

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ АВТОСЕРВИСА И ДОРОЖНОГО
ХОЗЯЙСТВА**

**План-конспект урока
по дисциплине УД.01 Элементы технического черчения
на тему: «Чертеж болтового соединения»**

**по специальности: 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог
и аэродромов**

Новосибирск 2019 г.

Преподаватель: Петрова Елена Владимировна

Тема урока: «Чертеж болтового соединения»

Дата проведения урока: 29.05.2019

Группа: 111

Тип урока: комбинированный

Методы обучения: словесные, наглядные, репродуктивные

Цели:

Обучающая:

- закрепить знания об изображении и обозначении резьбы;
- научить выполнять расчет болтового соединения;
- сформировать представление об оформлении сборочных чертежей;

Развивающая:

- развивать умение пользоваться стандартами ЕСКД;
- развивать логическое мышление;

Воспитывающая:

- воспитывать ответственное отношение к выполнению полученного задания;
- воспитывать трудолюбие, усидчивость, аккуратность, внимательность.

Универсальные учебные действия (УУД):

Личностные: формирование системы ценностей, индивидуального стиля и самостоятельности деятельности, потребности в саморазвитии и самореализации.

Коммуникативные: организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и сверстниками, формирование коммуникативных компетенций в общении и представлении информации.

Познавательные: умение работать с различной информацией: стандарты ЕСКД, образцы, макеты.

Регулятивные: осуществление регулятивных действий самонаблюдения, самоконтроля, самооценки в процессе урока, совместно с другими обучающимися планировать пути достижения целей.

Оборудование и материалы:

- Элементы технического черчения: Методические указания к выполнению графической работы «Соединение болтовое» / ГАПОУ НСО «НКАиДХ»; сост.: Е.В. Петрова. – Новосибирск 2019. – 24 с.;
- образцы чертежей болтового соединения;
- макеты болтового соединения;
- лекция-презентация;
- чертежная бумага;
- спецификация;

- чертёжные инструменты.

План урока:

I. Организационный момент - приветствие, проверка присутствующих на занятии.	1 мин
II. Этап мотивационный - объявление темы занятия, постановка целей и задач занятия.	2 мин
III. Объяснение нового материала - правила выполнения чертежа болтового соединения; - правила заполнения спецификации; - расчет и запись параметров болтового соединения.	15 мин
IV. Проверка первичного усвоения материала	3 мин
V. Выполнение графической работы - вычерчивание болтового соединения	20 мин
VI. Домашнее задание	1 мин
VII. Итог урока	3 мин

Ход занятия:

I. Организационный момент

Приветствие. Проверка готовности учащихся к уроку. Организация внимания учащихся.

II. Этап мотивационный

Сегодня на уроке мы продолжим разговор о резьбовых соединениях.

Тема сегодняшнего занятия "Чертеж болтового соединения".

Для того, чтобы выполнить такой чертеж, мы должны:

1. выяснить порядок построения чертежа болтового соединения;
2. рассчитать параметры соединения, пользуясь выписками из ГОСТов;
3. выполнить чертеж;
4. заполнить спецификацию.

Резьбовые соединения очень часто встречаются в нашей повседневной жизни и технике, поэтому знания, полученные при изучении данной темы, обязательно пригодятся вам в дальнейшем, например, на втором курсе, по дисциплине «Инженерная графика», где мы будем вычерчивать не только болтовое, но и соединение шпилькой и винтом.

На уроке вам понадобится: подготовленные форматы А4 для чертежа и спецификации, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь для записей, раздаточный материал (пояснения).

III. Объяснение нового материала

На прошлом занятии мы с вами рассматривали виды соединения деталей.

Какие виды соединений вы помните? (разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные).

Среди разъемных соединений наибольшее распространение получили резьбовые. К ним относятся болтовое, шпилечное и винтовое соединения. (показ слайдов).

Какое соединение перед вами? (макет болтового соединения).

Давайте рассмотрим, как образуется болтовое соединение. (слайд 3)

В деталях, которые нужно соединить, просверливают отверстия немного большего диаметра, чем диаметр болта. В них вставляют болт, устанавливают шайбу и закручивают гайку. Болт с шайбой и гайкой называется болтовым комплектом.

Детали соединения являются стандартными, т.е. имеют установленные стандартом форму, размеры и условные обозначения.

