

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ НА ТЕМУ: «СОЕДИНЕНИЯ ШПОНОЧНЫЕ»

Подготовила старший преподаватель К(П)ФУ Набережночелнинского института, преподаватель инженерно-экономического колледжа при том же институте Коробова Алла Геннадьевна.

Характеристика методической разработки

Методическая разработка практического занятия по инженерной графике на тему «Соединения шпоночные» предназначены для проведения занятий в группе учащихся обучающихся на втором курсе колледжа по направлению 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». Методическая разработка рассчитана на 1 час 30 минут.

Цель занятия:

1. Изучение видов разъемных соединений.
2. Изучение требований стандартов к выполнению чертежей шпоночных соединений, к обозначению и простановке размеров на деталях, входящих в это соединение.
3. Приобретение практических навыков в выполнении чертежей шпоночных соединений.

Оборудование и материалы:

1. Мел, доска, чертежные инструменты.
2. Плакаты на тему соединение шпоночное.
3. Компьютер, экран и проектор для демонстрации презентации.

ХОД ЗАНЯТИЯ

1. Организационная часть

Приветствие, переключка

2. Знакомство с новым материалом

Соединения деталей в машинах и механизмах делятся на разъемные и неразъемные.

- Как вы думаете, какие соединения относят к разъемным и почему они так называются? (*Разъемные соединения можно неоднократно разбирать и собирать без повреждения деталей*).

- С какими видами разъемных соединений мы познакомились на прошлом занятии? (*С резьбовыми соединениями (болтовыми, шпильчными и винтовыми)*).

Давайте представим, что нам необходимо соединить между собой вал и втулку, причем сделать это нужно так, чтобы вал вращал втулку.

- А что представляет собой вал? (*Вал — это деталь машины, которая служит для передачи вращения*).

- Какие виды втулок вы знаете? (*Шкив – колесо, которое дает движение приводному ремню; зубчатое колесо – диск с зубьями, которые входят в зацепление с зубьями другого колеса*).

- Давайте предположим с помощью чего можно соединить вал и втулку? (*При помощи болта, шпильки, винта*).

Но при работе такого соединения может произойти саморазвинчивание деталей, т.к. соединение работает на передачу крутящего момента (вращения).

Поэтому сейчас мы познакомимся с еще одним видом разъемных подвижных соединений, которые называются шпоночными. Эти соединения встречаются в автомобилях, в частности в двигателе внутреннего сгорания шкив крепится к коленчатому валу при помощи шпонки (например, в автомобиле КамАЗ), и вам, как будущим специалистам по ремонту и обслуживанию автомобилей, необходимо хорошо их знать.

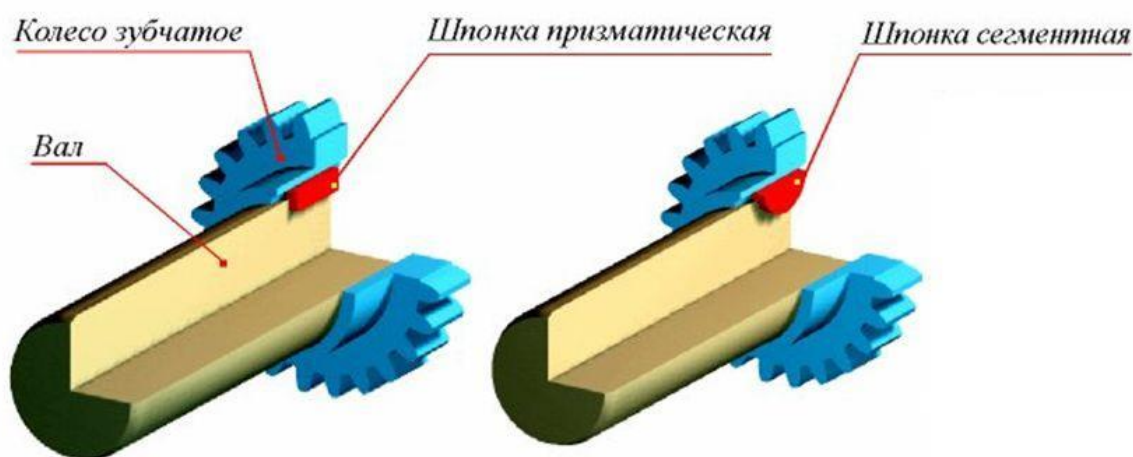
Итак, соединение состоит из трех деталей – вала, втулки и шпонки.

