

### ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

Студенту групи АП-21-18 Іваненко Денису Вадимовичу

Задача №1. Розрахунок граничних відхилень, граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.

1. Для циліндричного з'єднання з номінальним розміром посадки  $D = 450$  мм і заданими значеннями найменших і найбільших зазорів чи натягів (мкм)  $S_{\max} = 600$  мкм;  $S_{\min} = 440$  мкм необхідно:

1.1. Підібрати за ДСТУ ISO 286-2002 числові значення допусків на обробку вала і отвору, визначити квалітети та основні відхилення для утворення посадки в системі вала (Ch); визначити числові значення верхніх і нижніх відхилень отвору і вала.

1.2. Побудувати схему розташування полів допусків отвору і вала, нанести основні позначення і числові значення усіх параметрів з'єднання.

1.3. Виконати схематичне креслення з'єднання отвору з валом, окремо отвору і вала. Вказати на кресленні розміри з'єднання, отвору і вала різними способами. Вибрати числові значення шорсткості по параметру  $Ra$  у залежності від квалітетів точності і вказати на ескізах вала і отвору.

1.4. Побудувати загальну схему полів допусків виробів, граничних робочих і контрольних калібрів. Розрахувати виконавчі розміри калібрів.

1.5. Виконати ескізне креслення робочих калібрів-пробок і калібрів-скоб з маркіруванням і позначенням виконавчих розмірів.

Задача №2. Вибір посадок у з'єднанні кілець шарикового радіального підшипника кочення з валом і отвором.

2. Для підшипника з номінальними діаметрами  $D_{mp} = 52$  мм;  $d_{mp} = 20$  мм і класу точності 0, з інтенсивністю радіального навантаження, що допускається, на посадковій поверхні при циркуляційному навантаженні кілець  $P_R = 300$  кН/м, при місцево навантаженому зовнішньому кільці, з перевантаженням до 150 % необхідно:

2.1. Вибрати припустимі відхилення внутрішнього і зовнішнього діаметрів підшипника, поля допусків вала і отвору в корпусі під підшипник.

2.2. Побудувати схему розташування полів допусків кілець підшипника, вала й отвору.

2.3. На ескізному кресленні з'єднання підшипника з деталями вказати розміри і посадки підшипника.

Задача №3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричного різьблення.

3. Для різьбового сполучення М 14-4Н5Н/4h

3.1. Розрахувати розміри середнього і внутрішнього діаметрів болта і гайки.

3.2. Визначити числові значення основних відхилень діаметрів болта і гайки.

3.3. Визначити числові значення допусків зовнішнього діаметра болта і внутрішнього діаметра гайки.

3.4. Визначити допуски середнього діаметра болта і гайки.

3.5. Побудувати схему розташування полів допусків різьблення по заданій посадці.

3.6. Користуючись схемою розташування полів допусків різьблення розрахувати граничні розміри зовнішнього, середнього і внутрішнього діаметрів різьблення. Результати розрахунку звести в таблицю.

Задача №4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс.

4. Для прямозубого циліндричного зубчастого колеса з ділительним діаметром  $d = 256$  мм, нормальним модулем  $m = 8$  мм і заданою точністю виготовлення 8-7-7-Ad необхідно:

4.1. Вибрати комплекси контрольованих параметрів для норм кінематичної точності, плавності і контакту зубів.

4.2. За обраними показниками точності визначити числові значення допусків і відхилень.

4.3. Відповідно до заданого виду сполучення по бічному зазорі і ступеню точності по нормах плавності вибрати числові значення найменшого зсуву вихідного контуру.

4.4. По заданому виду допуску на бічний зазор і величині допуску на радіальне биття зубчастого вінця визначити числові значення допуску на зсув вихідного контуру.

4.5. Вибрати вимірювальні засоби для контролю комплексу контрольованих параметрів зубчастого колеса.

4.6. Зобразити схеми контролю обраних параметрів зубчастого колеса.

4.7. Виконати на форматі А4 креслення зубчастого колеса з дотриманням вимог ЄСКД .

Задача №5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямокутним профілем.

5. Для шліцьового з'єднання з кількістю зубів  $z = 16$ , внутрішнім діаметром  $d = 56$  мм, зовнішнім діаметром  $D = 65$  мм, шириною зуба  $b = 5$  мм, з центруванням по  $b$  необхідно:

5.1. Вибрати поля допусків і посадки валів і втулок для центруючого діаметра і бічних поверхонь зубів.

5.2. Вибрати поля допусків нецентруючих діаметрів.

5.3. Для заданих розмірів шліцьового з'єднання і обраних полів допусків та посадок навести умовні позначки шліцьового з'єднання, а також окремо втулки і вала.

5.4. Визначити числові значення граничних відхилень діаметрів отвору і вала, ширини западин отвору і товщину зубів вала і разом з умовною позначкою полів допусків проставити їх на складальному кресленні і кресленнях втулки і вала.

Задача №6. Розрахунок лінійного розмірного ланцюга методом повної взаємозамінності.

6. Дано складальне креслення вузла № 3 з номінальними розмірами поверхонь деталей  $A_1 = 95$  мм;  $A_2 = 5$  мм;  $A_3 = 85$  мм;  $A_4 = 4$  мм і розміром замикаючої ланки  $A_0 = 1^{+0,150}_{-0,400}$  мм.