Пользуясь этими обозначениями, можно отыскать размеры крепежных деталей в соответствующих таблицах стандартов. (слайды 4-6)). С изображением крепежных деталей приходится встречаться в основном на сборочных чертежах.

На этих чертежах величину отдельных элементов резьбовых деталей определяют в зависимости от наружного диаметра резьбы (d). Размеры крепежных деталей на сборочных чертежах не наносят.

Но как же в таком случае определить, какой болт или шпилька входит в соединение? Необходимые данные записываются в специальной таблице-спецификации, с ней мы познакомимся позже.

Чтобы чертеж болтового соединения легче было понять, покажем поэтапно образование болтового соединения.

В первую очередь изображаем болт в двух проекциях. (слайд 8)

Какие параметры нам понадобятся для этого? (длина болта, длина резьбы, высота и диаметр описанной окружности шестигранника)

Болты, шайбы и гайки на сборочном чертеже изображают не рассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси. Болт на виде сверху покажем только окружностью стержня с изображением резьбы, а головку изображать не будем.

Изображаем шайбу (слайд 9): на фронтальном и профильном разрезах она не заштрихована и как бы "надета" на болт. А на виде сверху шайбу изобразим окружностью.

Покажем на чертеже гайку (слайд 10). Она не штрихуется и показывается опять наслоенной на изображение болта. На виде сверху - правильный шестиугольник.

Как построить правильный шестиугольник? (делится циркулем)

Теперь рассмотрим чертеж болтового соединения и спецификацию (образец). (11 слайд).

Когда в тонких линиях выполнены все элементы деталей, выполняется обводка чертежа и штриховка.

Обратите внимание, что разные детали на сборочном чертеже штрихуются в разные стороны. Если деталей много, то меняют шаг штриховки.

Чертеж болтового соединения допускается выполнять упрощенно, т. е. фаски на шестигранных и квадратных головках болтов и гаек, а также на стержнях допускается не изображать; также допускается не показывать зазор между стержнем болта и отверстием в соединяемых деталях.

Далее выставляются позиции деталей в том порядке, в каком они будут записываться в спецификацию. Т.е. сначала нестандартные (корпус, крышка, и т.п.), потом стандартные детали (болты, гайки, шайбы и т.п.). Обращаю внимание, что позиции деталей должны быть выстроены в колонки или строчки.

Как вы думаете, для чего? (для облегчения чтения чертежа)

После этого необходимо выставить габаритные и присоединительные размеры соединения.

Как вы это понимаете? (наибольшая длина, высота, ширина,

Прежде, чем приступить к выполнению графической работы, необходимо определить параметры болтового соединения. Порядок расчета приведен в методических указаниях, а необходимые параметры будем определять по таблицам с выписками из ГОСТов.

Далее следует расчет болтового соединения (слайд 12).

По выбранным параметрам заполняется спецификация – конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы.

IV. Проверка первичного усвоения материала

Вопросы студентам:

1. Где встречаются резьбовые соединения?
2. Как определить величину отдельных элементов резьбовых соединений?
3. В каком порядке вы начнете выполнять чертеж болтового соединения?
4. Из каких параметров складывается длина болта?
5. Длина болта может быть любой?
6. Обязательно ли вычерчивать фаски на гайках и шестигранных головках болтов?
7. Какие детали на фронтальном разрезе показываем рассеченными, а какие нет?

V. Выполнение графической работы

А теперь вам предстоит выполнить графическую работу «Соединение болтовое». В этом вам помогут методические указания, где пошагово дан порядок выполнения работы. Сегодня на занятии вы успеете вычертить только болт, за что каждый получит оценку.

