

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

Кафедра технического сервиса

Будко С.И., Кузюр В.М.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Учебно-методическое указание к практической работе
по курсу «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»

Брянская область, 2022

УДК 621.822 (076)
ББК 34.41
Б 44

Будко, С. И. Взаимозаменяемость шлицевых соединений: учебно-методическое указание к практической работе по курсу «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» / С. И. Будко, В. М. Кузюр. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – 22 с.

Учебно-методическое указание предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Рецензент: к.э.н., доцент Гринь А.М.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета.

© Брянский ГАУ, 2022
© Будко С.И., 2022
© Кузюр В.М., 2022

Содержание

Введение.....	2
Взаимозаменяемость шлицевых соединений.....	5
Приложения	11
Литература	21

Введение

Качество выпускаемых машин и агрегатов, а также оптимальные условия их производства и ремонта в значительной мере зависят от уровня стандартизации и взаимозаменяемости, используемых в конструкции деталей и узлов, а также правильного выбора и соблюдение допусков и посадок при их проектировании и изготовлении.

В свою очередь соблюдение заданных допусков и посадок возможно при использовании соответствующих измерительных инструментов и приборов для контроля размеров при изготовлении деталей и сборке узлов.

В процессе изучения курса «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» студент должен ознакомиться с общими принципами взаимозаменяемости и стандартизации, системой допусков и посадок, а также с методами и средствами измерения для достижения точности размеров деталей.

Практические занятия позволяют студенту закрепить теоретические знания, полученные на лекциях, научиться самостоятельно назначить допуски и посадки, правильно выбрать контрольно-измерительные инструменты и уметь ими пользоваться, а также научиться пользоваться стандартами и справочной литературой.

Методические указания для проведения практической работы разработаны в соответствии с программой дисциплины "Основы взаимозаменяемости и технические измерения" для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Для качественного выполнения практической работы ее содержание приводится в логической последовательности и включает следующие части: цель работы; краткие теоретические сведения по теме; порядок выполнения работы; пример расчета; индивидуальные задания; контрольные вопросы и рекомендуемую литературу.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть: практическими навыками в области технических измерений.

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-2: Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

Взаимозаменяемость шлицевых соединений

Цель работы: 1. Научиться расшифровывать условные обозначения шлицевых прямобочных соединений, определять метод центрирования и назначать посадки на центрируемые и не центрируемые размеры, находить по таблицам стандартов отклонения и рассчитывать предельные размеры геометрических параметров. 2. Научиться оформлять чертежи шлицевого соединения с указанием посадок всех элементов.

1 Краткие теоретические сведения

К преимуществам шлицевых соединений относятся:

- 1) вся мощность передачи больших крутящих моментов;
- 2) высокая точность центрирования втулки относительно вала;
- 3) большая целостная прочность деталей.

В зависимости от прореза зуба различают: прямобочные, эвольвентные углом профиля 30° и треугольные.

Наибольшее распространение получили прямобочные соединения, имеющие чётное число зубьев (6,8,10...). Основными параметрами таких соединений являются:

- D - наружный диаметр;
- d - внутренний диаметр;
- b – ширина шлица.

Выбор шлицевых соединений производится по стандарту ГОСТ 1139-80 и соединения шлицевые прямобочные размеры и допуски.

Стандарт устанавливается при серии лёгкую, среднюю и шлицевую, в зависимости от высоты числа зубьев для одного и того же диаметра.

Легкую серию, имеющую наименьшую высоту и число зубьев, применяют в неподвижных и малонагруженных соединениях. Соединения средней серии имеют большие по сравнению с легкой серией высоту и число зубьев, их применяют при средних нагрузках. У соединений тяжелой серии наибольшие высота и число зубьев, эти соединения предназначены для тяжелых условий работы.

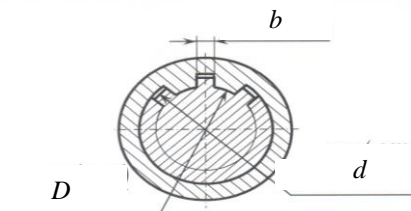


Рисунок 1 - Элементы шлицевого соединения

В зависимости от технологических, эксплуатационных требований центрирования втулки относительно вала достигается одним из 3 методов:

- а) по наружному диаметру « D »;
- б) по внутреннему диаметру « d »;
- в) по ширине шлица « b ».