6.1. Побудувати схему розмірного ланцюга заданого вузла з позначенням збільшувальних і зменшувальних ланок.

6.2. По заданому допуску вихідної ланки визначити допуски і граничні відхилення складових ланок методом рішення на максимум і мінімум (рішення прямої задачі). При визначенні допусків на складові розміри користуватися способом одного квалітета.

6.3. Зробити перевірку результатів розрахунку розмірного ланцюга рішенням зворотної задачі.

Пояснювальна записка, креслення та ілюстрації виконуються на аркушах формату А4 з дотриманням усіх вимог ЄСКД та ДСТУ 3008-95.

Завдання видав

Завдання одержав

підпис

дата

підпис

### ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

Студенту групи АП-21-18 Пантелею Олегу Сергійовичу

Задача №1. Розрахунок граничних відхилень, граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.

1. Для циліндричного з'єднання з номінальним розміром посадки  $D = 40$  мм і заданими значеннями найменших і найбільших зазорів чи натягів (мкм)  $S_{\max} = 100$  мкм;  $S_{\min} = 50$  мкм необхідно:

1.1. Підібрати за ДСТУ ISO 286-2002 числові значення допусків на обробку вала і отвору, визначити квалітети та основні відхилення для утворення посадки в системі отвору (Ch); визначити числові значення верхніх і нижніх відхилень отвору і вала.

1.2. Побудувати схему розташування полів допусків отвору і вала, нанести основні позначення і числові значення усіх параметрів з'єднання.

1.3. Виконати схематичне креслення з'єднання отвору з валом, окремо отвору і вала. Вказати на кресленні розміри з'єднання, отвору і вала різними способами. Вибрати числові значення шорсткості по параметру  $Ra$  у залежності від квалітетів точності і вказати на ескізах вала і отвору.

1.4. Побудувати загальну схему полів допусків виробів, граничних робочих і контрольних калібрів. Розрахувати виконавчі розміри калібрів.

1.5. Виконати ескізне креслення робочих калібрів-пробок і калібрів-скоб з маркіруванням і позначенням виконавчих розмірів.

Задача №2. Вибір посадок у з'єднанні кілець шарикового радіального підшипника кочення з валом і отвором.

2. Для підшипника з номінальними діаметрами  $D_{mp} = 56$  мм;  $d_{mp} = 20$  мм і класу точності 6, з інтенсивністю радіального навантаження, що допускається, на посадковій поверхні при циркуляційному навантаженні кілець  $P_R = 850$  кН/м, при місцево навантаженому внутрішньому кільці, з перевантаженням до 150 % необхідно:

2.1. Вибрати припустимі відхилення внутрішнього і зовнішнього діаметрів підшипника, поля допусків вала і отвору в корпусі під підшипник.

2.2. Побудувати схему розташування полів допусків кілець підшипника, вала й отвору.

2.3. На ескізному кресленні з'єднання підшипника з деталями вказати розміри і посадки підшипника.

Задача №3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричного різьблення.

3. Для різьбового сполучення М 275×3-7Н6Н/8g6g

3.1. Розрахувати розміри середнього і внутрішнього діаметрів болта і гайки.

3.2. Визначити числові значення основних відхилень діаметрів болта і гайки.

3.3. Визначити числові значення допусків зовнішнього діаметра болта і внутрішнього діаметра гайки.

3.4. Визначити допуски середнього діаметра болта і гайки.

3.5. Побудувати схему розташування полів допусків різьблення по заданій посадці.

3.6. Користуючись схемою розташування полів допусків різьблення розрахувати граничні розміри зовнішнього, середнього і внутрішнього діаметрів різьблення. Результати розрахунку звести в таблицю.

Задача №4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс.

4. Для прямозубого циліндричного зубчастого колеса з ділильним діаметром  $d = 252$  мм, нормальним модулем  $m = 7$  мм і заданою точністю виготовлення 8-7-7-As необхідно:

4.1. Вибрати комплекси контрольованих параметрів для норм кінематичної точності, плавності і контакту зубів.

4.2. За обраними показниками точності визначити числові значення допусків і відхилень.

4.3. Відповідно до заданого виду сполучення по бічному зазорі і ступеню точності по нормах плавності вибрати числові значення найменшого зсуву вихідного контуру.

4.4. По заданому виду допуску на бічний зазор і величині допуску на радіальне биття зубчастого вінця визначити числові значення допуску на зсув вихідного контуру.

4.5. Вибрати вимірювальні засоби для контролю комплексу контрольованих параметрів зубчастого колеса.

4.6. Зобразити схеми контролю обраних параметрів зубчастого колеса.

4.7. Виконати на форматі А4 креслення зубчастого колеса з дотриманням вимог ЄСКД .

Задача №5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямокутним профілем.

5. Для шліцьового з'єднання з кількістю зубів  $z = 6$ , внутрішнім діаметром  $d = 28$  мм, зовнішнім діаметром  $D = 32$  мм, шириною зуба  $b = 7$  мм, з центруванням по  $d$  необхідно:

5.1. Вибрати поля допусків і посадки валів і втулок для центруючого діаметра і бічних поверхонь зубів.

5.2. Вибрати поля допусків нецентруючих діаметрів.

5.3. Для заданих розмірів шліцьового з'єднання і обраних полів допусків та посадок навести умовні позначки шліцьового з'єднання, а також окремо втулки і вала.

