деталей крепления от диаметра резьбы *d*
* В чертеже выдерживать стандартную толщину всех типов линий
* Нанести все необходимые размеры по правилам в поле чертежа
* Работу выполнить в масштабе 1:1
* Заполните основную надпись. Используйте при этом следующую информацию: Название работы – Болтовое соединение, материал – Сталь 3, масса – 0,2
* Использовать в графической работе только стандартный чертежный шрифт!
* Ширина и длина соединяемых деталей выбирается произвольной, но с учетом размера листа.



* После этого выполненную графическую работу необходимо выслать для проверки на указанный электронный адрес преподавателя в виде отдельной **качественной** фотографии. Далее следовать рекомендациям преподавателя, исправляя указанные им недочеты и ошибки в вашей работе при построении изображения

**ВНИМАНИЕ!**

**При отправке указывайте:**

* **номер группы**
* **ФИО студента**
* **название учебной дисциплины**
* **название графической работы**
* **учебный материал, содержащий несколько страниц, должен быть пронумерован**

Желаю всем удачи!

Разработал:

Преподаватель математики А.А.Косенко