Шпонка - это деталь, которая вставляется в пазы вала и втулки и служит для передачи крутящего момента. По форме шпонки делятся на призматические, сегментные, клиновые и др. На занятии мы подробно рассмотрим шпонки призматические, которые представляют собой стальные

бруски призматической формы. Призматические шпонки бывают трех исполнений: исполнение 1 – шпонка с двумя скругленными торцами, исполнение 2 – шпонка с двумя плоскими торцами, исполнение 3 – шпонка с одним округленным и другим плоским торцом.

Демонстрация презентации.

Шпоночное соединение. Условное изображение шпоночного соединения.

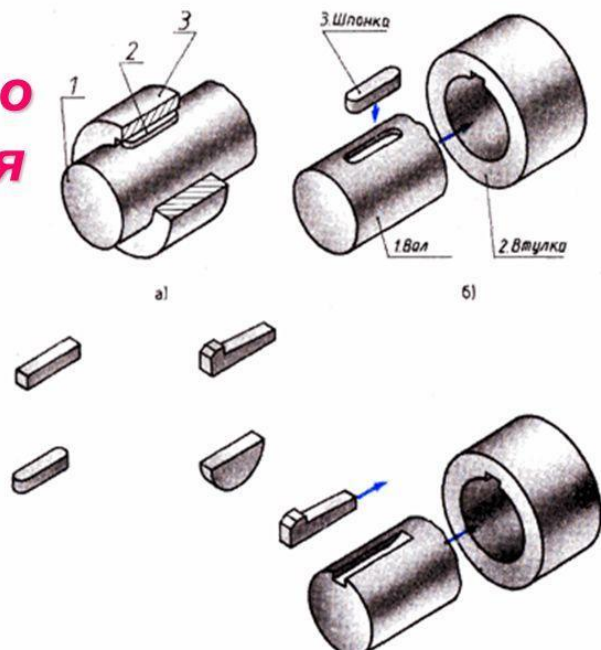


На валу и втулке прорезают специальные канавки, называемые шпоночными пазами. Шпонка закладывается в паз вала, затем на вал насаживают втулку таким образом, чтобы паз втулки попал на выступающую часть шпонки. Паз во втулке по высоте немного больше выступающей части шпонки, поэтому в соединении образуется радиальный зазор по высоте шпонки, который облегчает сборку и разборку соединения. (Следующий слайд презентации).

Детали шпоночного соединения

Типы шпонок:

- Призматическая;
- Призматическая с закругленными торцами;
- Клиновая с головкой;
- Сегментная.



Размеры шпонок стандартны и зависят от диаметра вала.

- Если шпонка сломается, нужно ли будет изготавливать новую? (Можно купить готовую, т.к. шпонки стандартны и взаимозаменяемы).

Составлены специальные таблицы, в которых содержатся все размеры шпонок и шпоночных пазов. (Следующий слайд презентации). На слайде записано условное обозначение шпонки, в которое входит вид исполнения шпонки (исполнение 1 не указывается), размеры поперечного сечения ($b \times h$), длина l , номер стандарта. Например, Шпонка 8x7x40 ГОСТ 23360-78.



