УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

ГОБПОУ «ЛИПЕЦКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

учебного занятия

по дисциплине ОП 06 «Метрология, стандартизация и сертификация»

специальность 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение»

Раздел №3 «Стандартизация»

Тема №3.5 «Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений»

Тема № 3.5.1 «Нормирование точности шпоночных соединений»

Составитель:Сухова Л.В.*,*

преподаватель ОП и ПМ

2017

Аннотация

Учебное занятие по теме: «Нормирование точности шпоночных соединений» представляет собой комбинированный урок с применением современных педагогических технологий: проблемная, информационно-коммуникационная, практико-ориентированная, здоровьесберегающая, которые развивают способность принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность, оказывает эмоциональное воздействие на студентов, и, тем самым, повышает эффективность обучения.

Данный урок входит в обучающую программу в разделе №3 «Стандартизация» в цикле ОП - общепрофессиональных дисциплин и предназначен для студентов 3 курса специальности 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение». Подготовлен с учетом современных образовательных технологий. Развивает необходимые навыки и умения, предусмотренные программой; умения расчета шпоночных соединений и графическое изображение шпоночных соединений. В результате студент обладает ПК (ПК 2.4, ПК 3.2) и ОК (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6).

В целях лучшего управления учебной деятельностью, побуждения к целенаправленной активной деятельности студентов в начале занятия была задана проблемная ситуация, которую они должны были решить. Это позволило обеспечить состояние заинтересованности, увлечённости, а также стимулировать интеллектуальность, активность студентов. Формированию интеллектуальных качеств личности студента помогает необычность, нестандартность формы изложения материала.

Данная методическая разработка может быть использована в качестве образца при планировании урока с применением инновационных технологий.

Содержание

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Методические рекомендации по подготовке учебного занятия | 4 |
| 1. Технологическая карта | 6 |
| 1. Структура плана учебного занятия | 9 |
| 1. Конспект учебного занятия | 11 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ | 17 |

* + - 1. **Методические рекомендации по подготовке учебного занятия**

1. Первое с чего надо начинать подготовку к уроку:

* четко определить и сформулировать для себя его тему;
* определить место темы в учебном курсе;
* определить ведущие понятия темы;
* обозначить для себя ту часть учебного материала, которая будет использована в дальнейшем.

1. Определить и четко сформулировать для себя и отдельно для студентов целевую установку урока, обозначить в связи с этим обучающую, развивающую и воспитательную функции учебного занятия.
2. Спланировать учебный материал занятия. Для этого надо:
3. Подобрать литературу по теме. Если речь идет о новом учебном материале, следует постараться, чтобы в список вошли вузовский учебник, энциклопедическое издание, монография, научно-популярное издание. Отобрать из доступного материала только тот, который служит решению поставленных задач наиболее простым способом.
4. Подобрать учебные задания, целью которых является:

* узнавание нового материала;
* воспроизведение нового материала;
* применение знаний в знакомых ситуациях;
* применение знаний в незнакомых ситуациях;
* творческий подход к знаниям.

1. Упорядочить учебные задания в соответствии с принципом «от простого к сложному». Составить три набора заданий:

* задания, подводящие студента к воспроизведению учебного материала;
* задания, способствующие осмыслению учебного материала;
* задания, способствующие закреплению учебного материала

1. Продумать «изюминку» учебного занятия. Каждый урок должен содержать что-то, что вызовет, удивление, изумление, восторг – то, что студенты будут помнить, когда все забудут. Это может быть интересный факт, неожиданное открытие, красивый опыт, нестандартный подход к уже известному и прочее.
2. Сгруппировать отобранный учебный материала. Для этого продумать, в какой последовательности будет организована работа с отобранным материалом, как будет осуществляться смена видов деятельности студентов. Главное при группировке материала – умение найти такую форму организации урока, которая вызовет повышенную активность студентов, а не пассивное восприятие нового.
3. Спланировать контроль учебной деятельности, для чего продумать:

* *что* контролировать;
* *как* контролировать;
* *как использовать* результаты контроля.

Следует помнить о том, что чем чаще контролируется работа всех, тем легче увидеть типичные ошибки и затруднения.

1. Подготовить оборудование для урока. Составить список учебно-наглядных пособий, приборов, технических средств обучения, проверить, все ли работает.
2. Продумать домашнее задание: его содержательную часть и рекомендации по выполнению.