Наиболее распространённым является центрирование по наружному диаметру и применяется этот метод, когда соединение работает с умеренными и средними нагрузками. При этом твёрдость поверхности меньше HB350, или меньше HRC38.

При этой твёрдости до HB350 последней операцией образования размера D является метод притягивания. Таким образом, при центрировании по D отверстия получается протягиванием, а вал простым круглым шлифованием.

Центрирование означает, что данный диаметр выполняется наиболее точно, а остальные параметры – грубее.

Центрирование по внутреннему диаметру d применяется, когда соединение передаёт большие крутящие моменты и работает в сложных условиях, поэтому твёрдость поверхности должна быть высокой, выше, чем HB350 (HRC38).

В этом случае после закалки протягивание невозможно. Точным размером делают d – внутренним шлифованием для шлицевого отверстия. Шлицы на валу шлифуют на специальных станках с применением делительной головки. Это способ более дорогой, т.к. приходится шлифовать каждую впадину.

Центрирование по боковым сторонам производится, если от вала и отверстия не параллельны (карданный вал), если передаются большие крутящие моменты при реверсивном вращении.

Условное обозначение на чертежах.

При центрировании по $D(d)$

$D - 8 \times 52 \times 62 \frac{H7}{L8} \times 8 \frac{F8}{h8}$ - соединение

$D - 8 \times 52 \times 62 H7 \times 8 F8$ – отверстие

$D - 8 \times 52 \times 62 L8 \times 8 h8$ – вал.

2 Порядок расчета

1. Уточнить по ГОСТ 1139-80 размеры и серию шлицевого соединения. Определить метод центрирования в зависимости от твердости шлицевой втулки.

2. Назначить посадки центрирующих элементов по таблице 6.1[4, с.59] и найти поля допусков не центрирующих диаметров по Приложению Р.

3. По таблицам стандартов (ГОСТ 25346-89 и ГОСТ 25347-82) определить значения основных отклонений, рассчитать предельные размеры всех элементов соединения и оформить результаты в виде таблицы.

4. Построить схемы полей допусков центрирующих и не центрирующих размеров.

5. Выполнить эскизы соединения и его деталей, указав посадки всех элементов и условные обозначения втулки, вала и соединения.

Внимание! Задание выдается преподавателем.

Пример.

Исходные данные:

- шлицевое соединение – $8 \times 52 \times 60$;
- условия работы – реверсивное неподвижное;
- твердость материала втулки – HB 400.

Решение

1. Шлицевые соединения, несмотря на более сложную технологию изготовления по сравнению со шпоночными, находят все более широкое применение. Это объясняется следующими их преимуществами: лучшее центрирование направление посаженных на вал деталей; более равномерное распределение нагрузки по высоте зуба; меньшая концентрация напряжений, что позволяет при одинаковых габаритных размерах передавать больший крутящий момент.

Согласно ГОСТ 1139 – 80 уточняем размеры шлицевого соединения:

- $b=10,0$ мм – ширина шлица;

- $d_1=48,7$ мм (не менее) – внутренний диаметр шлицевого вала.

Данное шлицевое соединение относится к средней серии.

Соединения средней серии имеют большие по сравнению с легкой серией высоту и число зубьев, применяются в условиях средних нагрузок.

2. Так как твердость материала $HВ>350$, поэтому точный размер шлицевой втулки (d) можно получить внутренним шлифованием. В связи с этим принимаем метод центрирования по внутреннему диаметру. По условию шлицевое соединение неподвижное реверсивное.

Принимаем посадки центрируемых размеров по таблице 6.1 [4, с.59]:

- внутренний диаметр $d - 52 \frac{H7}{h6}$;

- боковые стороны шлицов $- 10 \frac{H8}{js7}$.

3. Обозначение шлицевого соединения:

$$d - 8 \times 52 \frac{H7}{h6} \times 60 \frac{H12}{a11} \times 10 \frac{H8}{js7}.$$

Обозначение шлицевого отверстия:

$$d - 8 \times 52H7 \times 60H12 \times 10H8.$$

Обозначение шлицевого вала:

$$d - 8 \times 52h6 \times 60a11 \times 10js7.$$

4. Согласно рекомендации [5, с.300] принимаем точность не центрируемых размеров:

- наружный диаметр втулки $D - H12$;

- наружный диаметр вала $D - a11$.

