

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
Факультет інженерії та комп'ютерних технологій



Кафедра «Технічний сервіс в АПК»

**ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА**  
**ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ**

Методичні вказівки до практичної роботи №17  
на тему: **«ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ РІЗЬБОВИХ**  
**З'ЄДНАНЬ»**

напрямок підготовки 6.050503 «Машинобудування»

ОКР Бакалавр  
(на основі повної загальної середньої освіти)

**2018**

**Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.**  
Методичні вказівки до практичної роботи №17 на тему:  
«**ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАНЬ**» для студентів  
напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» ОКР Бакалавр (на  
основі повної загальної середньої освіти) Таврійський державний  
агротехнологічний університет, 2018.– 12 с.

**Розробили:** к.т.н., проф. Серий І.С.,  
к.т.н., доц. Паніна В.В.,  
ас. Полудненко О.В.

**Рецензент:** доц. Дашивець Г.І.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри  
“Технічний сервіс в АПК” .  
Протокол №     від     . 2018 р.

Схвалено і рекомендовано до впровадження в навчальний процес  
методичною комісією факультету інженерії та комп'ютерних  
технологій  
Протокол №     від     . 2018 р.

# ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАНЬ

## Практична робота №17

**МЕТА РОБОТИ:** засвоїти методику визначення параметрів точності нарізного сполучення, засобів і методів контролю.

### 1 ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

#### 1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

В процесі підготовки до виконання роботи студент повинен вивчити основні поняття та визначення різі.

#### 1.2 Питання для самопідготовки

- 1.2.1 Призначення різі. Типи й види різі й нарізних сполучень.
- 1.2.2 Основні параметри метричної різі.
- 1.2.3 На які параметри різі призначаються допуски.
- 1.2.4 Як ураховуються погрішності кроку й кута профілю різі при призначенні допусків?
- 1.2.5 Які ступені точності встановлені для нарізних сполучень і область їх застосування.
- 1.2.6 Перелічить засоби й методи контролю деталей нарізних сполучень.
- 1.2.7 Як позначається точність різі на креслениках?

#### 1.3 Рекомендована література

1. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/ І.С. Сірий. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 353 с.
2. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения.-2-е изд., перераб. и доп./ И.С. Серый -М.: Агропромиздат, 1987.-367с.
3. Сірий І.С., Колісник В.С. Взаємозамінність, стандартизація і

технічні вимірювання./ І.С. Сірий -Київ.:Урожай, 1995.-264с.

4. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник.-5-е изд., перераб. и доп./А.И. Якушев – М.: Машиностроение, 1979.– 343 с.

5. Допуски и посадки. Справочник под. редакцией Мягкова В.Д. Л.Машиностроение,1982.

## **2 ВКАЗІВКИ З ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

1. З'ясувати основні поняття та визначення взаємозамінності різі.
2. Ознайомитись з методами та засобами вимірювання різі.
3. Вивчити метрологічні показники засобів вимірювання.

### **2.2 Вихідні дані до виконання роботи**

#### **2.2.1.Призначення різі**

Призначення різі, типи нарізних сполучень. Застосування кріпильної різі в сільськогосподарському машинобудуванні для скріплення деталей і в регулювальних пристроях.

Метричні різі розділяється на дві групи: з великим і з дрібним кроком.

**З великим кроком:** кожному діаметру відповідає певний крок. Застосовується в з'єднаннях, що працюють при постійних навантаженнях, без поштовхів і вібрації [1 с.141].

**Із дрібним кроком:** для кожного діаметру призначаються різні кроки. Застосовується при змінних навантаженнях, в умовах вібрації, при малій довжині сгвинчування, для тонкостінних деталей, у регулювальних пристроях [1 с.142-143].

#### **2.2.2.Основні параметри метричної різі.**

**Параметри, на які призначаються допуски.**

Основні параметри метричної різі, установлені стандартом ДСТУ 2497-94. Умовні позначки кожного параметра й дає коротку

характеристику, вплив кожного з параметрів на нарізне сполучення й забезпечення взаємозамінності.

Параметри, які впливають на роботу нарізного сполучення: **відхили кроку, кута профілю й середнього діаметру**. Дані параметри визначають характер контакту нарізного сполучення, його міцність, точність поступального переміщення й ін. експлуатаційні якості.

Контролювати всі ці параметри надзвичайно складно й трудомістко. Із трьох перерахованих параметрів найпростіше виміряти середній діаметр.

Тому що між перерахованими вище параметрами існує геометрична залежність, у допуску на середній діаметр необхідно передбачити компенсацію відхила кроку й кута профілю.

Діаметральна компенсація погрішності кроку й діаметральна компенсація відхилень кута профілю забезпечує взаємозамінність.