**2. Технологическая карта**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Преподаватель:*** | Сухова Людмила Валерьевна |
| ***Специальность:*** | 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение» |
| ***Время проведения:*** | Урочное |
| ***Регламент занятия:*** | 90 минут |
| ***Участники занятия:*** | Обучающиеся группы АТ-14-1 |
| ***Тема раздела  рабочей программы:*** | «Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений» |
| ***Тема занятия:*** | «Нормирование точности шпоночных соединений» |
| ***Тип занятия:*** | Учебное занятие по первичному изучению и закреплению материала |
| ***Форма организации образовательного процесса:*** | Мультимедиа-урок |
| ***Междисциплинарные связи:*** | «Инженерная графика», «Техническая механика», «Математика». |
| ***Технология обучения:*** | Проблемная, информационно-коммуникационная, практико-ориентированная, здоровьесберегающая |

|  |  |
| --- | --- |
| **Цели учебного занятия:** | |
| ***Образовательные (дидактические):*** | Создание условий для формирования знаний о шпоночных соединениях, о точности шпоночных соединений и нормировании точности.  Формирование профессиональных компетенций:  ПК 2.4. Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).  ПК 3.2 Проверять качество выпускаемой продукции и/или выполняемых работ. |
| ***Развивающие:*** | ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ***Воспитательные:*** | ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ***Методические:*** | Отработка применения мультимедийных технологий обучения при проведении учебного занятия.  Активизация процесса обучения за счет создания необходимых условий эффективной познавательной деятельности студентов.  Применение современных технологий в процессе обучения в соответствии с образовательными стандартами.  Повышение квалификации и саморазвитие преподавателя. |
| ***Обеспечение учебного занятия*** | **Оборудование:**  мультимедийное оборудование; персональный компьютер.  **Программное обеспечение:**  Microsoft office 2007 (программа Power Point); Windows Media Player.  **Учебно-методическое обеспечение:**  - анимированная презентация к учебному занятию;  - карточки;  - справочник ЕСДП СЭВ. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Структурные элементы занятия** | **Время** | **Деятельность преподавателя** | **Деятельность обучаемых** |
| 1. Организационная часть | 2 мин. | Приветствует присутствующих, проверяет отсутствующих по списку журнала. | Приветствуют преподавателя.  Проверяют свою готовность к занятию. |
| 2. Мотивация деятельности | 3 мин. | Сообщает тему и цели занятия (слайды №1).  Обосновывает профессиональную значимость занятия. | Слушают преподавателя.  Фокусируют внимание на выделенных этапах занятии. |
| 3. Актуализация опорных знаний и способов деятельности | 10 мин. | Активирует знания учащихся.  Выдает индивидуальные задания – карточки.  Опрашивает студентов по пройденному материалу (слайд №2 и №3).  Проверяет правильность выполнения заданий, демонстрируя слайд № 4. | Выполняют задания по карточкам.  Отвечают на устные вопросы.  Проверяют правильность выполнения заданий по карточкам. |
| 4. Первичное изучение и закрепление нового материала. | 55 мин. | Создает проблемную ситуацию (слайд №5 и №6).  Сообщает план изучения темы «Нормирование точности шпоночных соединений» (слайд №7).  Объясняет новый материал (слайд №8-№28).  Организует обучаемых по принятию образовательной задачи. | Слушают преподавателя.  Получают информацию, пользуясь соответствующим справочником.  Просматривают слайды, выявляя нужную информацию.  При затруднениях в восприятии задают вопросы. |
| 5. Закрепление и систематизация и изученного материала. | 15 мин. | Напоминает о проблемной ситуации (слайд №29).  Направляет студентов в решении проблемной задачи (слайды №30-36).  Отвечает на вопросы обучаемых. | Слушают преподавателя.  Решают проблемную ситуацию.  Отвечают на вопросы.  При затруднениях в восприятии задают вопросы. |
| 6. Подведение итогов и рефлексия занятия | 5 мин. | Мобилизует студентов на самооценку результата освоения нового материала.  Обсуждает ошибки в письменных и устных ответах.  Подводит итоги и оценивает их.  Задает домашнее задание к следующему занятию. | Сравнивают оценку их работы препода-вателем с результатами самооценки.  Записывают домашнее задание. |

1. **Структура плана учебного занятия**

**Учебная дисциплина ОП 06:** «Метрология, стандартизация и сертификация»

**Специальность:** 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение»

**Группа:** АТ-14-1

**Дата проведения:** 29.03.2017 г.

**Преподаватель:** Сухова Л.В.

**Тема занятия:** «Нормирование точности шпоночных соединений»

**План темы:**

1 Общие сведения.