Шпонки призматические (в мм) ГОСТ 23360-78

Шпонка 12x8x60

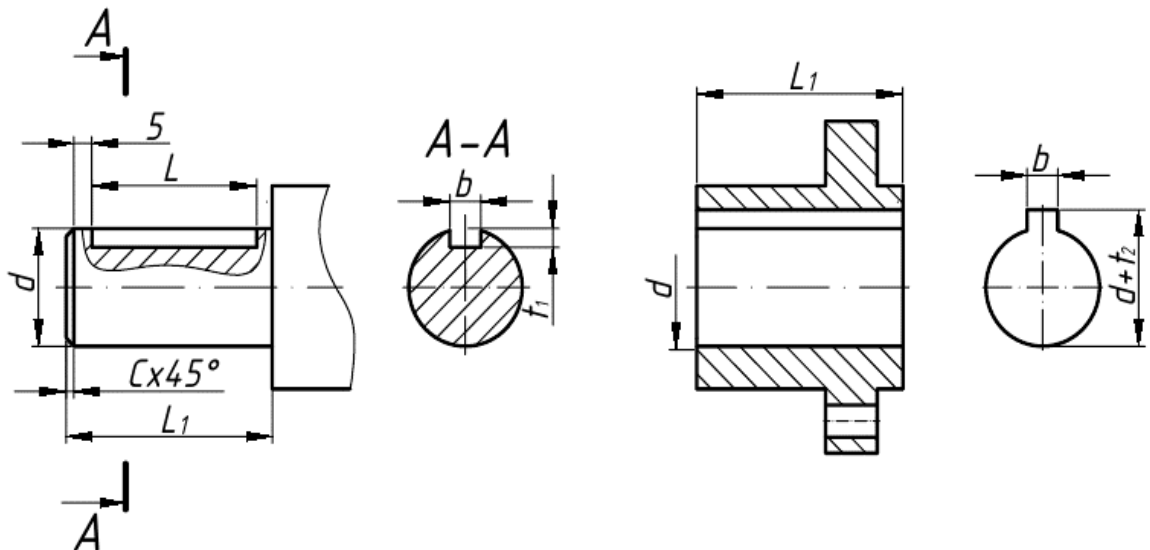
Диаметр вала D	Длина втулки l	Размеры сечения шпонок b x h	Глубина пазов	
			Вал t	Втулка t1
Свыше 17 до 22	14-70	6x6	3,5	2,8
Свыше 22 до 30	18-90	8x7	4,0	3,3
Свыше 30 до 38	22-110	10x8	5,0	3,3
Свыше 38 до 44	28-140	12x8	5,0	3,3
Свыше 44 до 50	36-160	14x9	5,5	3,8
Свыше 50 до 58	45-180	16x10	6,0	4,3

Необходимо отметить достоинства шпоночных соединений:

- простота устройства и изготовления;
- надежность конструкции;
- низкая стоимость;
- простота монтажа и демонтажа.

- Есть ли у шпоночных соединений недостатки? (*Из-за паза происходит ослабление вала. Увеличение глубины паза не представляется возможным, т.к. это может привести к его поломке*).

А теперь выполним чертеж вала и втулки со шпоночными пазами и проставим необходимые размеры (преподаватель на доске, студенты в тетради).

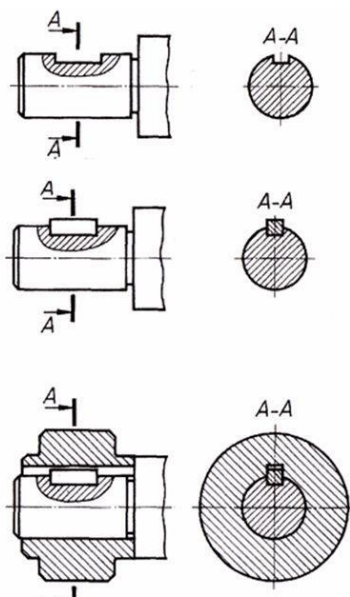


- Каким образом показали паз на валу (главный вид)? (*При помощи местного разреза*).

- Для чего показали сечение на валу и как его обозначили? (*Сечение показали для того, чтобы проставить размер ширины паза. Положение сечения обозначили разомкнутой линией со стрелками, указывающими направление взгляда и прописными буквами русского алфавита, само сечение обозначили по типу А-А*).

- Особенности изображение паза на втулке? (*Для втулки вместо сечения допускается давать контур отверстия*).

Слайд презентации.



Этапы построения шпоночного соединения

- Построение вала;
- Построение шпонки (на главном виде шпонка показывается нерассеченной);
- Построение посаженной на вал детали (втулки, шкива, зубчатого колеса и т.д.)

- Сколько деталей входит в сборочную единицу? (*Три детали – вал, втулка и шпонка*).

- Сколько видов соединения на чертеже? (*Два – вид главный и вид слева*).

- Условности и упрощения при выполнении сборочного чертежа? (*На главном виде шпонка и вал не рассекаются, т.к. они непустотелые; для того, чтобы показать шпонку на валу выполнен местный разрез. На виде слева для того, чтобы показать шпонку, выполнен местный разрез, причем шпонка в продольном положении заштрихована (частота штриховки по сравнению с валом другая)*).

Ознакомимся с дефектами шпоночных соединений и способами их ремонта.

1. Дефект: смятие или срез шпонки.

Способ ремонта: заменить шпонку новой.

2. Дефект: смятие или износ шпоночного паза вала.