VI. Домашнее задание

Доработка чертежа, ответы на вопросы 1-10 на стр. 15 методических указаний

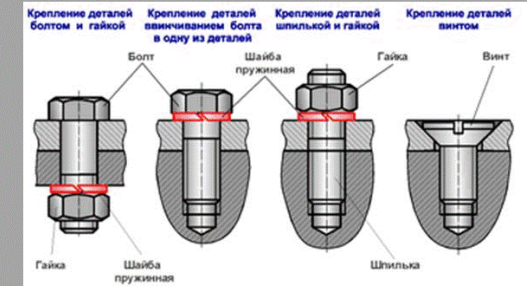
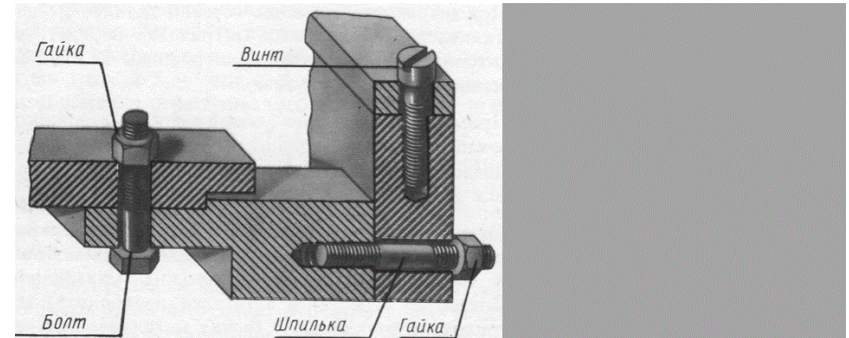
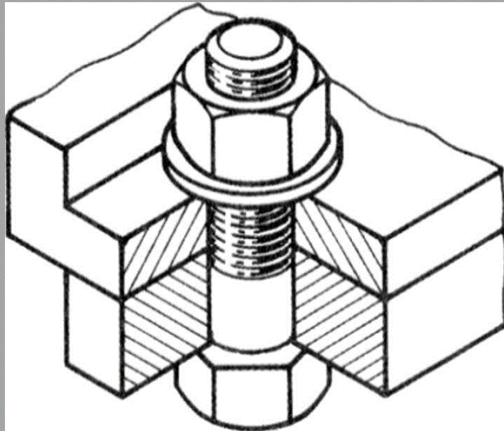
VII. Итог урока

Проверка правильности выполнения графической работы, оценка работ.

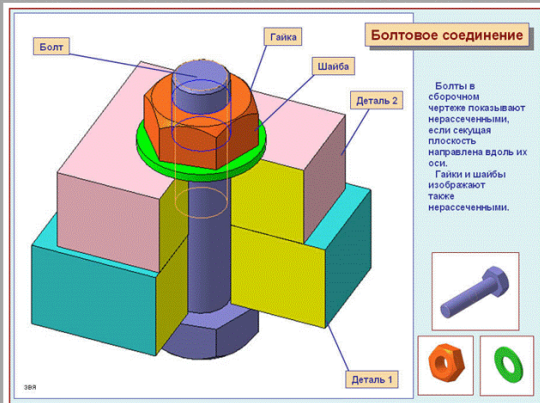
Этапы урока	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся
I. Организационный момент	1	Приветствует студентов, отмечает отсутствующих	Готовятся к уроку. Староста озвучивает отсутствующих.
II. Этап мотивационный	2	Формулирует тему, цели и задачи урока. Отмечает значимость данной темы.	Слушают преподавателя
III. Объяснение нового материала	15	Объясняет новый материал	Слушают преподавателя, конспектируют новый материал, выполняют расчеты.
IV. Проверка первичного усвоения материала	3	Задает вопросы по новому материалу, помогает студентам сформулировать ответы.	Отвечают на вопросы преподавателя по новому материалу.
V. Выполнение графической работы	20	Контролирует выполнение графической работы, помогает студентам при необходимости, отвечает на возникающие вопросы.	Выполняют графическую работу, задают вопросы, вызывающие затруднения.
VI. Домашнее задание	1	Доработка чертежа, ответы на вопросы 1-10 на стр. 15 методических указаний	Слушают инструктаж по выполнению домашнего задания, записывают задания в тетрадь.
VII. Итог урока	3	Выставляет отметки за работу на уроке.	Слушают преподавателя.

Элементы технического черчения

Тема: Чертеж болтового соединения



Скрепление двух или большего количества деталей при помощи болта, гайки и шайбы называется **болтовым соединением**



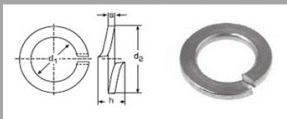
Для прохода болта скрепляемые детали имеют гладкие, т.е. без резьбы, соосные цилиндрические отверстия большего диаметра, чем диаметр болта. На конец болта, выступающий из скрепленных деталей, надевается шайба и навинчивается гайка.