5.4. Визначити числові значення граничних відхилень діаметрів отвору і вала, ширини западин отвору і товщину зубів вала і разом з умовною позначкою полів допусків проставити їх на складальному кресленні і кресленнях втулки і вала.

Задача №6. Розрахунок лінійного розмірного ланцюга методом повної взаємозамінності.

6. Дано складальне креслення вузла № 2 з номінальними розмірами поверхонь деталей  $A_1 = 92$  мм;  $A_2 = 68$  мм;  $A_3 = 3$  мм;  $A_4 = 151$  мм;  $A_5 = 5$  мм і розміром замикаючої ланки  $A_0 = 1^{+0,500}_{-0,200}$ .

6.1. Побудувати схему розмірного ланцюга заданого вузла з позначенням збільшувальних і зменшувальних ланок.

6.2. По заданому допуску вихідної ланки визначити допуски і граничні відхилення складових ланок методом рішення на максимум і мінімум (рішення прямої задачі). При визначенні допусків на складові розміри користуватися способом одного квалітета.

6.3. Зробити перевірку результатів розрахунку розмірного ланцюга рішенням зворотньої задачі.

Пояснювальна записка, креслення та ілюстрації виконуються на аркушах формату А4 з дотриманням усіх вимог ЄСКД та ДСТУ 3008-95.

Завдання видав

Завдання одержав

підпис

дата

підпис

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
Кафедра технології машинобудування та ремонту машин

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

Студенту групи АП-21-18 Равояну Тіталу Тельмановичу

Задача №1. Розрахунок граничних відхилень, граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.

1. Для циліндричного з'єднання з номінальним розміром посадки  $D = 1,3$  мм і заданими значеннями найменших і найбільших зазорів чи натягів (мкм)  $N_{\max} = 20$  мкм;  $N_{\min} = 4$  мкм необхідно:

1.1. Підібрати за ДСТУ ISO 286-2002 числові значення допусків на обробку вала і отвору, визначити квалітети та основні відхилення для утворення посадки в системі вала (Ch); визначити числові значення верхніх і нижніх відхилень отвору і вала.

1.2. Побудувати схему розташування полів допусків отвору і вала, нанести основні позначення і числові значення усіх параметрів з'єднання.

1.3. Виконати схематичне креслення з'єднання отвору з валом, окремо отвору і вала. Вказати на кресленні розміри з'єднання, отвору і вала різними способами. Вибрати числові значення шорсткості по параметру  $Ra$  у залежності від квалітетів точності і вказати на ескізах вала і отвору.

1.4. Побудувати загальну схему полів допусків виробів, граничних робочих і контрольних калібрів. Розрахувати виконавчі розміри калібрів.

1.5. Виконати ескізне креслення робочих калібрів-пробок і калібрів-скоб з маркіруванням і позначенням виконавчих розмірів.

Задача №2. Вибір посадок у з'єднанні кілець шарикового радіального підшипника кочення з валом і отвором.

2. Для підшипника з номінальними діаметрами  $D_{mp} = 200$  мм;  $d_{mp} = 95$  мм і класу точності 4, з інтенсивністю радіального навантаження, що допускається, на посадковій поверхні при циркуляційному навантаженні кілець  $P_R = 800$  кН/м, при місцево навантаженому зовнішньому кільці, з перевантаженням до 150 % необхідно:

2.1. Вибрати припустимі відхилення внутрішнього і зовнішнього діаметрів підшипника, поля допусків вала і отвору в корпусі під підшипник.

2.2. Побудувати схему розташування полів допусків кілець підшипника, вала й отвору.

2.3. На ескізному кресленні з'єднання підшипника з деталями вказати розміри і посадки підшипника.

Задача №3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричного різьблення.

3. Для різьбового сполучення М 3-5Н6Н/6е

3.1. Розрахувати розміри середнього і внутрішнього діаметрів болта і гайки.

3.2. Визначити числові значення основних відхилень діаметрів болта і гайки.

3.3. Визначити числові значення допусків зовнішнього діаметра болта і внутрішнього діаметра гайки.

3.4. Визначити допуски середнього діаметра болта і гайки.

3.5. Побудувати схему розташування полів допусків різьблення по заданій посадці.

3.6. Користуючись схемою розташування полів допусків різьблення розрахувати граничні розміри зовнішнього, середнього і внутрішнього діаметрів різьблення. Результати розрахунку звести в таблицю.

Задача №4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс.

4. Для прямозубого циліндричного зубчастого колеса з ділительним діаметром  $d = 108$  мм, нормальним модулем  $m = 3$  мм і заданою точністю виготовлення 8-7-7-Ab необхідно:

4.1. Вибрати комплекси контрольованих параметрів для норм кінематичної точності, плавності і контакту зубів.

4.2. За обраними показниками точності визначити числові значення допусків і відхилень.

4.3. Відповідно до заданого виду сполучення по бічному зазорі і ступеню точності по нормах плавності вибрати числові значення найменшого зсуву вихідного контуру.

4.4. По заданому виду допуску на бічний зазор і величині допуску на радіальне биття зубчастого вінця визначити числові значення допуску на зсув вихідного контуру.

4.5. Вибрати вимірювальні засоби для контролю комплексу контрольованих параметрів зубчастого колеса.

4.6. Зобразити схеми контролю обраних параметрів зубчастого колеса.