5. Определяем предельные отклонения полей допусков соединения по ГОСТ 25347 – 82:

$$\varnothing 52 \frac{H7^{(+0,030)}}{h6^{(-0,019)}};$$

$$\varnothing 60 \frac{H12^{(+0,300)}}{a11^{(-0,340)}^{(-0,530)}};$$

$$10 \frac{H8^{(+0,022)}}{js7^{(\pm 0,007)}}.$$

6. Определим предельные отклонения вала и отверстия.

Отверстие:

- верхнее отклонение: $ES=+0,030$;

- нижнее отклонение: $EI=0$.

Вал:

- верхнее отклонение: $es=0$;
- нижнее отклонение: $ei=-0,019$.

7. Определяем предельные размеры вала и отверстия:

$$D_{\max}=D_n+ES=52,030; \quad d_{\max}=d_n+es=52,000;$$
$$D_{\min}=D_n+EI=52,000; \quad d_{\min}=d_n+ei=51,981.$$

8. Определяем предельные зазоры:

$$S_{\max}=D_{\max} - d_{\min}=52,030-51,981=0,049;$$
$$S_{\min}=D_{\min} - d_{\max}=52,000-52,000=0.$$

9. Строим схему расположения полей допусков центрируемого размера на рисунке 2.

10. Определим предельные отклонения вала и отверстия не центрируемых размеров.

Отверстие:

- верхнее отклонение: $ES=+0,300$;
- нижнее отклонение: $EI=0$.

Вал:

- верхнее отклонение: $es=-0,340$;
- нижнее отклонение: $ei=-0,530$.

11. Определяем предельные размеры вала и отверстия не центрируемых размеров:

$$D_{\max}=D_n+ES=60,300; \quad d_{\max}=d_n+es=59,660;$$
$$D_{\min}=D_n+EI=60,000; \quad d_{\min}=d_n+ei=59,470.$$

12. Определяем предельные зазоры:

$$S_{\max}=D_{\max} - d_{\min}=60,300-59,470=0,830;$$
$$S_{\min}=D_{\min} - d_{\max}=60-59,660=0,340.$$

13. Строим схему расположения полей допусков не центрируемого размера на рисунке 3.

14. Определим предельные отклонения вала и отверстия соединения:

$$10 \frac{H8^{(+0,022)}}{js7(\pm 0,007)}$$

Отверстие:

- верхнее отклонение: $ES=+0,022$;
- нижнее отклонение: $EI=0$.

Вал:

- верхнее отклонение: $es=+0,007$;
- нижнее отклонение: $ei=-0,007$.

15. Определяем предельные размеры вала и отверстия:

$$D_{\max}=D_n+ES=10,022; \quad d_{\max}=d_n+es=10,007;$$
$$D_{\min}=D_n+EI=10,000; \quad d_{\min}=d_n+ei=9,993.$$

16. Так как поле допуска вала и поле допуска отверстия частично перекрываются то посадка переходная.

Определим предельные зазоры и натяги.

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 10,022 - 9,993 = 0,029;$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 10,007 - 10,000 = 0,007.$$

17. Строим схему расположения полей допусков не центрируемого размера на рисунке 4.

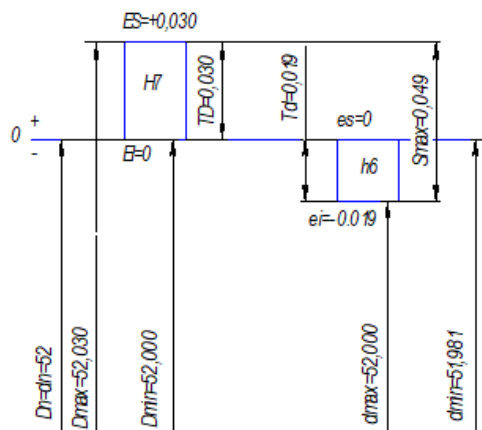


Рисунок 2 – (1000:1)

18. Строим условное изображение шлицевого соединения и его деталей с размерами на рисунке 5.