2 Допуск шпоночных соединений. Обозначение на чертежах.

3 Расчёт шпоночного соединения.

**Вид занятия:** урок смешанный (урок-лекция, мультимедиа-урок).

**Тип занятия:** Учебное занятие по первичному изучению и закреплению материала.

**Технологии обучения:** Проблемная, информационно-коммуникационная, практико-ориентированная, здоровьесберегающая.

**Продолжительность занятия:** 90 мин

**Место проведения:** ЛМсК, ауд. 207 "М"

**Цели:**

**образовательные:**

- создание условий для формирования знаний о шпоночных соединениях, о точности шпоночных соединений и нормировании точности;

**освоение знаний:**

- о шпоночных соединениях, точности шпоночных соединений;

**освоение умений:**

- расчет шпоночных соединений и графическое изображение шпоночных соединений.

**Формирование профессиональных компетенций:**

ПК 2.4. Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

ПК 3.2 Проверять качество выпускаемой продукции и/или выполняемых работ.

**воспитательные:**

**формирование общих компетенций:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**Развивающая:**

**формирование общих компетенций:**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**Междисциплинарные связи:** «Инженерная графика», «Техническая механика», «Математика».

**Внутридисциплинарные связи:** «Точность в машиностроении», «Основные понятия. Квалитеты. Основные отклонения», «Графическое изображение полей допусков».

**Оснащение занятия:** презентация, карточки, справочник ЕСДП СЭВ.

**Технические средства обучения:** мультимедийный комплекс, персональный компьютер.

**Информационно-коммуникативные средства:** Microsoft office 2007; Windows Media Player

**Экранно-звуковые пособия:** интерактивная презентация

**Методическое обеспечение занятия:** карточки, справочник ЕСДП СЭВ, калькулятор.

**Литература:**

1. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении.
2. Зайцев С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Учеб. для сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2015

**Задание на дом:** 2 с.137-139

**4. Конспект учебного занятия**

Тема 3.5 «Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений»

Тема 3.5.1 Нормирование точности шпоночных соединений.

Проблемная ситуация

Вы работаете на предприятии по изготовлению автомобилей. Вам дали задание начертит сборочный чертеж шпоночного соединения, на котором должны быть проставлены все размеры с полем допуска и отклонениями. Чтобы по вашему чертежу произвели изготовление коленчатого вала. Известен только диаметр вала 30 мм.

План.

1. Общие сведения.
2. Допуск шпоночных соединений. Обозначение на чертежах.
3. Расчёт шпоночного соединения.

**1.** Шпоночные соединения предназначены для передачи крутящего момента от вала к втулке и наоборот.

Шпоночное соединение состоит из 3 деталей: вал, шпонка и втулка (шестерня, шкив и другие). Шпонка, которая закладывается в соответствующие пазы, выполненных на сопряженных поверхностях соединяемых деталей.

Шпоночные соединения по назначению бывают:

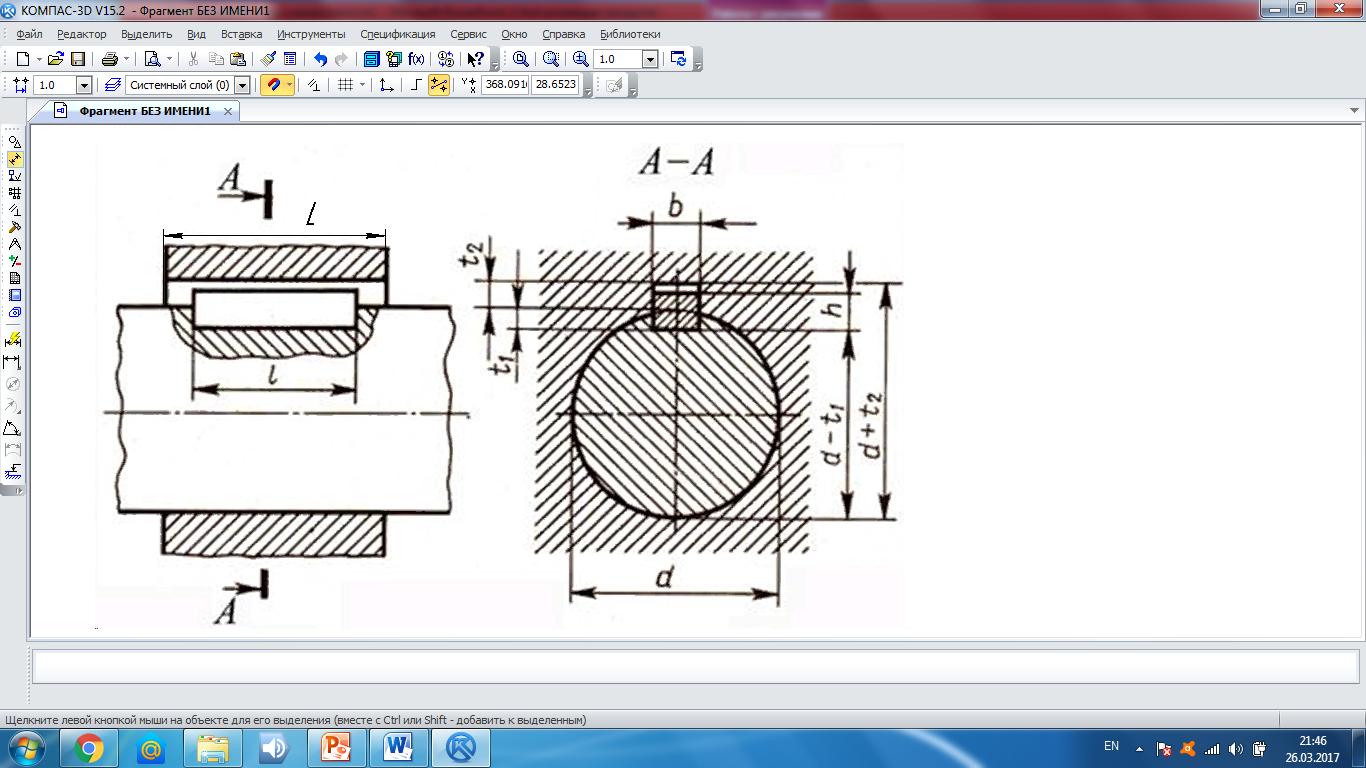
1. неподвижные;
2. подвижные (имеет место перемещение втулки вдоль вала).

Шпонки должны обеспечивать хорошее центрирование деталей и исключать их относительное проворачивание.

По форме и назначению шпонки бывают:

1. призматические (применяются для подвижных и неподвижных соединений в× h ×l);
2. клиновые (имеют уклон 1/100, применяются для неподвижных соединений)
3. сегментные (применяются для неподвижных соединений, предназначены для передачи крутящего момента и фиксации деталей);
4. тангенциальные (состоят из двух клиньев с уклоном 1:100).

Сегментные шпонки имеют две формы — нормальную (в виде целого сегмента) и низкую (в виде срезанного сегмента). Шпонки в виде целого сегмента применяются для передачи крутящего момента, а в виде срезанного сегмента — для фиксации элементов конструкции (в случае неподвижной посадки, когда передача момента осуществляется за счет трения).



Параметры призматических шпоночных соединений:

d – диаметр вала (от него выбирают размеры шпонки) в – ширина шпонки, ширина шпоночного паза втулки, ширина шпоночного паза вала.

h – высота шпонки;

t1 – глубина шпоночного паза вала;

t2 - глубина шпоночного паза втулки;

l – длина шпонки;

L – длина шпоночного паза втулки.