4.7. Виконати на форматі А4 креслення зубчастого колеса з дотриманням вимог ЄСКД .

Задача №5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямокутним профілем.

5. Для шліцьового з'єднання з кількістю зубів  $z = 8$ , внутрішнім діаметром  $d = 42$  мм, зовнішнім діаметром  $D = 48$  мм, шириною зуба  $b = 8$  мм, з центруванням по  $d$  необхідно:

5.1. Вибрати поля допусків і посадки валів і втулок для центруючого діаметра і бічних поверхонь зубів.

5.2. Вибрати поля допусків нецентруючих діаметрів.

5.3. Для заданих розмірів шліцьового з'єднання і обраних полів допусків та посадок навести умовні позначки шліцьового з'єднання, а також окремо втулки і вала.

5.4. Визначити числові значення граничних відхилень діаметрів отвору і вала, ширини западин отвору і товщину зубів вала і разом з умовною позначкою полів допусків проставити їх на складальному кресленні і кресленнях втулки і вала.

Задача №6. Розрахунок лінійного розмірного ланцюга методом повної взаємозамінності.

6. Дано складальне креслення вузла № 1 з номінальними розмірами поверхонь деталей  $A_1 = 100$  мм;  $A_2 = 60$  мм;  $A_3 = 40$  мм;  $A_4 = 3$  мм;  $A_5 = 110$  мм;  $A_6 = 6$  мм; і розміром замикаючої ланки  $A_0 = 1 \begin{matrix} +0,400 \\ -0,300 \end{matrix}$ .

6.1. Побудувати схему розмірного ланцюга заданого вузла з позначенням збільшувальних і зменшувальних ланок.

6.2. По заданому допуску вихідної ланки визначити допуски і граничні відхилення складових ланок методом рішення на максимум і мінімум (рішення прямої задачі). При визначенні допусків на складові розміри користуватися способом одного квалітета.

6.3. Зробити перевірку результатів розрахунку розмірного ланцюга рішенням зворотної задачі.

Пояснювальна записка, креслення та ілюстрації виконуються на аркушах формату А4 з дотриманням усіх вимог ЄСКД та ДСТУ 3008-95.

Завдання видав

Завдання одержав

\_\_\_\_\_

підпис

\_\_\_\_\_

дата

\_\_\_\_\_

підпис

### ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

Студенту групи АП-21-18 Середі Аллі Олегівні

Задача №1. Розрахунок граничних відхилень, граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.

1. Для циліндричного з'єднання з номінальним розміром посадки  $D = 3,8$  мм і заданими значеннями найменших і найбільших зазорів чи натягів (мкм)  $S_{\max} = 13$  мкм;  $N_{\max} = 7$  мкм необхідно:

1.1. Підібрати за ДСТУ ISO 286-2002 числові значення допусків на обробку вала і отвору, визначити квалітети та основні відхилення для утворення посадки в системі вала (Ch); визначити числові значення верхніх і нижніх відхилень отвору і вала.

1.2. Побудувати схему розташування полів допусків отвору і вала, нанести основні позначення і числові значення усіх параметрів з'єднання.

1.3. Виконати схематичне креслення з'єднання отвору з валом, окремо отвору і вала. Вказати на кресленні розміри з'єднання, отвору і вала різними способами. Вибрати числові значення шорсткості по параметру  $Ra$  у залежності від квалітетів точності і вказати на ескізах вала і отвору.

1.4. Побудувати загальну схему полів допусків виробів, граничних робочих і контрольних калібрів. Розрахувати виконавчі розміри калібрів.

1.5. Виконати ескізне креслення робочих калібрів-пробок і калібрів-скоб з маркіруванням і позначенням виконавчих розмірів.

Задача №2. Вибір посадок у з'єднанні кілець шарикового радіального підшипника кочення з валом і отвором.

2. Для підшипника з номінальними діаметрами  $D_{mp} = 62$  мм;  $d_{mp} = 25$  мм і класу точності 5, з інтенсивністю радіального навантаження, що допускається, на посадковій поверхні при циркуляційному навантаженні кілець  $P_R = 400$  кН/м, при місцево навантаженому зовнішньому кільці, з перевантаженням до 150 % необхідно:

2.1. Вибрати припустимі відхилення внутрішнього і зовнішнього діаметрів підшипника, поля допусків вала і отвору в корпусі під підшипник.

2.2. Побудувати схему розташування полів допусків кілець підшипника, вала й отвору.

2.3. На ескізному кресленні з'єднання підшипника з деталями вказати розміри і посадки підшипника.

Задача №3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричного різьблення.

3. Для різьбового сполучення М 200×2-7G/8g6g

3.1. Розрахувати розміри середнього і внутрішнього діаметрів болта і гайки.

3.2. Визначити числові значення основних відхилень діаметрів болта і гайки.

3.3. Визначити числові значення допусків зовнішнього діаметра болта і внутрішнього діаметра гайки.

3.4. Визначити допуски середнього діаметра болта і гайки.

3.5. Побудувати схему розташування полів допусків різьблення по заданій посадці.

3.6. Користуючись схемою розташування полів допусків різьблення розрахувати граничні розміри зовнішнього, середнього і внутрішнього діаметрів різьблення. Результати розрахунку звести в таблицю.

Задача №4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс.