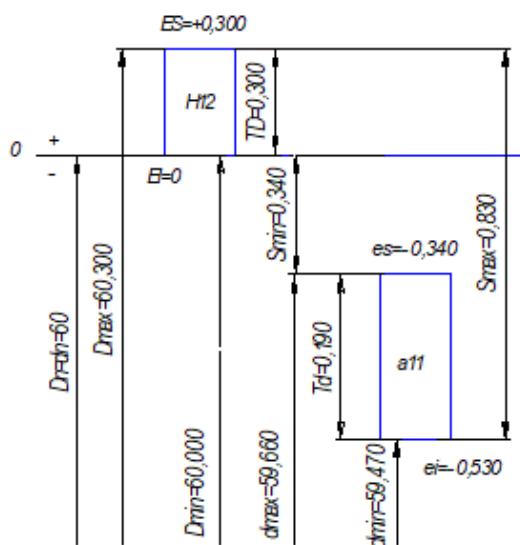


Рисунок 3 – (1000:1)

19. Значение параметров шероховатостей поверхностей шлицевого соединения определяем по [4, с.324, таблица 22.3].

Значение допуска симметричности боковых сторон шлица определяем по таблице 7 изменения к ГОСТ 1139 – 80.

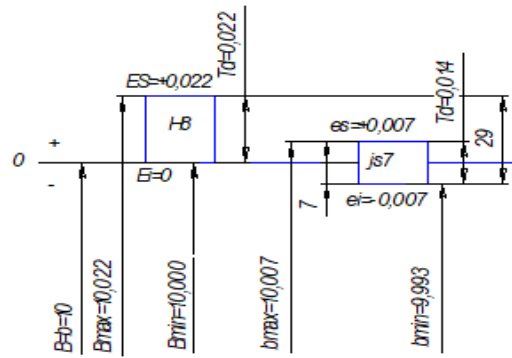


Рисунок 4 – (1000:1)

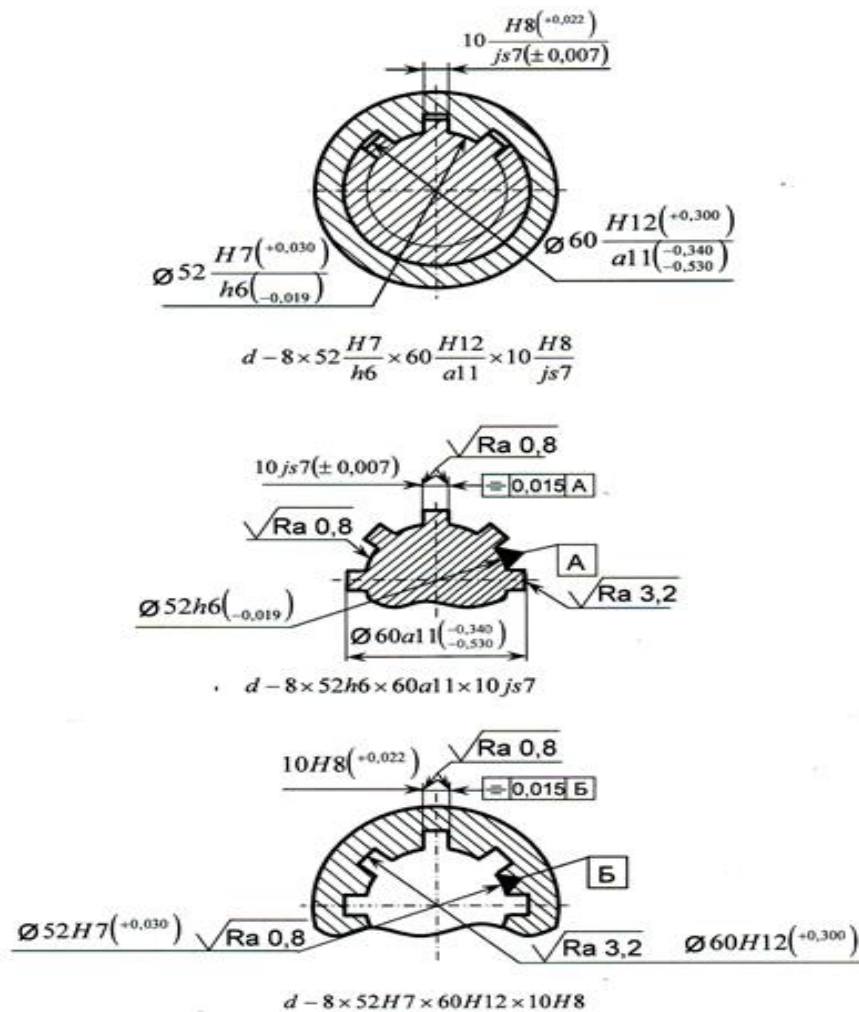


Рисунок 5 – (1:1)

Контрольные вопросы

1. Преимущества шлицевых соединений.
2. В зависимости от прореза зуба, какие различают шлицевые соединения?
3. Перечислите параметры прямобочных шлицевых соединений.
4. Какие серии шлицевых соединений устанавливает стандарт? Дайте им характеристику.
5. Какие виды центрирования шлицевых соединений Вы знаете?