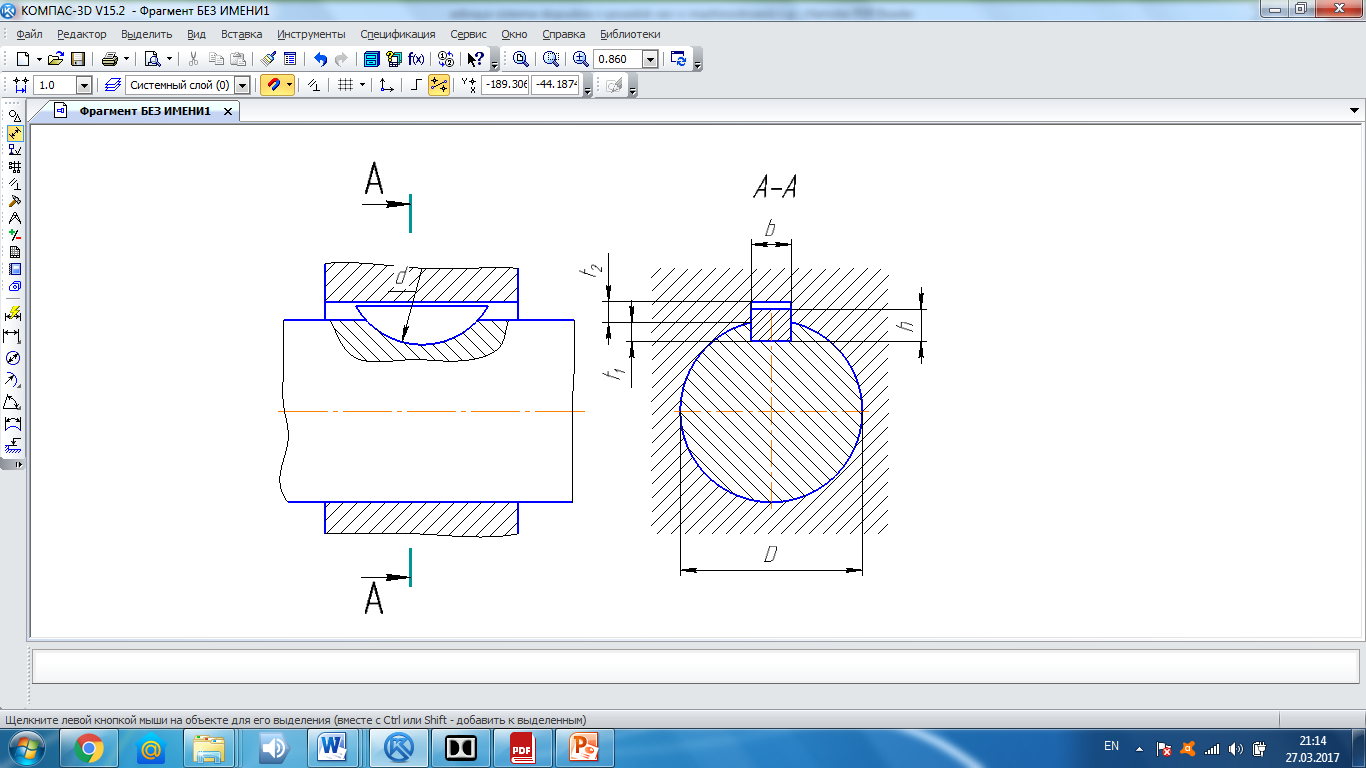
L=l+(5…15)мм

[с.211, табл.6.2]

Пример: d=40мм; L=60мм; соединение неподвижное, нагрузка нереверсивная.

Выбираем шпонку призматическую b× h× l =12× 8× 45, t1=5, t2=3,3

Клиновые шпонки имеют параметры и размеры те же, что и призматические.



Параметры сегментных шпоночных соединений:

D – диаметр вала (от него выбирают размеры шпонки)

в – ширина шпонки, ширина шпоночного паза втулки, ширина шпоночного паза вала.

h – высота шпонки;

d - диаметр шпонки;

t1 – глубина шпоночного паза вала;

t2 - глубина шпоночного паза втулки.

Условное обозначение сегментной шпонки состоит из размеров *b x h x d* и номера ГОСТа.