Припустимі відхили кроку й кута профілю не нормують, а встановлюють тільки сумарний допуск на середній діаметр зовнішньої різі  $Td_2$  й внутрішньої  $TD_2$ , який включає припустиме відхилення середнього діаметра й діаметральні компенсації відхилень кроку й кута профілю.

Сумарний допуск визначається

$$Td_2(TD_2) = \Delta d_2(D_2) + \varphi_p + \varphi_\alpha$$

Ці загальні принципи покладені в основу розроблених стандартів на допуски й посадки метричних різьблень.

### 2.2.3 Ступені точності різі

Для кріпильних різьблень встановлено 9 ступенів точності від 2 до 10. Допуски на середній діаметр залежать про прийнятий ступінь точності. Основним для всіх діаметрів прийнятий допуск 6-й ступені точності. При одній і тій же ступені точності різі, допуск  $TD_2$  на 1/3 більше допуску  $Td_2$ , тому що точний розмір внутрішньої різі технологічно одержати складно.

#### 2.2.4. Групи посадок нарізних сполучень.

Стандартами встановлені поля допусків, що утворюють посадки трьох груп: із зазором, з натягом, перехідні.

Ми розглядаємо посадки із зазором.

Для зовнішньої різі встановлено п'ять основних відхилень  $(h, g, f, e, d)$ ; для внутрішньої чотири  $(H, G, F, E)$  що дозволяє одержувати різні посадки з гарантованим зазором [1 с.283].

Поля допусків кращого застосування укладені в рамки, поля допусків у дужках застосовувати не рекомендується [1 с.285].

#### 2.2.5. Позначення точності нарізних сполучень на креслениках

Приклад позначення нарізного сполучення

Болт  $M12-8g$ ,

гайка  $M12-7H$ ,  $M24-\frac{6H}{6g}$

Приклад:  $M12 \times 1,5 - \frac{6H}{6g}$ .

Якщо довжина сгвинчivanja відрізняється від нормальної, то її вказують у позначенні після поля допуску, наприклад

$M12-7H6g-30$ .

## 2.3 Рекомендації щодо виконання роботи й оформлення звіту

Завдання. Визначити розміри діаметрів, граничні відхили болта й гайки й побудувати схему розташування полів допусків нарізного сполучення. Довжина сгвинчivanja нормальна.

$$M 24 - \frac{7H}{6g}$$

2.3.1 По таблиці [5 с.141 табл. 4.22] визначаємо крок різі  $P = 3$

2.3.2 Визначаємо діаметри болта й гайки [5 с.144 табл. 4.24]

Середній діаметр гайки  $D_2$  болта  $d_2$

$$D_2(d_2) = d - 2 + 0,051$$

де  $d$  - номінальний діаметр з'єднання, мм

$$D_2(d_2) = 24 - 2 + 0,051 = 22,051 \text{ мм}$$

Внутрішній діаметр гайки  $D_1$

$$D_1 = d - 4 + 0,752$$

$$D_1 = 24 - 4 + 0,752 = 20,752 \text{ мм}$$

2.3.3. Визначаємо відхили параметрів різі по табл. [5 с.153 табл. 4.29]

Зовнішній діаметр болта

$$d = 24 - 6g \begin{pmatrix} -0,048 \\ -0,423 \end{pmatrix} = 24 \begin{matrix} -0,048 \\ -0,423 \end{matrix} \text{ мм}$$

Середній діаметр болта

$$d_2 = 22,051 - 6g \begin{pmatrix} -0,048 \\ -0,248 \end{pmatrix} = 22,051 \begin{matrix} -0,048 \\ -0,248 \end{matrix} \text{ мм}$$