6. Поясните, в каких случаях применяется каждый вид центрирования? (Укажите как эксплуатационные, так и технологические причины).

7. Произведите расшифровку условного обозначения прямобочного шлицевого соединения.

8. Как условно на чертежах изображаются шлицевой вал, шлицевая втулка и соединение в целом?

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица 1 – Исходные данные

Вариант	Размер соединения	Твердость материала втулки	Соединение	Передача
1	8x46x54	HB370	подвижное	нереверсивная
2	8x62x72	HB320	неподвижное	нереверсивная
3	8x46x54	HB300	неподвижное	реверсивная
4	8x62x68	HB200	неподвижное	нереверсивная
5	8x32x36	HB280	неподвижное	нереверсивная
6	8x46x54	HB360	подвижное	реверсивная
7	8x52x58	HB400	подвижное	нереверсивная
8	8x46x49	HB400	подвижное	реверсивная
9	8x42x46	HB380	подвижное	нереверсивная
10	8x46x56	HB350	неподвижное	реверсивная
11	8x62x68	HB400	подвижное	реверсивная
12	8x52x60	HB330	неподвижное	реверсивная
13	8x46x54	HB450	подвижное	реверсивная
14	8x56x65	HB360	подвижное	реверсивная
15	8x32x38	HB330	неподвижное	реверсивная
16	8x36x40	HB350	подвижное	нереверсивная
17	8x32x38	HB300	неподвижное	реверсивная
18	8x32x36	HB370	неподвижное	нереверсивная
19	8x32x38	HB360	подвижное	реверсивная
20	10x46x56	HB360	неподвижное	реверсивная
21	10x42x52	HB400	подвижное	нереверсивная
22	8x42x48	HB400	подвижное	реверсивная
23	6x28x34	HB170	подвижное	реверсивная
24	10x46x56	HB320	неподвижное	реверсивная
25	8x52x60	HB300	неподвижное	нереверсивная

Приложение Б

Поля допусков не центрирующих диаметров шлицевых соединений

Не центрирующий диаметр	Вид центрирования	Поле допуска	
		вала	втулки
d	По D или b	a11*	H11
D	По d или b	a11	H12

* Допускается применять другое поле допуска, в соответствии с требованиями по ГОСТ 1139-80

Приложение В

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ для проверки остаточных знаний

1. Упорядоченная совокупность значений физической величины, которая служит основой для ее измерения – называется

2. В метрологической практике существуют разновидности шкал:

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1) наименований | 4) интервалов |
| 2) порядка | 5) отношений |
| 3) погрешностей | 6) периодов |

3. Поверочные схемы разделяют на:

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1) государственные | 3) локальные |
| 2) национальные | 4) отраслевые |

4. Наибольшее значение натяга в соединении $\varnothing 36 \begin{matrix} +0,018 \\ -0,021 \\ +0,002 \\ -0,037 \end{matrix}$ мм равно

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) 0,023 мм | 4) 0,020 мм |
| 2) 0,039 мм | 5) 0,058 мм |
| 3) 0,055 мм | |

5. В условном обозначении размера $\varnothing 50^{+0,025}$ число "+0,025" означает

- 1) допуск размера
- 2) нижнее предельное отклонение
- 3) верхнее предельное отклонение
- 4) номинальный размер
- 5) действительный размер

6. Совокупность неровностей случайной формы или близкой к периодической, шаги которых значительно превышают шаги неровностей шероховатости поверхности – это... волнистость поверхности.

7. Совокупность неровностей профиля поверхности с относительно малыми шагами, выделенная, например, с помощью базовой длины - шероховатость... поверхности.