4. Для прямозубого циліндричного зубчастого колеса з ділильним діаметром  $d = 98$  мм, нормальним модулем  $m = 3,5$  мм і заданою точністю виготовлення 7-Ad необхідно:

4.1. Вибрати комплекси контрольованих параметрів для норм кінематичної точності, плавності і контакту зубів.

4.2. За обраними показниками точності визначити числові значення допусків і відхилень.

4.3. Відповідно до заданого виду сполучення по бічному зазорі і ступеню точності по нормах плавності вибрати числові значення найменшого зсуву вихідного контуру.

4.4. По заданому виду допуску на бічний зазор і величині допуску на радіальне биття зубчастого вінця визначити числові значення допуску на зсув вихідного контуру.

4.5. Вибрати вимірювальні засоби для контролю комплексу контрольованих параметрів зубчастого колеса.

4.6. Зобразити схеми контролю обраних параметрів зубчастого колеса.

4.7. Виконати на форматі А4 креслення зубчастого колеса з дотриманням вимог ЄСКД .

Задача №5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямокутним профілем.

5. Для шліцьового з'єднання з кількістю зубів  $z = 6$ , внутрішнім діаметром  $d = 23$  мм, зовнішнім діаметром  $D = 26$  мм, шириною зуба  $b = 6$  мм, з центруванням по  $D$  необхідно:

5.1. Вибрати поля допусків і посадки валів і втулок для центруючого діаметра і бічних поверхонь зубів.

5.2. Вибрати поля допусків нецентруючих діаметрів.

5.3. Для заданих розмірів шліцьового з'єднання і обраних полів допусків та посадок навести умовні позначки шліцьового з'єднання, а також окремо втулки і вала.

5.4. Визначити числові значення граничних відхилень діаметрів отвору і вала, ширини западин отвору і товщину зубів вала і разом з умовною позначкою полів допусків проставити їх на складальному кресленні і кресленнях втулки і вала.

Задача №6. Розрахунок лінійного розмірного ланцюга методом повної взаємозамінності.

6. Дано складальне креслення вузла № 4 з номінальними розмірами поверхонь деталей  $A_1 = 121$  мм;  $A_2 = 4$  мм;  $A_3 = 110$  мм;  $A_4 = 4$  мм і розміром замикаючої ланки  $A_0 = 3_0^{+800}$  мм.

6.1. Побудувати схему розмірного ланцюга заданого вузла з позначенням збільшувальних і зменшувальних ланок.

6.2. По заданому допуску вихідної ланки визначити допуски і граничні відхилення складових ланок методом рішення на максимум і мінімум (рішення прямої задачі). При визначенні допусків на складові розміри користуватися способом одного квалітета.

6.3. Зробити перевірку результатів розрахунку розмірного ланцюга рішенням зворотної задачі.

Пояснювальна записка, креслення та ілюстрації виконуються на аркушах формату А4 з дотриманням усіх вимог ЄСКД та ДСТУ 3008-95.

Завдання видав

Завдання одержав

підпис

дата

підпис



### ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

Студенту групи АПТ-21-18 Рябушко Івану Андрійовичу \_\_\_\_\_

Задача №1. Розрахунок граничних відхилень, граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.

1. Для циліндричного з'єднання з номінальним розміром посадки  $D = 7,5$  мм і заданими значеннями найменших і найбільших зазорів чи натягів (мкм)  $S_{\max} = 77$  мкм;  $S_{\min} = 40$  мкм необхідно:

1.1. Підібрати за ДСТУ ISO 286-2002 числові значення допусків на обробку вала і отвору, визначити квалітети та основні відхилення для утворення посадки в системі отвору (СН); визначити числові значення верхніх і нижніх відхилень отвору і вала.

1.2. Побудувати схему розташування полів допусків отвору і вала, нанести основні позначення і числові значення усіх параметрів з'єднання.

1.3. Виконати схематичне креслення з'єднання отвору з валом, окремо отвору і вала. Вказати на кресленні розміри з'єднання, отвору і вала різними способами. Вибрати числові значення шорсткості по параметру  $Ra$  у залежності від квалітетів точності і вказати на ескізах вала і отвору.

1.4. Побудувати загальну схему полів допусків виробів, граничних робочих і контрольних калібрів. Розрахувати виконавчі розміри калібрів.

1.5. Виконати ескізне креслення робочих калібрів-пробок і калібрів-скоб з маркіруванням і позначенням виконавчих розмірів.

Задача №2. Вибір посадок у з'єднанні кілець шарикового радіального підшипника кочення з валом і отвором.

2. Для підшипника з номінальними діаметрами  $D_{mp} = 100$  мм;  $d_{mp} = 60$  мм і класу точності 0, з інтенсивністю радіального навантаження, що допускається, на посадковій поверхні при циркуляційному навантаженні кілець  $P_R = 1700$  кН/м, при місцево навантаженому внутрішньому кільці, з перевантаженням до 150 % необхідно:

2.1. Вибрати припустимі відхилення внутрішнього і зовнішнього діаметрів підшипника, поля допусків вала і отвору в корпусі під підшипник.

2.2. Побудувати схему розташування полів допусків кілець підшипника, вала й отвору.

2.3. На ескізному кресленні з'єднання підшипника з деталями вказати розміри і посадки підшипника.

Задача №3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричного різьблення.

3. Для різьбового сполучення М 64-6Н/6h

3.1. Розрахувати розміри середнього і внутрішнього діаметрів болта і гайки.