Параметры болтов (выписки из ГОСТ 7798-70)

d	S	H	D	L	l_0
6	10	4	10,9	6...40	$l_0 = L$ при $L \leq 20$, $l_0 = 18$ при $L \geq 25$
8	13	5,5	14,2	8...60	$l_0 = 1$ при $L \leq 25$, $l_0 = 22$ при $L \geq 30$
10	17	7	18,7	10...80	$l_0 = 1$ при $L \leq 30$, $l_0 = 26$ при $L \geq 35$
12	19	8	20,9	14...100	$l_0 = 1$ при $L \leq 30$, $l_0 = 30$ при $L \geq 35$
16	24	10	26,5	20...120	$l_0 = 1$ при $L \leq 40$, $l_0 = 46$ при $L \geq 45$
20	30	13	33,3	25...150	$l_0 = 1$ при $L \leq 50$, $l_0 = 46$ при $L \geq 55$
24	36	15	39,6	35...150	$l_0 = 1$ при $L \leq 60$, $l_0 = 54$ при $L \geq 65$

Пример условного обозначения болта: Болт М20×1,5×80 ГОСТ 7798-70

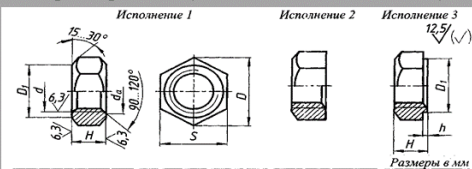
Параметры шайб (выписки из ГОСТ 6402-70)



d1	Для резьбы	Вес 100 шт./кг	d2	h min.	s	
2	M2	0,003	4,4	-	0,5	1000
3	M3	0,011	6,2	1,9	0,8	1000
3,5	M3,5	0,012	6,7	1,9	0,8	1000
4	M4	0,018	7,6	2,1	0,9	1000
5	M5	0,036	9,2	2,7	1,2	1000
6	M6	0,083	11,8	3,6	1,6	1000
7	M7	0,083	12,8	3,6	1,6	1000
8	M8	0,160	14,8	4,6	2	1000
10	M10	0,253	18,1	5	2,2	1000
12	M12	0,382	21,1	5,8	2,5	500
14	M14	0,601	24,1	6,8	3	200
16	M16	0,891	27,4	7,8	3,5	250
18	M18	0,973	29,4	7,8	3,5	250
20	M20	1,530	33,6	8,8	4	100
22	M22	1,650	35,9	8,8	4	100
24	M24	2,620	40	11	5	100
27	M27	2,806	43	11	5	50
30	M30	4,430	48,2	13,6	6	50
33	M33	6,300	55,2	13,6	6	50

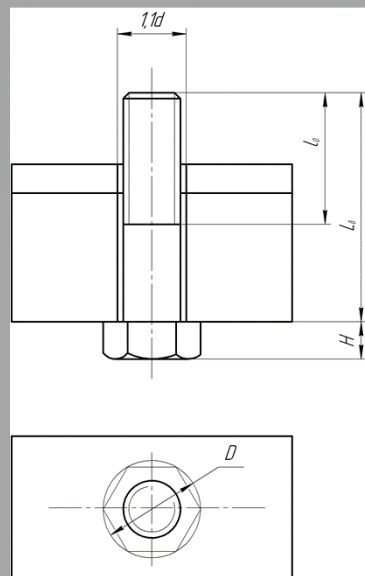
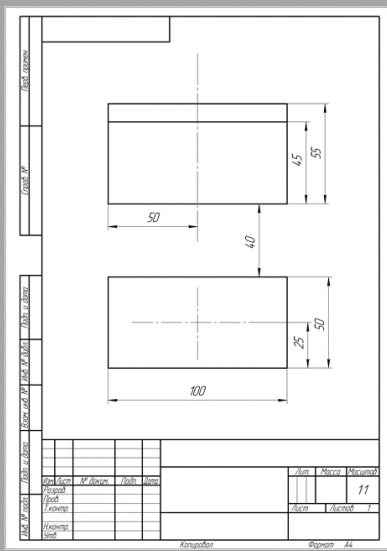
Пример условного обозначения шайбы: Шайба 20 ГОСТ 6402-70

Параметры гаек (выписки из ГОСТ 5915-70)