8. Условное обозначение R_z - это

- 1) среднее арифметическое отклонение профиля поверхности
- 2) средняя высота неровностей по десяти точкам
- 3) средний шаг неровностей по средней линии
- 4) максимальная высота неровностей

9. Укажите, какое неравенство соответствует шероховатости поверхности

- | | | |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1) $\frac{S_w}{W_c} < 40$ | 2) $40 < \frac{S_w}{W_c} < 1000$ | 3) $\frac{S_w}{W_c}$ |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------|

- 3) внутренний диаметр резьбы
- 4) длину свинчивания резьбы
- 5) шаг резьбы

19. Число 30 в условном обозначении резьбы M12-7g6g-30 обозначает

- 1) наружный диаметр резьбы
- 2) средний диаметр резьбы
- 3) степень точности резьбы
- 4) длину контролируемой части болта

20. Если поверхность детали в процессе эксплуатации подвергается знакопеременным нагрузкам, то на чертеже детали нормируются параметры

- 1) R_z и S
- 2) t_p и направление неровностей
- 3) R_{max} , S_m и направление неровностей
- 4) R_a (или R_z)

21. Если на чертеже шероховатость поверхности указана параметром R_z , то при ее контроле нужно измерять

- 1) расстояние между вершинами выступов
- 2) расстояние между линиями выступов и впадин
- 3) текущие координаты профиля u_i
- 4) высоту пяти наибольших выступов и глубину пяти наибольших впадин

22. Если на чертеже шероховатость поверхности указана параметром S_i , то при ее контроле нужно измерять

- 1) расстояние между вершинами выступов
- 2) расстояние между линиями выступов и впадин
- 3) текущие координаты профиля u_i
- 4) высоту пяти наибольших выступов и глубину пяти наибольших впадин

23. Условное обозначение резьбы на чертеже M6x1,5-6H7H/6g7g означает...

- 1) резьба с зазором, посадка по среднему диаметру 7H/7g
- 2) резьба с зазором, посадка по внутреннему диаметру 7H/7g, а по среднему 6H/6g
- 3) резьба с зазором, посадка по наружному диаметру 7H/7g
- 4) резьба с зазором, посадка по среднему диаметру 6H/6g

24. Виновные в нарушении обязательных требований государственных стандартов, правил обязательной сертификации несутответственность

- 1) гражданскую, юридическую, административную
- 2) гражданско-правовую, административную, уголовную
- 3) правовую, уголовную

25. Формы инспекционного контроля сертифицированной продукции

- 1) регулярные
- 2) периодические
- 3) систематические
- 4) внеплановые
- 5) плановые
- 6) внеочередные

26. Знак, указанный на чертеже, означает

- 1) допуск цилиндричности
- 2) допуск параллельности образующих цилиндрической поверхности
- 3) допуск круглости
- 4) суммарный допуск на отклонение формы и расположения цилиндрической поверхности

27. Укажите классы точности подшипников качения (в соответствии с ГОСТ 3325-85):

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) 1; 2; 3; 4; 5 | 3) 6; 5; 4; 3; 2 |
| 2) 0; 1; 2; 3; 4 | 4) 0; 6; 5; 4; 2 |

28. Инспекционный контроль сертифицированной продукции проводится...

- 1) один раз в год
- 2) один раз в два года
- 3) каждые три года
- 4) один раз в год в течение всего срока действия сертификата

29. Укажите рекомендуемые поля допусков шейки вала при циркуляционном нагружении внутреннего кольца подшипника класса точности 0:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) f6; q6; h6; p6 | 3) p6; r6; s6; u6 |
| 2) js6; k6; m6; n6 | 4) e7; d7; f6; e6 |

30. Укажите рекомендуемые поля допусков шейки оси при местном нагружении внутреннего кольца подшипника класса точности 0:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) f6; q6; h6; js6 | 3) k6; n6; m6; p6 |
| 2) p6; r6; t6; x6 | 4) e7; d8; h9; h8 |

31. Определите поле допуска размера ширины призматической и сегментной шпонок, рекомендуемое стандартом:

- | | |
|-------|-------|
| 1) P7 | 3) h9 |
| 2) h7 | 4) q6 |

32. Дано условное обозначение шпонки: Шпонка 2 [18×11×100 ГОСТ23360-78]. Укажите, какой параметр, и для какой шпонки обозначен числом 18:

- 1) длина призматической шпонки
- 2) высота сегментной шпонки
- 3) диаметр сегментной шпонки
- 4) ширина призматической шпонки

33. Выберите способ механической обработки шлицевой втулки при центрировании по наружному диаметру:

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1) фрезерование | 3) внутренне шлифование |
| 2) протягивание | 4) развертывание |

34. Центрирование по наружному диаметру для прямобочного шлицевого соединения применяется:

- 1) при твердости шлицевых деталей более HB350
- 2) при твердости втулки и вала менее HB350
- 3) при больших крутящих моментах на валу
- 4) при точном центрировании вала относительно втулки

35. В прямобочном шлицевом соединении для передачи больших крутящих моментов при невысоких требованиях к соосности вала и втулки нужно применять способ центрирования

- 1) по внутреннему диаметру d
- 2) по наружному диаметру D
- 3) по боковым сторонам шлицев b
- 4) по внутреннему диаметру d или по наружному диаметру D

36. По характеру измерения результатов измерений погрешности разделяют на....

- 1) систематические, случайные и грубые
- 2) основные и дополнительные
- 3) методические, инструментальные и субъективные
- 4) абсолютные и относительные

37. Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины и позволяющего сравнить с ней измеряемую величину называют

38. Какое основное требование по точности предъявляется к силовым зубчатым передачам:

- 1) точность размеров зубьев
- 2) радиальное биение зубчатого венца
- 3) межосевое расстояние
- 4) пятно контакта

39. Измерительные приборы перед измерением, как правило, настраивают на размер

- 1) номинальный
- 2) минимальный
- 3) средний
- 4) действительный
- 5) максимальный

40. Какое метрологическое требование необходимо выполнить при выборе средств измерения:

- 1) $\sigma_T > \sigma_{расч}$
- 2) $\delta \geq \Delta_{lim}$
- 3) $\Delta_{lim} > T_{размера}$
- 4) $\sigma_b > \sigma_{расч}$

41. Назначением предельных калибров является

- 1) измерение предельных размеров
- 2) измерение предельных размеров рабочих калибров
- 3) контроль предельных размеров деталей
- 4) контроль предельных размеров и шероховатости поверхности деталей

42. Для измерения толщины зуба по постоянной хорде цилиндрического зубчатого колеса применяется

- 1) нормалемер
- 2) штангензубомер
- 3) шагомер
- 4) зубомерный микрометр

43. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности – это

44. Значение физической величины различают

- 1) истинное
- 2) номинальное
- 3) действительное
- 4) максимальное
- 5) минимальное
- 6) фактическое

45. Совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины и позволяющего сравнить с нею измеряемую величину называют

46. Метрологию подразделяют на:

- 1) законодательную
- 2) прикладную
- 3) теоретическую
- 4) физическую
- 5) экспериментальную
- 6) промышленную

47. Укажите наиболее крупные Международные метрологические организации

- 1) МОЗМ
- 2) Ростехрегулирование
- 3) МОМВ
- 4) Госстандарт

48. Состояние, характеристика, сущность физических свойств объекта – это

49. По количеству измерительной информации измерения различают:

- 1) однократные
- 2) двукратные
- 3) трехкратные
- 4) многократные

50. Укажите основные физические величины

- 1) метр
- 2) ампер
- 3) ньютон
- 4) кандела
- 5) грамм
- 6) моль

51. Разность между показаниями средств измерений и истинным (действительным) значениями измеряемой величины называется

- 1) отклонением
- 2) погрешностью средства измерения
- 3) диапазоном измерений
- 4) порогом чувствительности

52. После длительного хранения измерительного прибора проводят поверку....

- | | |
|------------------|--------------|
| 1) периодическую | 3) основную |
| 2) инспекционную | 4) первичную |

53. По характеру измерения результатов измерений погрешности разделяют на

- 1) систематические, случайные и грубые
- 2) основные и дополнительные
- 3) методические, инструментальные и субъективные
- 4) абсолютные и относительные

54. Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменной (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени -

55. Укажите наиболее крупные организации, работающие в области международной стандартизации

- | | |
|---------|------------------------|
| 1) ИСО | 4) МОВМ |
| 2) МЭК | 5) Ростехрегулирование |
| 3) МОЗМ | 6) МСЭ |

56. Ответственность за наличие у продавца сертификата и знака соответствия на продукцию, подлежащую обязательной сертификации, несет

- 1) испытательная лаборатория
- 2) предприятие-изготовитель
- 3) региональный центр Госстандарта РФ
- 4) торгующая организация