[с.215, табл.6.5]

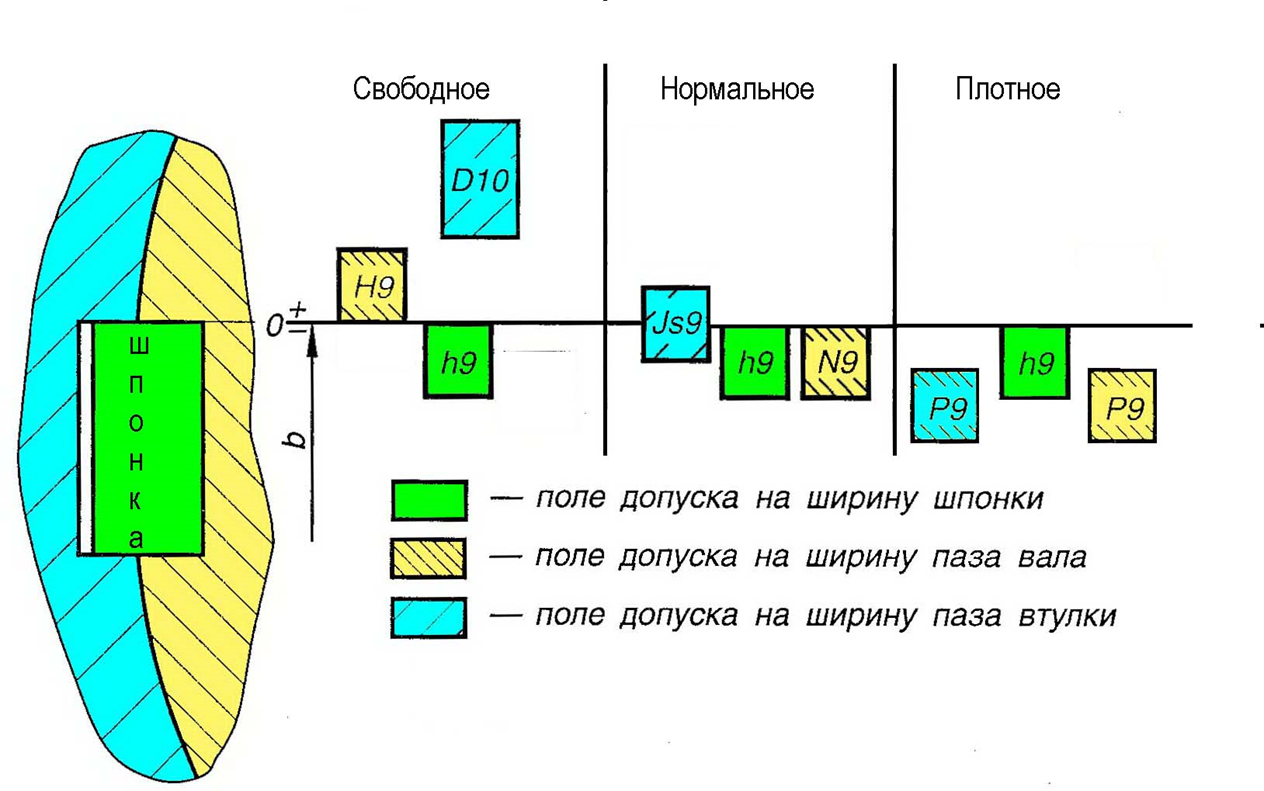
**2.** В шпоночном соединении участвует 3 детали и 2 посадки по параметру в. Работоспособность шпоночных соединений определяется в основном точностью посадок по ширине шпонки b.

По ширине для призматических шпонок предусмотрено три ва­рианта соединения: свободное, нормальное и плотное .

Свободное соединение применяется в нереверсивных, нагруженных, подвижных соединениях при затруднённой сборке.

Нормальное соединение применяется для нереверсивных, нагруженных, неподвижных соединений при редкой разборке.

Плотное соединение применяется при реверсивных нагрузках, в нагруженных соединениях, при редкой разборке. Сборка осуществляется запрессовкой.



Высоту призматических шпонок выполняют по *h11* (при высоте 2—6 мм — по *h9*),

длину *l* — по *h* 14,

длину пазов — по *H*15.

Отклонения для t1, t2, d-t1, d+t2 определяются по таблице 6.3, ст.212

*Дано:* d=40мм; L=60мм; соединение неподвижное, нагрузка нереверсивная.

*Задание:* выбрать шпонку, тип соединения, сделать расчёт параметров.

Выбираем шпонку призматическую *b× h× l* =12× 8× 45, соединение нормальное.

1) Посадка: шпоночный паз вала – шпонка

12- посадка в системе вала переходная.