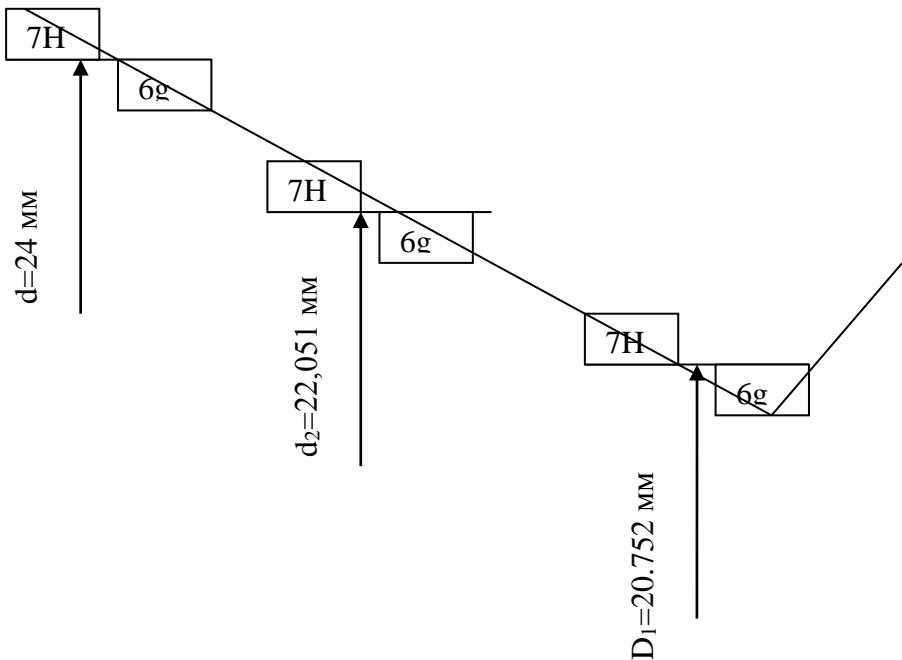
Внутрішній діаметр гайки

$$D_1 = 20,752 - 7H \begin{pmatrix} +0,630 \\ 0 \end{pmatrix} = 20,752 \begin{matrix} +0,630 \\ 0 \end{matrix} \text{ мм}$$

Середній діаметр гайки

$$D_2 = 22,052 - 7H \begin{matrix} +0,335 \\ 0 \end{matrix} = 22,051 \begin{matrix} +0,335 \\ 0 \end{matrix} \text{ мм}$$

2.3.4. Будемо схему розташування полів допусків





### 2.3.6 Методи й засобу контролю різі

Різі можна контролювати диференційованим і комплексним методами.

Диференційованим методом контролюються параметри різі, на які встановлюються допуски:

-різьбовий отвір  $D_1$  - штангенциркулем, пробкою.

$D_2$  - індикаторним різьбовим нутроміром

- різьбовий вал  $d$  - штангенциркулем, мікрометром

$d_2$  - різьбовим мікрометром, методом трьох дротиків

При комплексному методі контролю використовують різьбові калібри:

- різьбовий отвір – різьбовою пробкою;

- різьбовий вал – різьбовими кільцями.

У випадку відсутності в господарстві калібрів можна повноту різі контролювати в отвору новим болтом, у болта – новою гайкою.

### 2.4 Питання для самоконтролю

#### 1 ПРИ КОНТРОЛІ РІЗІ ГАЙКИ ВИМІРЮЮТЬ ПАРАМЕТРИ, НА ЯКІ ВСТАНОВЛЕНІ ДОПУСКИ

а [ ]  $D_1, D_2$

б [ ]  $P, D_2$

с [ ]  $D, \alpha$

#### 2. ДЛЯ РІЗІ БОЛТА М12-6g7g ПОЛЕ ДОПУСКУ 7g ЗАДАНЕ

а [ ] на зовнішній діаметр

б [ ] на середній діаметр

с [ ] на внутрішній діаметр

**3. ЯКА СТУПЕНЬ ТОЧНОСТІ КРЕПІЖНОЇ РІЗИ Є ПЕРЕВАЖНОЮ**

- a  6
- b  7
- c  8

**4. ВІДХИЛИ КРОКУ І КУТА ПРОФІЛЮ РІЗИ ВРАХОВУЮТЬСЯ ДОПУСКОМ НА**

- a  на зовнішній діаметр
- b  на середній діаметр
- c  на внутрішній діаметр

**5. ПАРАМЕТРИ ВНУТРІШНЬОЇ РІЗИ, НА ЯКІ ВСТАНОВЛЮЮТЬСЯ ДОПУСКОМ**

- a   $D_1, D_2$
- b   $R, \gamma$
- c   $D, \alpha$

**6. РІЗЬБОВИМ МІКРОМЕТРОМ ВИМІРЮЮТЬ ДІАМЕТР РІЗИ**

- a  зовнішній
- b  середній
- c  внутрішній

**7. ПРИ КОМПЛЕКСНОМУ КОНТРОЛІ ПАРАМЕТРІВ РІЗИ ЗАСТОСОВУЮТЬ**

- a  універсальні засоби вимірювання
- b  граничні різьбові калібри
- c  різьбові мікрометри

**8. ПРИ КОНТРОЛІ РІЗИ БОЛТА ВИМІРЮЮТЬ ПАРАМЕТРИ, НА ЯКІ ВСТАНОВЛЕНІ ДОПУСКИ**

**a** [ ]  $d, d_2$

**b** [ ]  $P, \alpha$

**c** [ ]  $d_1, \gamma$

**9. ДЛЯ РІЗИ БОЛТА M12-6H7H ПОЛЕ ДОПУСКУ 6H ЗАДАНЕ**

**a** [ ] на зовнішній діаметр

**b** [ ] на середній діаметр

**c** [ ] на внутрішній діаметр

**10. ПАРАМЕТРИ ЗОВНІШНЬОЇ РІЗИ НА ЯКІ ВСТАНОВЛЕНІ ДОПУСКИ Є**

**a** [ ]  $d, d_2$

**b** [ ]  $P, d_1$

**c** [ ]  $d, \alpha$