57. Цель обязательной сертификации продукции

- 1) совершенствование производства
- 2) оценка технического уровня продукции
- 3) информация потребителя о качестве продукции
- 4) доказательство безопасности продукции
- 5) защита потребителей от некачественного товара

58. Сертификация продукции обязательна, если

- 1) изготовитель принял решение
- 2) организация-потребитель приняла решение
- 3) продукция включена в Перечень обязательной сертификации
- 4) региональные органы управления приняли решение

60. Форма и схемы обязательного подтверждения соответствия качества продукции мировым стандартам могут устанавливаться только

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) стандартом организации | 3) решением правительства |
| 2) техническим регламентом | 4) решением органа по сертификации |

61. На проведение обязательной сертификации имеет право
- 1) национальный орган Российской Федерации по стандартизации
 - 2) технический комитет по стандартизации
 - 3) испытательная лаборатория
 - 4) орган по сертификации
 - 5) любое юридическое лицо

62. Стандарты в РФ бывают
- 1) международные
 - 3) всеобщие
 - 2) локальные
 - 4) национальные
 - 5) автономные

63. Минимальный срок публичного обсуждения проекта технического регламента на продукцию, услуги и др. составляет (в месяцах):

- 1) 5
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 2
- 5) 1

64. Минимальный срок публичного обсуждения проекта национального стандарта составляет (в месяцах):

- 1) 5
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 2
- 5) 1

65. Технические регламенты применяются с целью

- 1) предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей
- 2) повышения качества продукции
- 3) рекламы продукции
- 4) снижения расходов на производство продукции
- 5) повышения конкурентоспособности продукции
- 6) защиты жизни и здоровья физических лиц; имущества физических или юридических лиц; охраны окружающей среды

66. В соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» юридические и физические лица, а также государственные органы управления РФ, виновные в нарушении настоящего Закона, несут ответственность .

- 1) уголовную
- 2) правовую
- 3) юридическую
- 4) гражданскую
- 5) административную
- 6) гражданско-правовую ответственность

67. Нормативную базу метрологии представляют:

- 1) закон РФ "Об обеспечении единства измерений,
- 2) закон РФ «О техническом регулировании»
- 3) государственные стандарты системы ГСИ;
- 4) постановления Правительства РФ
- 5) правила России системы ГСИ.

68. Федеральный орган исполнительной власти по метрологии – это

69. Посадки, в которых требуемые зазоры или натяги получаются сочетанием различных полей допусков отверстий с полем допуска основного вала – это посадка в системе ...вала.

70. Посадки; в которых требуемые зазоры или натяги получаются сочетанием различных полей допусков валов с полем допуска основного отверстия – это посадка в системе ...отверстия.....

71. Алгебраическая разность между предельным и соответствующим номинальным размерами – это ...предельное отклонение.

72. Пригодность одного изделия, процесса или услуги для использования вместо другого изделия, процесса или услуги в целях выполнения одних и тех же требований – это

73. Вал, верхнее отклонение которого равно нулю – этовал.

74. Термин, условно применяемый для обозначения наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы – это

75. Термин, условно применяемый для обозначений внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы – это

76. Множитель в формулах допусков, являющийся функцией номинального размера и служащий для определения числового значения допуска – это допуска.

77. Два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться (или которым может быть равен) действительный размер – эторазмеры.

78. Посадки, в которых требуемые зазоры или натяги получаются сочетанием различных полей допусков отверстий с полем допуска основного вала – это посадка в системе

Литература

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2013. 838 с.
2. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров. 5 изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2013. 813 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация / О.А. Леонов, В.В. Карпузов, Н.Ж. Шкаруба и др.; под ред. О.А. Леонова. М.: КолосС, 2009. 568 с.
4. Дунаев П.Ф., Лёликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Высш. шк., 2000. 456 с.
5. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М.: Колос, 1991. 367 с.
6. Киселева Л.С., Будко С.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие по выполнению курсовой работы. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 122 с.
7. ГОСТ 25347-82. ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки. М.: Изд-во стандартов, 1982.
8. ГОСТ 1139-80. Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски. М.: Изд-во стандартов, 1987.

Учебное издание

Будко С.И., Кузюр В.М.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Учебно-методическое указание к практической работе
по курсу «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»

Редактор Адьлина Е.С.

Подписано к печати 23.11.2022 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,27. Тираж 25 экз. Изд. №7431

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