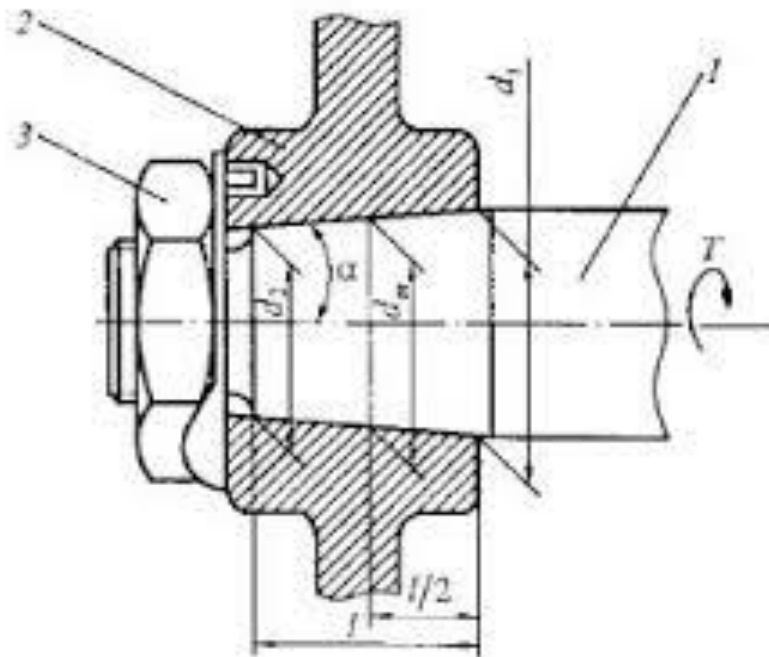
Способ ремонта: заварить старый паз и изготовить новый под углом 90-120° к старому; наплавить изношенный паз и обработать заново (для неотвественных соединений).

3. Дефект: смятие или износ шпоночного паза ступицы.

Способ ремонта: обработать паз на долбежном станке или вручную.

- А может кто-то знает другие способы соединений вала и втулки передающих крутящие моменты? (*Конусные соединения*).

Да, в импортных автомобилях, например, в Ауди или Фольксвагене, шкив собирается с концевым участком коленчатого вала при помощи конусного соединения. Конусное соединение собирают с большим натягом, который осуществляется за счет напрессовки ступицы на вал. Насаженную на вал деталь крепят гайкой с шайбой или винтами. (Слайд)

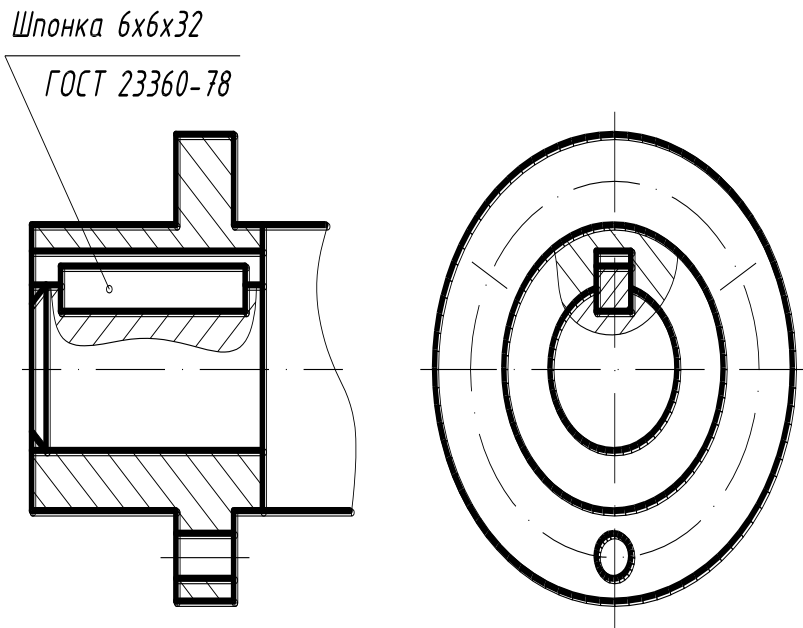


1-вал; 2 – ступица втулки (шкива); 3 – гайка.

3. Самостоятельная работа

По индивидуальному варианту необходимо выполнить чертеж шпоночного соединения (два вида), задать обозначение выбранной шпонки. Формат А4.

Пример выполнения чертежа



4. Теоретическое закрепление материала

- Назначение шпоночных соединений?
- К какому виду соединений относится шпоночное соединение?
- Из каких деталей состоит шпоночное соединение?
- Преимущества и недостатки шпоночных соединений.
- Условное обозначение шпонки.

5. Подведение итогов практического занятия

Ответы на вопросы, появившиеся в процессе занятия.