3.2. Визначити числові значення основних відхилень діаметрів болта і гайки.

3.3. Визначити числові значення допусків зовнішнього діаметра болта і внутрішнього діаметра гайки.

3.4. Визначити допуски середнього діаметра болта і гайки.

3.5. Побудувати схему розташування полів допусків різьблення по заданій посадці.

3.6. Користуючись схемою розташування полів допусків різьблення розрахувати граничні розміри зовнішнього, середнього і внутрішнього діаметрів різьблення. Результати розрахунку звести в таблицю.

Задача №4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс.

4. Для прямозубого циліндричного зубчастого колеса з ділительним діаметром  $d = 90$  мм, нормальним модулем  $m = 4,5$  мм і заданою точністю виготовлення 7-6-6-Vs необхідно:

4.1. Вибрати комплекси контрольованих параметрів для норм кінематичної точності, плавності і контакту зубів.

4.2. За обраними показниками точності визначити числові значення допусків і відхилень.

4.3. Відповідно до заданого виду сполучення по бічному зазорі і ступеню точності по нормах плавності вибрати числові значення найменшого зсуву вихідного контуру.

4.4. По заданому виду допуску на бічний зазор і величині допуску на радіальне биття зубчастого вінця визначити числові значення допуску на зсув вихідного контуру.

4.5. Вибрати вимірювальні засоби для контролю комплексу контрольованих параметрів зубчастого колеса.

4.6. Зобразити схеми контролю обраних параметрів зубчастого колеса.

4.7. Виконати на форматі А4 креслення зубчастого колеса з дотриманням вимог ЄСКД .

Задача №5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямокутним профілем.

5. Для шліцьового з'єднання з кількістю зубів  $z = 10$ , внутрішнім діаметром  $d = 32$  мм, зовнішнім діаметром  $D = 40$  мм, шириною зуба  $b = 5$  мм, з центруванням по  $b$  необхідно:

5.1. Вибрати поля допусків і посадки валів і втулок для центруючого діаметра і бічних поверхонь зубів.

5.2. Вибрати поля допусків нецентруючих діаметрів.

5.3. Для заданих розмірів шліцьового з'єднання і обраних полів допусків та посадок навести умовні позначки шліцьового з'єднання, а також окремо втулки і вала.

5.4. Визначити числові значення граничних відхилень діаметрів отвору і вала, ширини западин отвору і товщину зубів вала і разом з умовною позначкою полів допусків проставити їх на складальному кресленні і кресленнях втулки і вала.

Задача №6. Розрахунок лінійного розмірного ланцюга методом повної взаємозамінності.

6. Дано складальне креслення вузла № 2 з номінальними розмірами поверхонь деталей  $A_1 = 98$  мм;  $A_2 = 62$  мм;  $A_3 = 4$  мм;  $A_4 = 150$  мм;  $A_5 = 5$  мм і розміром замикаючої ланки  $A_0 = 1^{+0,400}_{-0,200}$ .

6.1. Побудувати схему розмірного ланцюга заданого вузла з позначенням збільшувальних і зменшувальних ланок.

6.2. По заданому допуску вихідної ланки визначити допуски і граничні відхилення складових ланок методом рішення на максимум і мінімум (рішення прямої задачі). При визначенні допусків на складові розміри користуватися способом одного квалітета.

6.3. Зробити перевірку результатів розрахунку розмірного ланцюга рішенням зворотньої задачі.

Пояснювальна записка, креслення та ілюстрації виконуються на аркушах формату А4 з дотриманням усіх вимог ЄСКД та ДСТУ 3008-95.

Завдання видав

Завдання одержав

підпис

дата

підпис

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
Кафедра технології машинобудування та ремонту машин

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

Студенту групи АПТ-12т1-19 Кручинову Денису Сергійовичу \_\_\_\_\_

Задача №1. Розрахунок граничних відхилень, граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.

1. Для циліндричного з'єднання з номінальним розміром посадки  $D = 500$  мм і заданими значеннями найменших і найбільших зазорів чи натягів (мкм)  $S_{\max} = 424$  мкм;  $S_{\min} = 230$  мкм необхідно:

1.1. Підібрати за ДСТУ ISO 286-2002 числові значення допусків на обробку вала і отвору, визначити квалітети та основні відхилення для утворення посадки в системі отвору (Ch); визначити числові значення верхніх і нижніх відхилень отвору і вала.

1.2. Побудувати схему розташування полів допусків отвору і вала, нанести основні позначення і числові значення усіх параметрів з'єднання.

1.3. Виконати схематичне креслення з'єднання отвору з валом, окремо отвору і вала. Вказати на кресленні розміри з'єднання, отвору і вала різними способами. Вибрати числові значення шорсткості по параметру  $Ra$  у залежності від квалітетів точності і вказати на ескізах вала і отвору.

1.4. Побудувати загальну схему полів допусків виробів, граничних робочих і контрольних калібрів. Розрахувати виконавчі розміри калібрів.

1.5. Виконати ескізне креслення робочих калібрів-пробок і калібрів-скоб з маркіруванням і позначенням виконавчих розмірів.

Задача №2. Вибір посадок у з'єднанні кілець шарикового радіального підшипника кочення з валом і отвором.