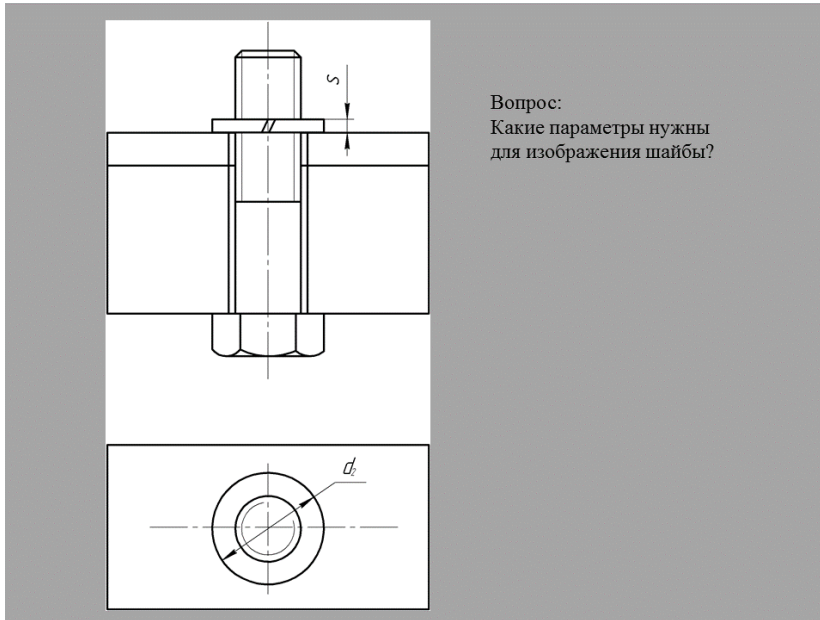


Номинальный диаметр резьбы d	Шаг P		S	D	H	d _{6 max}	D _{1 min}	h max
	крупный	мелкий						
2,0	0,4	-	4,0	4,2	1,6	2,3	3,6	0,2
2,5	0,45	-	5,0	5,3	2,0	2,9	4,5	0,3
3	0,5	-	5,5	5,9	2,4	3,45	5,0	0,4
4	0,7	-	7,0	7,5	3,2	4,6	6,3	0,5
5	0,8	-	8,0	8,6	4,0	5,75	7,2	0,5
6	1,0	-	10	10,9	5,0	6,75	9,0	0,6
8	1,25	1,0	13	14,2	6,5	8,75	11,7	0,6
10	1,5	-	17	18,7	8,0	10,8	15,5	0,8
12	1,75	1,25	19	20,9	10,0	13,0	17,2	0,8
14	2,0	-	22	23,9	11,0	15,1	20,1	0,8
16	2,0	-	24	26,2	13,0	17,3	22,0	0,8
18	2,0	1,5	27	29,6	15,0	19,4	24,8	0,8
20	2,5	-	30	33,0	16,0	21,6	27,7	0,8
22	2,5	-	32	35,0	18,0	23,8	29,5	0,8
24	3,0	-	36	39,6	19,0	25,9	33,2	0,8
27	3,0	2,0	41	45,5	22,0	29,2	38,0	0,8
30...	3,5	-	46	50,9	24,0	32,4	42,7	0,8

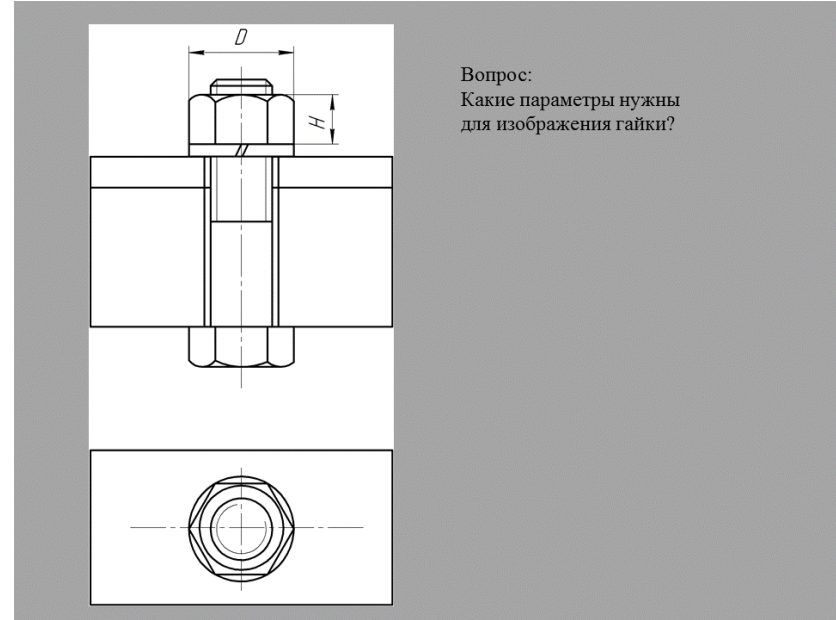
ПРИМЕЧАНИЕ.
Стандарт предусматривает гайки с номинальным диаметром резьбы $d = 1,6 \dots 48$ мм.
Примеры условного обозначения:
1. Гайка исполнения 1, с номинальным диаметром резьбы $d=20$ мм, с крупным шагом резьбы: *Гайка M20...ГОСТ 5915-70.*
2. Гайка исполнения 2, с номинальным диаметром резьбы $d = 16$ мм, с мелким шагом резьбы $P = 1,5$ мм: *Гайка 2M16x1,5...ГОСТ 5915-70.*