2) Посадка: шпоночный паз втулки- шпонка

12 - посадка переходная в системе вала.

3)Шпонка: 12h9× 8h11× 45h14

4) Поперечное сечение вала и втулки:

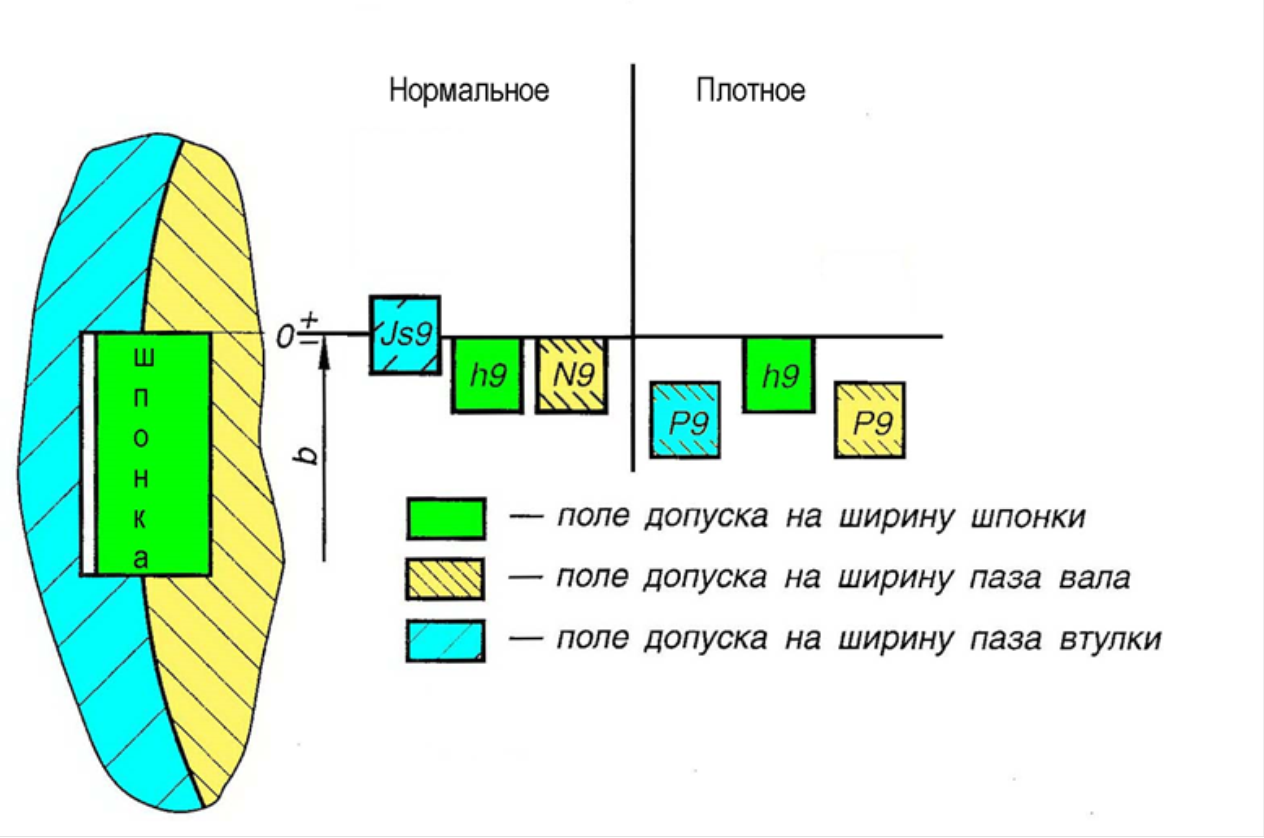
d- t1=40-5=35

d+ t2=40+3.3=43.3

Клиновые шпонки имеют допуски шпонок те же, что и призматические. Ширина паза у вала и у втулки нормируется одним полем допуска *D*10.

Шпонка 18 ×11× 100 ГОСТ 24068-80.

По ширине для сегментных шпонок предусмотрено два варианта соединения: нормальное и плотное



**3.** Пример:

*Дано:* d=30мм; соединение неподвижное, для передачи крутящего момента.

*Задание:* выбрать форму сегментной шпонки, размеры шпонки, тип соединения, сделать расчёт параметров.