2. Для підшипника з номінальними діаметрами  $D_{mp} = 68$  мм;  $d_{mp} = 28$  мм і класу точності 0, з інтенсивністю радіального навантаження, що допускається, на посадковій поверхні при циркуляційному навантаженні кілець  $P_R = 800$  кН/м, при місцево навантаженому внутрішньому кільці, з перевантаженням до 150 % необхідно:

2.1. Вибрати припустимі відхилення внутрішнього і зовнішнього діаметрів підшипника, поля допусків вала і отвору в корпусі під підшипник.

2.2. Побудувати схему розташування полів допусків кілець підшипника, вала й отвору.

2.3. На ескізному кресленні з'єднання підшипника з деталями вказати розміри і посадки підшипника.

Задача №3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричного різьблення.

3. Для різьбового сполучення М 18-6G/6h

3.1. Розрахувати розміри середнього і внутрішнього діаметрів болта і гайки.

3.2. Визначити числові значення основних відхилень діаметрів болта і гайки.

3.3. Визначити числові значення допусків зовнішнього діаметра болта і внутрішнього діаметра гайки.

3.4. Визначити допуски середнього діаметра болта і гайки.

3.5. Побудувати схему розташування полів допусків різьблення по заданій посадці.

3.6. Користуючись схемою розташування полів допусків різьблення розрахувати граничні розміри зовнішнього, середнього і внутрішнього діаметрів різьблення. Результати розрахунку звести в таблицю.

Задача №4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс.

4. Для прямозубого циліндричного зубчастого колеса з ділительним діаметром  $d = 225$  мм, нормальним модулем  $m = 4,5$  мм і заданою точністю виготовлення 8-7-7-A необхідно:

4.1. Вибрати комплекси контрольованих параметрів для норм кінематичної точності, плавності і контакту зубів.

4.2. За обраними показниками точності визначити числові значення допусків і відхилень.

4.3. Відповідно до заданого виду сполучення по бічному зазорі і ступеню точності по нормах плавності вибрати числові значення найменшого зсуву вихідного контуру.

4.4. По заданому виду допуску на бічний зазор і величині допуску на радіальне биття зубчастого вінця визначити числові значення допуску на зсув вихідного контуру.

4.5. Вибрати вимірювальні засоби для контролю комплексу контрольованих параметрів зубчастого колеса.

4.6. Зобразити схеми контролю обраних параметрів зубчастого колеса.

4.7. Виконати на форматі А4 креслення зубчастого колеса з дотриманням вимог ЄСКД .

Задача №5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямокутним профілем.

5. Для шліцьового з'єднання з кількістю зубів  $z = 16$ , внутрішнім діаметром  $d = 62$  мм, зовнішнім діаметром  $D = 72$  мм, шириною зуба  $b = 6$  мм, з центруванням по  $b$  необхідно:

5.1. Вибрати поля допусків і посадки валів і втулок для центруючого діаметра і бічних поверхонь зубів.

5.2. Вибрати поля допусків нецентруючих діаметрів.

5.3. Для заданих розмірів шліцьового з'єднання і обраних полів допусків та посадок навести умовні позначки шліцьового з'єднання, а також окремо втулки і вала.

5.4. Визначити числові значення граничних відхилень діаметрів отвору і вала, ширини западин отвору і товщину зубів вала і разом з умовною позначкою полів допусків проставити їх на складальному кресленні і кресленнях втулки і вала.

Задача №6. Розрахунок лінійного розмірного ланцюга методом повної взаємозамінності.

6. Дано складальне креслення вузла № 2 з номінальними розмірами поверхонь деталей  $A_1 = 100$  мм;  $A_2 = 50$  мм;  $A_3 = 5$  мм;  $A_4 = 140$  мм;  $A_5 = 4$  мм і розміром замикаючої ланки  $A_0 = 1^{+0,500}_{-0,100}$  мм.

6.1. Побудувати схему розмірного ланцюга заданого вузла з позначенням збільшувальних і зменшувальних ланок.

6.2. По заданому допуску вихідної ланки визначити допуски і граничні відхилення складових ланок методом рішення на максимум і мінімум (рішення прямої задачі). При визначенні допусків на складові розміри користуватися способом одного квалітета.

6.3. Зробити перевірку результатів розрахунку розмірного ланцюга рішенням зворотної задачі.

Пояснювальна записка, креслення та ілюстрації виконуються на аркушах формату А4 з дотриманням усіх вимог ЄСКД та ДСТУ 3008-95.

Завдання видав

Завдання одержав

підпис

дата

підпис

### ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»

Студенту групи АПТ-12т1-19 Пересічному Олегу Сергійовичу \_\_\_\_\_

Задача №1. Розрахунок граничних відхилень, граничних розмірів деталей циліндричного з'єднання і вибір стандартної посадки.

1. Для циліндричного з'єднання з номінальним розміром посадки  $D = 12$  мм і заданими значеннями найменших і найбільших зазорів чи натягів (мкм)  $N_{\max} = 39$  мкм;  $N_{\min} = 10$  мкм необхідно:

1.1. Підібрати за ДСТУ ISO 286-2002 числові значення допусків на обробку вала і отвору, визначити квалітети та основні відхилення для утворення посадки в системі отвору (СН); визначити числові значення верхніх і нижніх відхилень отвору і вала.

1.2. Побудувати схему розташування полів допусків отвору і вала, нанести основні позначення і числові значення усіх параметрів з'єднання.

1.3. Виконати схематичне креслення з'єднання отвору з валом, окремо отвору і вала. Вказати на кресленні розміри з'єднання, отвору і вала різними способами. Вибрати числові значення шорсткості по параметру  $Ra$  у залежності від квалітетів точності і вказати на ескізах вала і отвору.

1.4. Побудувати загальну схему полів допусків виробів, граничних робочих і контрольних калібрів. Розрахувати виконавчі розміри калібрів.

1.5. Виконати ескізне креслення робочих калібрів-пробок і калібрів-скоб з маркіруванням і позначенням виконавчих розмірів.

Задача №2. Вибір посадок у з'єднанні кілець шарикового радіального підшипника кочення з валом і отвором.

2. Для підшипника з номінальними діаметрами  $D_{mp} = 75$  мм;  $d_{mp} = 30$  мм і класу точності 5, з інтенсивністю радіального навантаження, що допускається, на посадковій поверхні при циркуляційному навантаженні кілець  $P_R = 900$  кН/м, при місцево навантаженому внутрішньому кільці, з перевантаженням до 150 % необхідно:

2.1. Вибрати припустимі відхилення внутрішнього і зовнішнього діаметрів підшипника, поля допусків вала і отвору в корпусі під підшипник.

2.2. Побудувати схему розташування полів допусків кілець підшипника, вала й отвору.

2.3. На ескізному кресленні з'єднання підшипника з деталями вказати розміри і посадки підшипника.

Задача №3. Визначення граничних розмірів нормованих діаметрів метричного різьблення.

3. Для різьбового сполучення М 72×4-7Н/7е6е

3.1. Розрахувати розміри середнього і внутрішнього діаметрів болта і гайки.

3.2. Визначити числові значення основних відхилень діаметрів болта і гайки.

3.3. Визначити числові значення допусків зовнішнього діаметра болта і внутрішнього діаметра гайки.

3.4. Визначити допуски середнього діаметра болта і гайки.

3.5. Побудувати схему розташування полів допусків різьблення по заданій посадці.

3.6. Користуючись схемою розташування полів допусків різьблення розрахувати граничні розміри зовнішнього, середнього і внутрішнього діаметрів різьблення. Результати розрахунку звести в таблицю.

Задача №4. Нормування точності виготовлення циліндричних зубчастих коліс.

4. Для прямозубого циліндричного зубчастого колеса з ділільним діаметром  $d = 55$  мм, нормальним модулем  $m = 2,5$  мм і заданою точністю виготовлення 8-7-6-B необхідно:

4.1. Вибрати комплекси контрольованих параметрів для норм кінематичної точності, плавності і контакту зубів.

4.2. За обраними показниками точності визначити числові значення допусків і відхилень.

4.3. Відповідно до заданого виду сполучення по бічному зазорі і ступеню точності по нормах плавності вибрати числові значення найменшого зсуву вихідного контуру.

4.4. По заданому виду допуску на бічний зазор і величині допуску на радіальне биття зубчастого вінця визначити числові значення допуску на зсув вихідного контуру.

4.5. Вибрати вимірвальні засоби для контролю комплексу контрольованих параметрів зубчастого колеса.

4.6. Зобразити схеми контролю обраних параметрів зубчастого колеса.

4.7. Виконати на форматі А4 креслення зубчастого колеса з дотриманням вимог ЄСКД .

Задача №5. Вибір посадок шліцьового з'єднання з прямокутним профілем.

5. Для шліцьового з'єднання з кількістю зубів  $z = 6$ , внутрішнім діаметром  $d = 23$  мм, зовнішнім діаметром  $D = 28$  мм, шириною зуба  $b = 6$  мм, з центруванням по  $D$  необхідно:

5.1. Вибрати поля допусків і посадки валів і втулок для центруючого діаметра і бічних поверхонь зубів.

5.2. Вибрати поля допусків нецентруючих діаметрів.

5.3. Для заданих розмірів шліцьового з'єднання і обраних полів допусків та посадок навести умовні позначки шліцьового з'єднання, а також окремо втулки і вала.

5.4. Визначити числові значення граничних відхилень діаметрів отвору і вала, ширини западин отвору і товщину зубів вала і разом з умовною позначкою полів допусків проставити їх на складальному кресленні і кресленнях втулки і вала.

Задача №6. Розрахунок лінійного розмірного ланцюга методом повної взаємозамінності.

6. Дано складальне креслення вузла № 2 з номінальними розмірами поверхонь деталей  $A_1 = 90$  мм;  $A_2 = 60$  мм;  $A_3 = 4$  мм;  $A_4 = 140$  мм;  $A_5 = 5$  мм і розміром замикаючої ланки  $A_0 = 1 \begin{matrix} -0,250 \\ -0,800 \end{matrix}$  мм.

6.1. Побудувати схему розмірного ланцюга заданого вузла з позначенням збільшувальних і зменшувальних ланок.

6.2. По заданому допуску вихідної ланки визначити допуски і граничні відхилення складових ланок методом рішення на максимум і мінімум (рішення прямої задачі). При визначенні допусків на складові розміри користуватися способом одного квалітета.

6.3. Зробити перевірку результатів розрахунку розмірного ланцюга рішенням зворотної задачі.

Пояснювальна записка, креслення та ілюстрації виконуються на аркушах формату А4 з дотриманням усіх вимог ЄСКД та ДСТУ 3008-95.

Завдання видав

Завдання одержав

підпис

дата

підпис