Вопрос:
Какие параметры нужны для изображения болта?



Вопрос:
Какие параметры нужны
для изображения шайбы?



Вопрос:
Какие параметры нужны
для изображения гайки?

93 005160 93 hLE

38 20 110 49 56 94

3 4 5 1 2

374 СБ. 091500 СБ

Соединение болтовое

Кол-во	Обозначение	Наименование	Мат.	Примечание
		Документация		
	374 СБ.091500 СБ	Соединение болтовое		
		Детали		
1	374 СБ.091501	Крышка	1	
2	374 СБ.091502	Корпус	1	
		Стандартные изделия		
3	Болт М20 × 100 ГОСТ 7798-70		1	
4	Шайба 20 ГОСТ 6402-70		1	
5	Гайка М20 ГОСТ 5915-70		1	

374 СБ.091500

Соединение болтовое

ГАПОУ НСО НКЖИХ
Группа 161

Образец выполнения чертежа болтового соединения и спецификации

Рассчитываем болтовое соединение, взяв для расчета болт М20.

Длину болта определяем по формуле:

$$L_6 = L_d + S_{ш} + H_r + 3 \dots 5,$$

где L_6 – длина болта, мм;
 L_d – толщина скрепляемых деталей, мм;
 $S_{ш}$ – высота шайбы, мм;
 H_r – высота гайки, мм;
 $3 \dots 5$ – запас резьбы для болта, мм.

Записываем обозначение болта по ГОСТ:
Болт М20 × L_6 ГОСТ 7798-70

(L_6 – принятая по стандартному ряду длина болта).

Для болта М20 выбираем:
Шайба 20 ГОСТ 6402-70, $S_{ш} = 4$ мм;
Гайка М20 ГОСТ 5915-70, $H_r = 16$ мм.

374 СБ. 091500 СБ

Соединение болтовое

Кол-во	Обозначение	Наименование	Мат.	Примечание
		Документация		
	374 СБ.091500 СБ	Соединение болтовое		
		Детали		
1	374 СБ.091501	Крышка	1	
2	374 СБ.091502	Корпус	1	
		Стандартные изделия		
3	Болт М20 × 100 ГОСТ 7798-70		1	
4	Шайба 20 ГОСТ 6402-70		1	
5	Гайка М20 ГОСТ 5915-70		1	

374 СБ.091500

Соединение болтовое

ГАПОУ НСО НКЖИХ
Группа 161

Контрольные вопросы по теме «Соединение болтовое»

1. Какая деталь называется болтом?
2. Какая деталь называется гайкой?
3. Какая деталь называется винтом?
4. Какие детали входят в состав болтового ком плекта?
5. Как определяется длина болта?
6. В чем заключается условность изображения детали с резьбой?
7. В чем заключается условность, которую применяют при изображении шестигранных головок болтов и гаек?
8. Какие профили стандартных резьб вы знаете?
9. Как изображается граница резьбы на виде?
10. Для какой цели у резьбы делают фаски?
11. Что называют шагом резьбы?
12. Чем отличается обозначение метрической резьбы с крупным шагом от обозначения резьбы с мелким шагом?
13. Расшифруйте обозначение M20×2.
14. Расшифруйте обозначение Болт M12x1,25x60.
15. Какие данные необходимы для вычерчивания крепежных деталей по стандартным размерам?
16. Как можно определить размеры стандартных крепежных деталей?
17. По какому принципу выставляются позиции деталей на сборочном чертеже?
18. Что такое спецификация? Какие правила нужно соблюдать при ее заполнении?
19. На каком формате выполняется спецификация?
20. Какие детали на фронтальном разрезе показывают рассеченными, а какие нет?