Нормальна форма сегментной шпонки (для передачи крутящего момента)

Соединение нормальное.

Выбираем шпонку сегментную *b× h× d =8× 11× 28,* соединение нормальное.

1) Посадка: шпоночный паз вала – шпонка

8- посадка в системе вала переходная.

2) Посадка: шпоночный паз втулки- шпонка

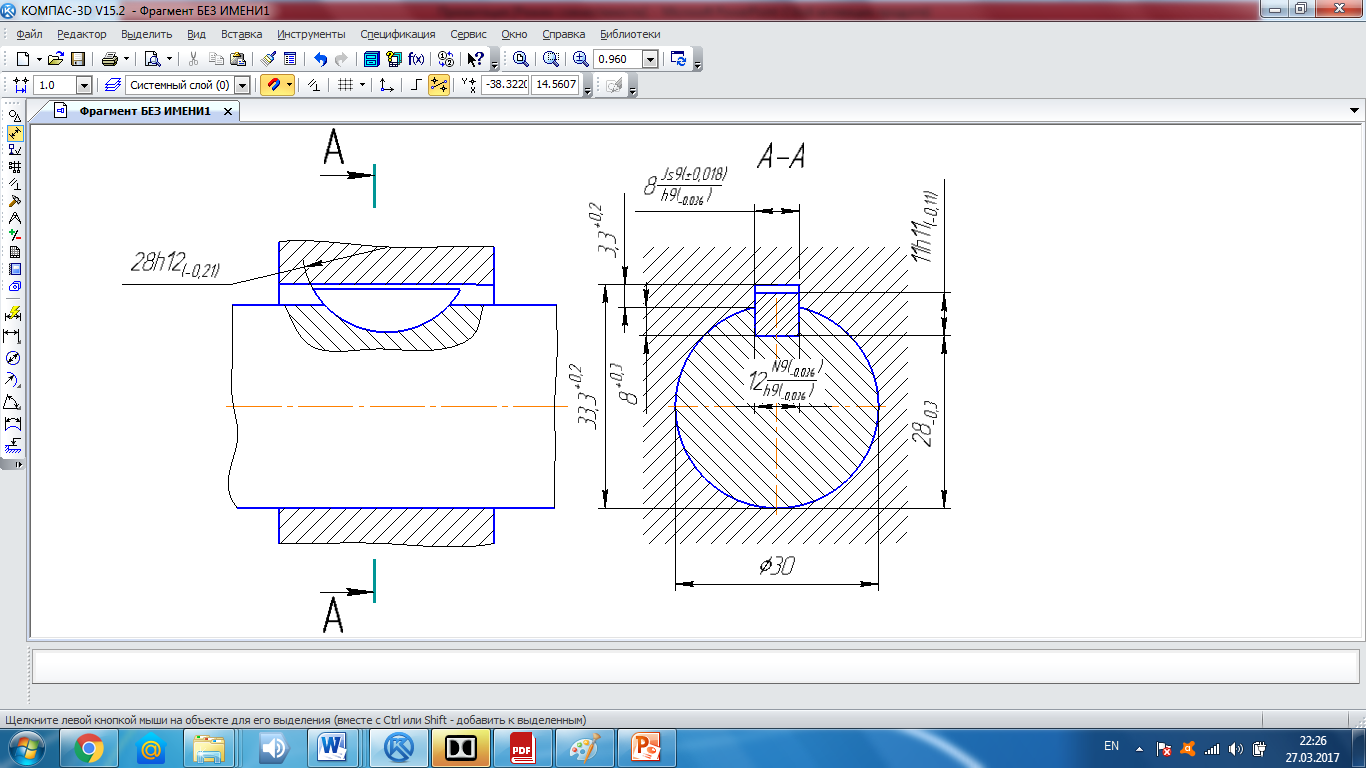
8 - посадка переходная в системе вала.

3)Шпонка: 8h9× 11h11× 28h12

4) Поперечное сечение вала и втулки:

d- t1=30-8=22

d+ t2=30+3.3=33.3



СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зайцев С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Учеб. для сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2015
2. Ильянков А.И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: издательский центр «Академия», 2012
3. Шишмарёв В.Ю. Средства измерений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования.- М.: Издательский центр «Академия», 2012
4. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении: Справочник: В 2. -М.: ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей.