

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра загальнотехнічних дисциплін

ДЕТАЛІ МАШИН

Методичні рекомендації
до виконання самостійної роботи
здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр»
напряму 6.100102 «Процеси, машини та обладнання
агропромислового виробництва» і
6.010104 «Професійна освіта (Технологія виробництва і
переробка продуктів сільського господарства)»
денної та заочної форм навчання

МИКОЛАЇВ
2017

УДК 621.81

ББК 34.42

Д38

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 11.05.2017 р., протокол № 10.

Укладачі:

О. В. Баранова – асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет;

А. А. Вишневський – завідувач відділення експлуатації та ремонту машин і обладнання агропромислового виробництва, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, Новобузький коледж, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензент:

Г. О. Іванов – канд. техн. наук, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2017

Зміст

1. Вимоги до завдань і вмінь студентів.....	5
2. Загальні методичні рекомендації до вивчення дисципліни.....	5
3. Форми контролю (зміст поточного і підсумкового контролю).....	7
4. Тематичне планування самостійної роботи.....	8
5. Тестові завдання для самоконтролю.....	12
модуль 1 – Загальні принципи конструювання і розрахунку машин	12
модуль 2 – Передачі гнучким зв'язком.....	20
модуль 3 – Зубчасті циліндричні передачі.....	25
модуль 4 – Конічні та черв'ячні передачі.....	31
модуль 5 – Вали та осі механічних передач.....	37
модуль 6 – Підшипники кочення та ковзання.....	44
модуль 7 – Роз'ємні з'єднання різного призначення.....	50
модуль 8 – Нероз'ємні з'єднання.....	56
модуль 9 – Стандартні вузли та деталі машин.....	63
6. Перелік питань, що виносяться на залік.....	73
7. Перелік питань, що виносяться на іспит.....	76
Рекомендована література.....	78

1. Вимоги до знань і вмінь студентів

Основною задачею навчальної дисципліни «Деталі машин» є підготовка фахівців агропромислового виробництва, які здатні забезпечити самостійне розв'язування виробничих проблем раціонального використання технічних засобів, їх створення і вдосконалення відповідно до конкретних умов роботи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Деталі машин» здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- призначення типових деталей машин та вузлів, особливості їх конструкції і функціонування;
- основні види руйнування деталей машин та вузлів і критерії їх роботи здатності;
- фізико-механічні властивості матеріалів, із яких виготовляють деталі;
- методики розрахунку та конструювання деталей машин та вузлів;
- можливості систем автоматизованого проектування і методи оптимізації проектування.

вміти:

- аналізувати технічне завдання на проект машини;
- складати кінематичні схеми механізмів і розрахункові схеми деталей і вузлів;
- визначити характер і величину навантажень на деталі і вузли;

- вибирати матеріал для виготовлення деталей машин;
- визначати головний критерій роботоздатності деталей і вузлів, виконувати проектний розрахунок;
- розробляти компоувальні схеми вузлів, виконувати перевірочні розрахунки, розробляти складальні і робочі креслення;
- оформляти графічну і текстову конструкторську документацію згідно з вимогами ЄСКД і ЄСДП.

мати уяву про технічну творчість, методи і напрями наукових досліджень в галузі машинобудування.

2. Загальні методичні рекомендації

до вивчення дисципліни

Проектування машин і їх деталей є особливим видом інженерного мистецтва, який базується на знанні існуючих конструкцій, способів виготовлення, умов роботи, вмінні втілювати ідеї у вигляді конструкторського креслення. Основною задачею проектування і конструювання є розробка документації, що необхідна для виготовлення, монтажу, випробування і експлуатації створеної конструкції.

У техніці широко використовують механічні системи, які діляться на машини, механізми і механічне обладнання.

Всі машини і механізми складаються із деталей і складальних одиниць (вузлів).

Аналізуючи конструкції різних машин, можна помітити, що майже у всіх машинах зустрічаються вузли і деталі, які мають однакове функціональне призначення, наприклад болти, гайки, вали, підшипники, передачі, муфти тощо. Такі деталі і вузли прийнято називати деталями загального призначення. Саме вони і є об'єктами вивчення дисципліни «Деталі машин».

Таким чином, метою навчальної дисципліни «Деталі машин» є вивчення основ розрахунку і конструювання деталей та вузлів загального призначення з врахуванням режиму роботи і строку служби машин. Предмет дисципліни «Деталі машин» – це теоретичні основи розрахунку, конструювання і надійної експлуатації вузлів і деталей загального призначення.

Дисципліна «Деталі машин» складається з 9 модулів:

- модуль 1 – Загальні принципи конструювання і розрахунку машин;
- модуль 2 – Передачі гнучким зв'язком;
- модуль 3 – Зубчасті циліндричні передачі;
- модуль 4 – Конічні та черв'ячні передачі;
- модуль 5 – Вали та осі механічних передач;
- модуль 6 – Підшипники кочення та ковзання;
- модуль 7 – Роз'ємні з'єднання різного призначення;
- модуль 8 – Нероз'ємні з'єднання;
- модуль 9 – Стандартні вузли та деталі машин.

3. Форми контролю

При вивченні здобувачами вищої освіти дисципліни передбачається три види контролю: поточний, модульний та підсумковий.

Поточний контроль здійснюється стосовно теоретичного курсу у вигляді усної відповіді на контрольні запитання після завершення кожного тематичного розділу. Також поточний контроль застосовується стосовно виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Модульний контроль здійснюється стосовно теоретичного (лекційного) курсу після завершення кожного з модулів у вигляді письмових відповідей на контрольні тестові питання.

Підсумковий контроль у вигляді заліку/іспиту проводиться при умові проходження здобувачем вищої освіти усіх етапів поточного контролю. Під час складання заліку/іспиту здобувачу вищої освіти надається можливість дати письмову відповідь на контрольні питання, що сформовані із питань модульних контрольних робіт. При цьому оцінка з предмета виставляється як арифметична сума балів набраних під час заліку/іспиту і балів набраних за поточний контроль. А бали набрані за модульні контрольні роботи анулюються.

Якщо здобувача вищої освіти задовольняє сума балів отримана за модулі протягом семестру то процедура підсумкового контролю полягає лише у сумування цих балів та балів набраних за поточний контроль.

4. Тематичне планування самостійної роботи

Таблиця 1

Назва тем	Літературні джерела
3 курс, V семестр / 4 курс, VII семестр	
Модуль 1. Загальні принципи конструювання і розрахунку машин	
1. Мета та задачі дисципліни «Деталі машин». Загальні принципи конструювання. Видача завдань на курсовий проект.	[9] с. 14-32, с. 471-482, [10] с.14-21
2. Основи розрахунку деталей машин. Механічні передачі. Кінематичний розрахунок.	[9] с. 32-79, с.199-203, [1] с. 111-113, [10] с. 22-36, [11]
Модуль 2. Передачі гнучким зв'язком	
3. Пасові передачі. Класифікація. Кінематика та геометрія пасової передачі. Сили та силові залежності. Напруження та пружне ковзання. Клинопасова передача. Методика розрахунку.	[1] с. 251-271, [3] с.100-102, [6] с. 25-34, [9] с. 222-256, [10] с.45-65, [11]
4. Ланцюгові передачі. Класифікація. Основні параметри ланцюгових передач. Механіка ланцюгової передачі. Критерії працездатності. Методика розрахунку.	[1] с. 276-281, [9] с. 377-395, [10] с. 36-45, [11]
Модуль 3. Зубчасті циліндричні передачі	
5. Зубчасті передачі. Класифікація. Геометричні та кінематичні параметри. Елементи теорії евольвентного зачеплення. Точність виготовлення коліс. Розрахунок прямозубих циліндричних передач.	[1] с. 113-238, [4] с. 12-24, [5] с. 8-20, [6] с. 52-77, [9] с. 289-314, [10] с. 66-82, [11]
6. Розрахунок косозубих циліндричних передач. Допустимі контактні і згинальні напруження.	[1] с. 113-238, [4] с. 12-24, [5] с. 8-20, [6] с. 52-77, [9] с. 289-314, [10] с. 66-82, [11]
Модуль 4. Конічні та черв'ячні передачі	
7. Конічні передачі. Геометричні та кінематичні параметри. Сили в зачепленні конічної передачі. Методика розрахунку.	[1] с. 113-238, [9] с. 314-330, [10] с. 83-91, [11]
8. Черв'ячні передачі. Класифікація. Геометричні параметри. ККД. Сили в зачепленні передачі. Розрахунок на міцність. Матеріали та допустимі напруження. Тепловий розрахунок	[1] с. 113-238, [9] с. 348-377, [10] с. 91-100, [11]

3 курс, VI семестр / 4 курс, VIII семестр	
Модуль 5. Вали та осі механічних передач	
1. Вали та осі. Класифікація. Матеріали валів та визначення допустимих напружень. Критерії працездатності.	[1] с. 295-305, [3] с. 184-201, [4] с. 204-216, [7] с. 38-59, [9] с. 405-428, [10] с. 106-129,[11]
2. Проектний розрахунок валів.	[1] с. 295-305, [3] с. 184-201, [4] с. 204-216, [7] с. 38-59, [9] с. 405-428, [10] с. 106-129,[11]
3. Перевірочний розрахунок валів.	[1] с. 295-305, [3] с. 184-201, [4] с. 204-216, [7] с. 38-59, [9] с. 405-428, [10] с. 106-129,[11]
4. Розрахунок на жорсткість, коливання. Основи конструювання валів.	[1] с. 295-305, [3] с. 184-201, [4] с. 204-216, [7] с. 38-59, [9] с. 405-428, [10] с. 106-129,[11]
Модуль 6. Підшипники кочення та ковзання	
5. Підшипники кочення. Конструкція, класифікація, позначення. Критерії працездатності підшипників кочення.	[1] с. 308-337, [3] с. 99-106, [5] с. 79-126 [7] с. 64-72, [9] с. 428-452, [10] с. 130-137,[11]
6. Практичний розрахунок і підбір підшипників кочення. Гранична частота обертання і посадки підшипників кочення.	[1] с. 308-337, [3] с. 99-106, [7] с. 64-72, [9] с. 428-452, [10] с. 130-137,[11]
7. Підшипники ковзання. Класифікація і матеріали. Основи теорії підшипників ковзання.	[1] с. 308-337, [9] с. 452-467, [11]
8. Методика розрахунку підшипників ковзання.	[1] с. 308-337, [9] с. 460-467, [11]

Модуль 7. Роз'ємні з'єднання різного призначення	
9. Роз'ємні з'єднання. Класифікація. Різьбові з'єднання. Геометричні параметри різьби. Розподіл осьової сили. Розрахунок різьби гвинтових механізмів. Розрахунок різьби на міцність. Матеріали та допустимі напруження.	[1] с. 21-53, [3] с. 41-62, [7] с. 86-98, [9] с. 102-131, [11]
10. Шпонкові з'єднання. Класифікація. Особливості розрахунку.	[1] с. 87-95, [3] с. 65-70, 74-78, [4] с. 91-92, [9] с. 131-141
11. Зубчасті (шліцьові з'єднання). Класифікація. Розрахунок. Клемові з'єднання. Розрахунок.	[1] с. 95-107, [9] с. 141-150, [10]
12. З'єднання з натягом. Особливості розрахунку.	[1] с. 100-110, [3] с. 27-39, [4] с. 94-98, [9] с. 150-160, [10] с. 174
Модуль 8. Нероз'ємні з'єднання	
13. Зварні з'єднання. Конструкція. Розрахунок на міцність стикових з'єднань.	[1] с. 66-77, [3] с. 3-16, [9] с. 160-173
14. Конструкція і розрахунок напусткових і таврових з'єднань. Допустимі напруження для зварних з'єднань.	[1] с. 66-77, [3] с. 3-16, [9] с. 160-173
15. Заклепкові з'єднання. Методика розрахунку.	[9] с. 173-179
16. Паяні та клейові з'єднання.	[9] с. 179-183
Модуль 9. Стандартні вузли та деталі машин	
17. Муфти приводів. Класифікація. Пружні муфти.	[1] с. 341-363, [3] с. 221-233, [4] с. 267-272, [9] с. 483-505, [10] с. 169-172, [11]
18. Глухі та компенсуючі муфти.	[1] с. 341-363, [3] с. 221-233, [4] с. 267-272, [9] с. 483-505, [10] с. 169-172, [11]
19. Керовані муфти. Розрахунок.	[1] с. 341-363, [3] с. 221-233, [4] с. 267-272, [9] с. 483-505, [10] с. 169-172, [11]

Список літератури

1. Иванов М.Н. Детали машин, – М.: Высшая школа, 1991. – 383 с.
2. Иосилевич Г.Б. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
3. Романов М.Я. и др. Сборник задач по деталям машин. – М.: Машиностроение, 1984, – 240 с.
4. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование. – М.: Высшая школа, 1990. – 336 с.
5. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Высшая школа, 1985. – 416 с.
6. Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин. Ч.1. – Х.: Вища школа, 1987. – 136 с.
7. Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин. Ч.2. – Х.: Вища школа, 1988. – 141с.
8. Кудрявцев В.Н., Дертовец Ю.А., Арефьев Н.Н. и др. Курсовое проектирование деталей машин. – Л.: Машиностроение, 1984. – 400 с.
9. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин. – Львів: Афіша, 2003. – 557 с.
10. Пастушенко С.І., Гольдшмідт О.В., Ярошенко В.Ф. Курсове проектування деталей машин. – Київ: Аграрна освіта, 2003. – 291 с.
11. Пастушенко С.І., Ярошенко В.Ф., Гольдшмідт О.В. Лабораторний практикум з деталей машин. – Київ: Аграрна освіта, 2005, 240 с.
12. Решетов Д.Н. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1989. – 654 с.

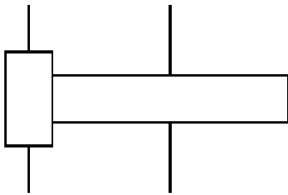
5. Тестові завдання для самоконтролю

(оберіть правильні відповіді)

Модуль 1. Загальні принципи конструювання і розрахунку машин

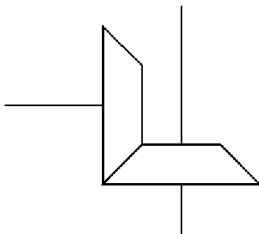
1 Як називається передача, кінематична схема якої показана на рисунку?

- 1) Циліндрична
- 2) Конічна
- 3) Черв'ячна
- 4) Планетарна



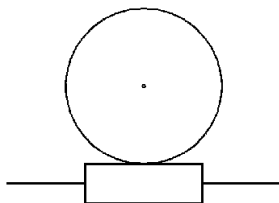
2 Як називається передача, кінематична схема якої показана на рисунку?

- 1) Циліндрична
- 2) Конічна
- 3) Черв'ячна
- 4) Планетарна



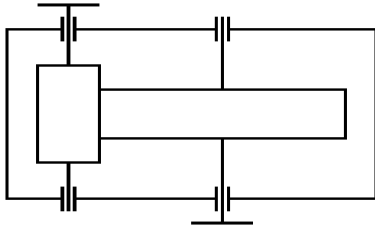
3 Як називається передача, кінематична схема якої показана на рисунку?

- 1) Циліндрична
- 2) Конічна
- 3) Черв'ячна
- 4) Планетарна



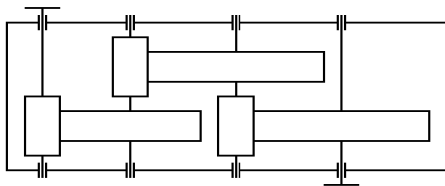
4 На рисунку показана кінематична схема:

- 1) одноступінчастого циліндричного редуктора
- 2) двоступінчастого конічно-циліндричного редуктора
- 3) одноступінчастого чев'ячного редуктора
- 4) двоступінчастого циліндричного редуктора



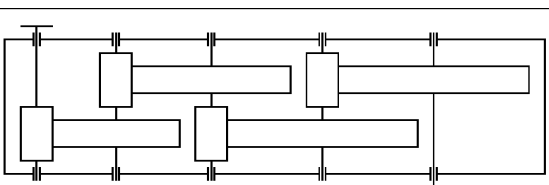
5 На рисунку показана кінематична схема:

- 1) одноступінчастого чев'ячного редуктора
- 2) двоступінчастого конічно-циліндричного редуктора
- 3) триступінчастого циліндричного редуктора
- 4) триступінчастого чев'ячно-циліндричного редуктора



6 На рисунку показана кінематична схема:

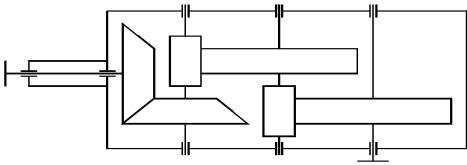
- 1) двоступінчастого циліндричного редуктора
- 2) чотириступінчастого конічного редуктора
- 3) триступінчастого конічно-циліндричного редуктора
- 4) чотириступінчастого циліндричного редуктора



7 На рисунку показана кінематична схема:

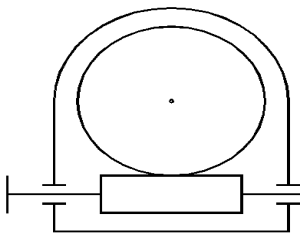
- 1) одноступінчастого конічного редуктора
- 2) двоступінчастого циліндричного редуктора
- 3) триступінчастого черв'ячно-циліндричного редуктора

4) триступінчастого конічно-циліндричного редуктора



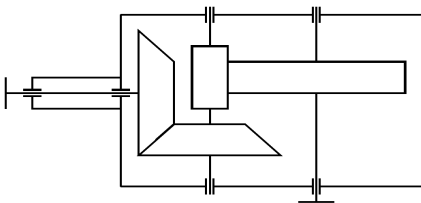
8 На рисунку показана кінематична схема:

- 1) одноступінчастого чев'ячного редуктора
- 2) двоступінчастого конічно-циліндричного редуктора
- 3) одноступінчастого конічного редуктора
- 4) триступінчастого черв'ячно-циліндричного редуктора



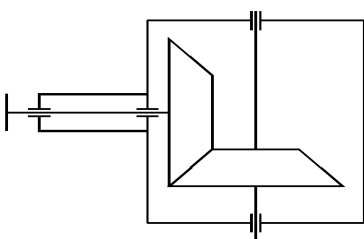
9 На рисунку показана кінематична схема:

- 1) одноступінчастого конічного редуктора
- 2) двоступінчастого циліндричного редуктора
- 3) двоступінчастого конічно-циліндричного редуктора
- 4) триступінчастого черв'ячно-циліндричного редуктора



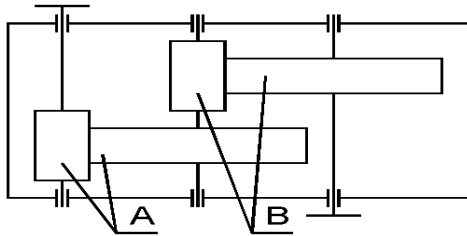
10 На рисунку показана кінематична схема:

- 1) одноступінчастого чев'ячного редуктора
- 2) двоступінчастого циліндричного редуктора
- 3) одноступінчастого конічного редуктора
- 4) одноступінчастого циліндричного редуктора



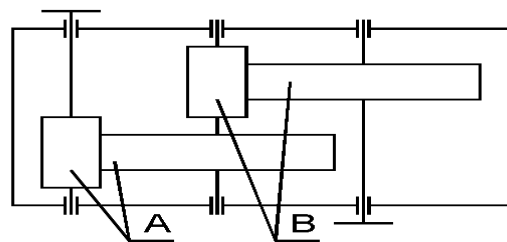
11 Як називається ступень редуктора, шестерня й колесо якої позначені літерою А?

- 1) Перша
- 2) Швидкохідна
- 3) Друга
- 4) Тихохідна



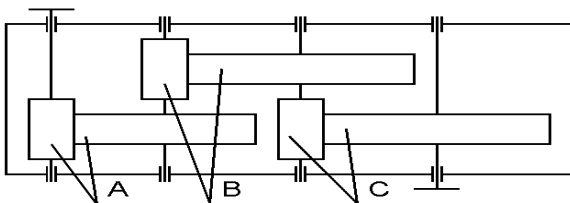
12 Як називається ступень редуктора, шестерня й колесо якої позначені літерою В?

- 1) Перша
- 2) Швидкохідна
- 3) Друга
- 4) Тихохідна



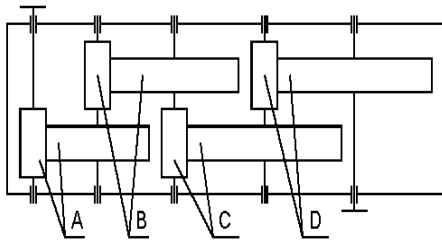
13 Як називається ступень редуктора, шестерня й колесо якої позначені літерою С?

- 1) Друга
- 2) Проміжна
- 3) Тихохідна
- 4) Третя



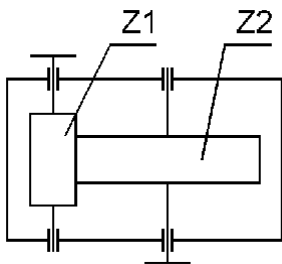
14 Як називається ступень редуктора, шестерня й колесо якої позначені літерою D?

- 1) Шоста
- 2) Проміжна
- 3) Четверта
- 4) Тихохідна



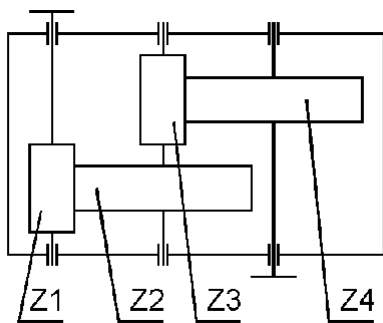
15 По якій формулі визначається передаточне число одноступінчастого редуктора (U)?

- 1) $U = Z_2 / Z_1$
- 2) $U = Z_1 / Z_2$
- 3) $U = Z_1 / Z_1$
- 4) $U = Z_2 / Z_2$



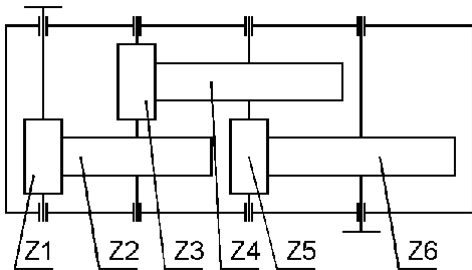
16 По якій формулі визначається передаточне число двоступінчастого редуктора (U)?

- 1) $U = Z_4 / Z_1$
- 2) $U = (Z_4 / Z_3) * (Z_2 / Z_1)$
- 3) $U = Z_1 / Z_4$
- 4) $U = (Z_2 / Z_1) * (Z_4 / Z_3)$



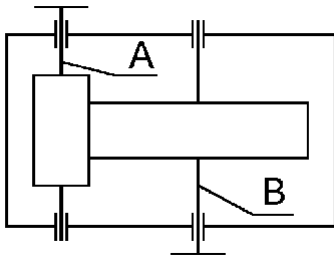
17 По якій формулі визначається передаточне число триступінчастого редуктора (U)?

- 1) $U = Z_6 / Z_1$
- 2) $U = (Z_6 / Z_5) * (Z_4 / Z_3) * (Z_2 / Z_1)$
- 3) $U = Z_1 / Z_6$
- 4) $U = (Z_2 / Z_1) * (Z_4 / Z_3) * (Z_6 / Z_5)$



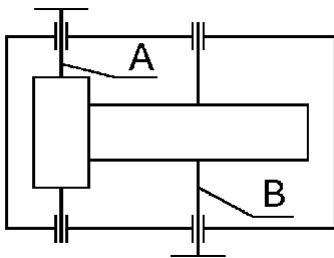
18 Як називається вал А редуктора?

- 1) Вихідний
- 2) Проміжний
- 3) Швидкохідний
- 4) Тихохідний



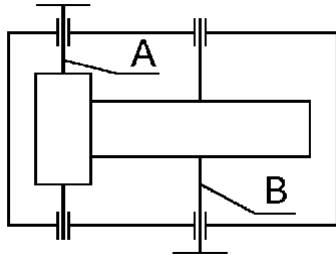
19 Як називається вал В редуктора?

- 1) Швидкохідний
- 2) Вхідний
- 3) Тихохідний
- 4) Проміжний



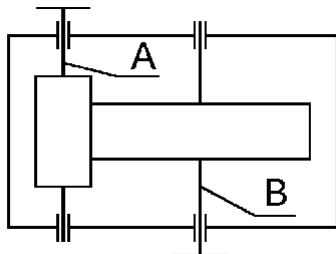
20 Частота обертання швидкохідного вала 1500 об/хв. Число зубів шестерні – 20, колеса – 40. Чому дорівнює частота обертання тихохідного вала редуктора?

- 1) 750 об/хв
- 2) 1500 об/хв
- 3) 3000 об/хв
- 4) 1000 об/хв.



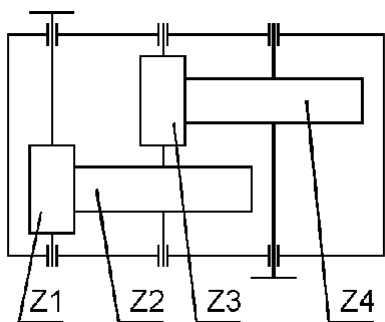
21 Частота обертання тихохідного вала редуктора 500 об/хв. Число зубів шестерні – 20, колеса – 60. Чому дорівнює частота обертання швидкохідного вала редуктора?

- 1) 750 об/хв
- 2) 1500 об/хв
- 3) 3000 об/хв
- 4) 1000 об/хв



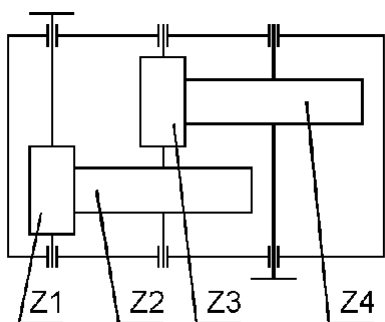
22 Частота обертання проміжного вала редуктора 300 об/хв. Числа зубів $Z_1 = 18$, $Z_2 = 90$, $Z_3 = 20$, $Z_4 = 60$. Чому дорівнює частота обертання швидкохідного вала редуктора?

- 1) 750 об/хв
- 2) 1500 об/хв
- 3) 3000 об/хв
- 4) 1000 об/хв



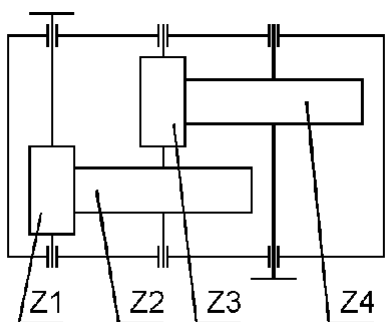
23 Частота обертання проміжного вала редуктора 300 об/хв. Числа зубів $Z_1 = 18$, $Z_2 = 90$, $Z_3 = 20$, $Z_4 = 60$. Чому дорівнює частота обертання тихохідного вала редуктора?

- 1) 150 об/хв
- 2) 100 об/хв
- 3) 60 об/хв
- 4) 1500 об/хв



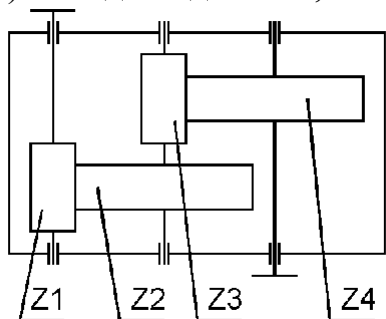
24 Частота обертання тихохідного вала редуктора 100 об/хв. Числа зубів $Z_1 = 18$, $Z_2 = 90$, $Z_3 = 20$, $Z_4 = 60$. Чому рівні частоти обертання проміжного і швидкохідного вала редуктора?

- 1) Швидкохідного – 1500 об/хв, проміжного – 300 об/хв.
- 2) Швидкохідного – 1000 об/хв, проміжного – 500 об/хв
- 3) Швидкохідного – 1250 об/хв, проміжного – 300 об/хв
- 4) Швидкохідного – 3000 об/хв, проміжного – 600 об/хв



25 Числа зубів $Z_1 = 18$, $Z_2 = 90$, $Z_3 = 20$, $Z_4 = 60$. Чому рівні передаточні числа ступенів?

- 1) Швидкохідної – 5, тихохідної – 3
- 2) Швидкохідної – 3, тихохідної – 5
- 3) Швидкохідної – 10, тихохідної – 1,5
- 4) Швидкохідної – 3, тихохідної – 3



Модуль 2. Передачі гнучким зв'язком

1 До якого виду механічних передач відносяться ланцюгові передачі?

1. Тертям з проміжним гнучким зв'язком.
2. Зачепленням з проміжним гнучким зв'язком.
3. Тертям з безпосереднім торканням робочих тіл.
4. Зачепленням з безпосереднім торканням робочих тіл.

2 Характеризуючи ланцюгові передачі, зазвичай відзначають: 1) широкий діапазон міжосьових відстаней; 2) паралельність з'єднувальних валів; 3) відсутність ковзання; 4) малі навантаження на валах зірочок; 5) нерівномірність обертання зірочок; 6) підвищені вимоги за доглядом, змазки; 7) високий ККД; 8) підвищена ремонтоспроможність; 9) можливість передачі руху від одного валу до декількох. Скільки з перерахованих якостей можна вважати позитивними?

- 1) 8;
- 2) 7;
- 3) 6;
- 4) 5.

3 Вкажіть ланцюги, призначені для роботи при великих швидкостях.

1. Фасонно-ланкові.
2. Вантажні.
3. Тягові
4. Привідні.

4 При якому взаємному розташуванні валів можливе застосування ланцюгової передачі?

1. Осі валів паралельні.
2. Перетинаються під деяким кутом.
3. Перетинаються під прямим кутом.
4. Схрещуються під будь-яким кутом.

5 Які з привідних ланцюгів внесені до переліку помилково?

- 1) фасонно-ланкові;
- 2) роликові;
- 3) втулкові;
- 4) зубчасті.

6 Який привідний ланцюг дозволяє здійснити плавну і безшумно працюючу передачу?

1. Роликовий.
2. Втулковий.
3. Зубчастий.
4. Всі рівноцінно.

7 Вкажіть, з яким кроком привідні ланцюги стандартизовані? З кроком, кратним:

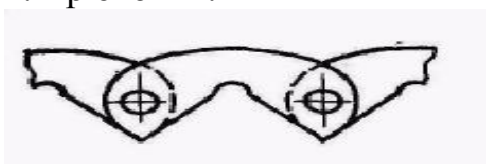
- 1) 1 мм;
- 2) 5 мм;
- 3) 10 мм;
- 4) 25,4 мм (один дюйм).

8 Які втулкові ланцюги випускаються в даний час?

1. Однорядні.
2. Однорядні та дворядні
3. Однорядні та багаторядні.
4. Тільки багаторядні.

9 Як називається ланцюг, представлений на рисунку?

1. Втулковий.
2. Роликовий.
3. Зубчастий.
4. Крюковий.



10 Як називається ланцюг, шарнір якого в розрізі зображений на рисунку?

1. Втулковий.
2. Роликовий.
3. Зубчастий.
4. Крюковий.



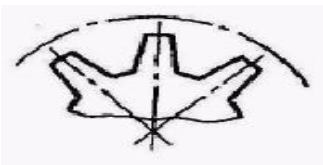
11 Стандарт для кожного роликового ланцюга встановлює наступні розміри:

1) крок; 2) відстань між внутрішніми пластинами; 3) ширину внутрішньої ланки; 4) діаметр ролика; 5) діаметр валу; 6) руйнуюче навантаження; 7) ширину внутрішньої пластини. Скільки з цих характеристик безпосередньо використовується в розрахунках на зносостійкість ланцюга?

1. Одна.
2. Дві.
3. Три.
4. Чотири.

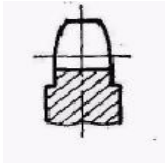
12 Для якого ланцюга призначена зірочка, зображена на рисунку?

1. Втулкового.
2. Роликового.
3. Зубчастого.
4. Крюкового.



13 На рисунку зображений поперечний перетин вінця зірочки. Для чого призначена ця зірочка?

1. Для зубчастого ланцюга з бічними направляючими пластинами.
2. Для зубчастого ланцюга з середніми направляючими пластинами.
3. Для багаторядного втулкового або роликового ланцюга.
4. Для однорядного втулкового або роликового ланцюга.



14 По якому з виразів розраховується ділительний діаметр зірочки?

1) $\frac{z}{\sin \frac{180^\circ}{t}}$;

2) $\frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$;

3) $\frac{\sin \frac{180^\circ}{z}}{t}$;

4) $\frac{\sin \frac{180^\circ}{t}}{z}$.

15 Найбільше число зубів зірочки, що рекомендується, 120 – 140. Яку мету переслідує це обмеження?

1. Забезпечити міцність ланцюга.
2. Забезпечити достатню рівномірність руху ланцюга.
3. Обмежити вибір передаточного числа.
4. Забезпечити зачепленість із зірочкою ланцюга при зносі до 2 – 3 %.

16 У якій передачі часто застосовують декілька паралельно працюючих пасів?

- 1) плоскопасовій;
- 2) клинопасовій;
- 3) круглопасовій;
- 4) поликлинопасовій.

17 Характеризуючи пасову передачу, відзначають її якості: а) широкий діапазон міжосьових відстаней; б) плавність, ненаголошеність роботи; в) підвищені габарити; г) простоту конструкції, малу вартість; д) непостійність передаточного відношення; е) підвищені силові дії на вали та опори; ж) застосування при високих частотах обертання з'єднаних валів;

з) необхідність в створенні та підтримці попереднього натягнення паса; к) електроізолюючу здатність. Скільки з них слід віднести до недоліків?

1. П'ять.
2. Чотири.
3. Три
4. Два.

18 Яку з плоскопасових передач застосовують для з'єднання паралельних валів однакового напрямку обертання?

- 1) відкрита;
- 2) перехресна;
- 3) напівперехресна;
- 4) кутова.

19 При малій міжосьовій відстані та великому передаточному числі яку передачу корисно застосувати?

1. Клинопасову.
2. Плоскопасову.
3. Плоскопасову з натяжним роликом.
4. Плоскопасову перехресну.

20 На якій гілці та як ставиться натяжний ролик в пасовій передачі з натяжним роликом?

1. На ведучій, відтягуючи гілку.
2. На ведучій, притискуючи гілку.
3. На веденій, відтягуючи гілку.
4. На веденій, притискуючи гілку.

21 Яка пасова передача допускає найбільше передаточне відношення?

1. Плоскопасова.
2. Клинопасова.
3. Круглопасова.
4. Від типу паса передаточне відношення не залежить.

22 Які паси випускаються промисловістю тільки замкнутими (нескінченної довжини)?

1. Плоскі.
2. Круглі.
3. Клинові.
4. Жоден з перерахованих.

23 Де слід розміщувати ролик в пасовій передачі з натяжним роликом?

1. В середині між шківками.
2. Ближче до меншого шківка.
3. Ближче до більшого шківка.
4. Байдуже де.

24 За інших рівних умов який плоский пас має найбільшу міцність?

- 1) прогумований;
- 2) шкіряний;
- 3) бавовняний;
- 4) шерстяний.

25 При однаковій товщині який із стандартних плоских пасів дозволяє здійснити передачу з мінімальними діаметрами шківів?

1. Прогумований.
2. Шкіряний.
3. Бавовняний.
4. Шерстяний.

Модуль 3. Зубчасті циліндричні передачі

1 Для яких цілей не можна застосувати зубчасту передачу?

1. Передача обертового руху з одного валу на іншій.
2. Дискретна зміна частоти обертання одного валу в порівнянні з іншим.
3. Безступінчаста зміна частоти обертання одного валу в порівнянні з іншим.
4. Перетворення обертового руху валу на поступальний.

2 Чи можна при незмінній потужності, що передається за допомогою зубчастої передачі отримати більший крутний момент?

1. Не можна.
2. Можна, зменшуючи частоту обертання веденого валу.
3. Можна, збільшуючи частоту обертання веденого валу.
4. Можна, але з частотою обертання валів це не пов'язано.

3 Нижче перераховані основні передачі із зубчастими колесами: а) циліндричні з прямим зубом; б) циліндричні з косим зубом; в) циліндричні з шевронним зубом; г) конічні з прямим зубом; д) конічні з косим зубом; е) конічні з круговим зубом; ж) циліндричне колесо та рейка. Скільки з них можуть бути використані для передачі обертання між осями, що перетинаються?

1. Одна.
2. Дві.
3. Три.
4. Чотири.

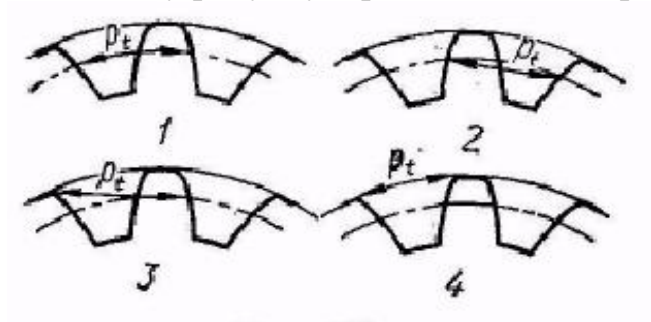
4 Порівнюючи зубчасті передачі з іншими механічними передачами, відзначають: а) складність виготовлення і контролю зубів; б) неможливість проковзування; в) високий ККД; г) малі габарити; д) шум при роботі; е) велику довговічність і надійність; ж) можливість застосування в широкому діапазоні моментів, швидкостей, передаточних відношень. Скільки з перерахованих властивостей можна віднести до позитивних?

1. Три.
2. Чотири.
3. П'ять.
4. Шість.

5 Щоб зубчасті колеса могли бути введені в зачеплення, що у них повинно бути однаковим?

1. Діаметри.
2. Ширина.
3. Число зубів.
4. Крок.

6 На якому рисунку вірно показаний крок зачеплення?



7 Повна висота зуба в нормальному (нарізаному без зсуву) зубчастому колесі рівна 9 мм. Чому дорівнює модуль?

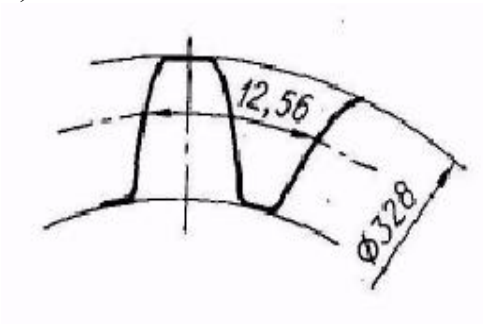
- 1) 2 мм;
- 2) 2,5 мм;
- 3) 3 мм;
- 4) 4 мм.

8 Діаметр кола виступів нормального прямозубого зубчастого колеса рівний 110 мм, число зубів – 20. Чому дорівнює діаметр ділительного кола?

- 1) 110 мм;
- 2) 100 мм;
- 3) 90 мм;
- 4) 80 мм.

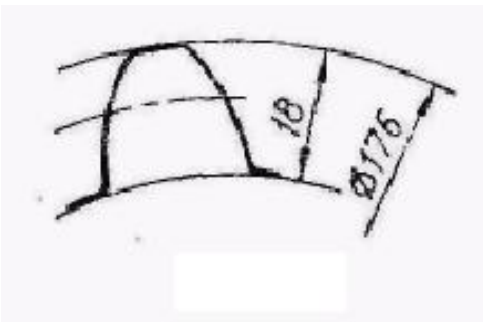
9 Скільки зубів має це нормальне прямозубе зубчасте колесо?

- 1) 80;
- 2) 85;
- 3) 90;
- 4) 95.



10 Скільки зубів має нормальне прямозубе зубчасте колесо з вказаними розмірами?

- 1) 18;
- 2) 20;
- 3) 22;
- 4) 24.

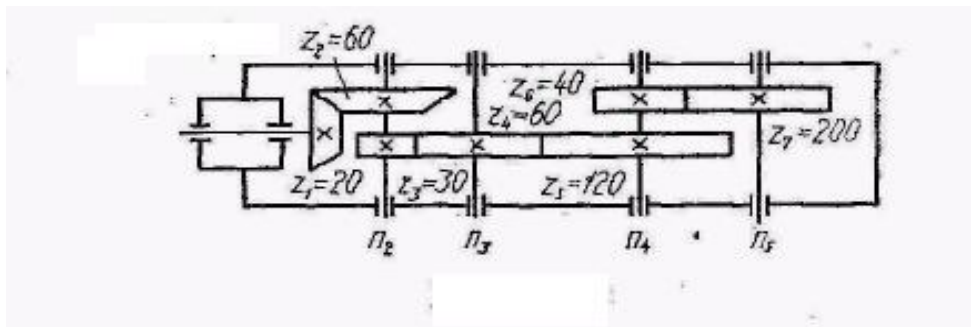


11 Механізм має декілька послідовних передач; при обертанні провідного валу із швидкістю 1000 об/хв ведений обертається із швидкістю 80 об/хв. Як вірно назвати цей механізм?

1. Коробка швидкостей.
2. Варіатор.
3. Мультиплікатор.
4. Редуктор.

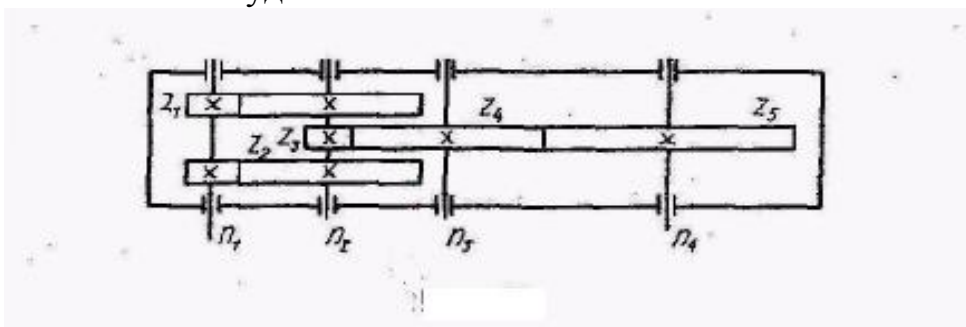
12 За заданими умовами визначити частоту обертання на виході n_5 ($n_1=900$ об/хв).

- 1) 15 1/хв;
- 2) 20 1/хв;
- 3) 30 1/хв;
- 4) 40 1/хв.



13 Якщо в редукторі вказаної схеми в два рази зменшити число зубів колеса z_4 , то як зміниться число оборотів за хвилину на виході n_4 ?

1. Збільшиться в чотири рази.
2. Збільшиться удвічі.
3. Не зміниться.
4. Зменшиться удвічі.



14 Зазвичай прямозубе циліндричне колесо характеризується наступними основними параметрами: m – модуль; d – ділительний діаметр; ρ – крок; b – ширина вінця; z – число зубів; α – кут зачеплення (профілю). Скільки з перерахованих параметрів стандартизовані?

1. Один.
2. Два.
3. Три.
4. Чотири.

15 Передача з циліндричними зубчастими колесами характеризується наступними основними параметрами: α_ω – міжосьова відстань; u – передаточне число; z_1, z_2 – кількість зубів коліс; ψ_{BA} – коефіцієнт ширини зубів. Скільки з них повинні призначатися з урахуванням стандартизованого ряду чисел?

1. Один.
2. Два.
3. Три.
4. Чотири.

16 За яким принципом побудовані ряди стандартних значень міжосьових відстаней, передаточних чисел, коефіцієнта ширини зубів?

1. Ряд доцільних чисел.
2. Арифметична прогресія.
3. Геометрична прогресія.
4. Логарифмічний ряд.

17 Скільки з приведених чисел 30; 25; 20; 17; 15; 12; 10; 8 можуть бути використані для призначення числа зубів нормального (не коригованого) зубчастого колеса?

1. Всі.
2. Шість.
3. Чотири.
4. Два.

18 Приведений ряд чисел для призначення передаточних чисел зубчастих передач: 1,0; 1,12; 1,25; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,24; 2,5; 2,8; 3,15; 3,55; 4,0; 4,5; 5,0; 5,6; 6,3; 7,1; 8,0; 9,0; 10; 11,2; 12,5; 14; 16; 18; 20. До якого номера ряду стандартизовані передаточні числа зубчастих передач?

- 1) 7;
- 2) 13;
- 3) 19;
- 4) 23.

19 Скільки з написаних співвідношень відповідають передаточному числу зубчастої передачі (індекс 1 означає провідний елемент, індекс 2 – ведений)

$$\frac{d_2}{d_1}; \quad \frac{z_2}{z_1}; \quad \frac{n_2}{n_1}; \quad \frac{T_2}{T_1\eta} ?$$

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

20 Яка з написаних залежностей між міжосьовою відстанню (a) і діаметрами зубчастих коліс в редукуючій передачі (d_1, d_2) невірна?

- 1) $d_1 = \frac{2a}{u+1}$;
- 2) $d_1 = \frac{2au}{u+1}$;
- 3) $d_2 = \frac{2au}{u+1}$;
- 4) $d_1 + d_2 = 2a$.

21 Зведеного значення коефіцієнтів ширини зубів, які рекомендуються для пересувних шестерень коробок швидкостей?

- 1) 0,125 – 0,200;
- 2) 0,200 – 0,400;
- 3) 0,400 – 0,630;
- 4) 0,6304 – 1,0.

22 Відношення ширини зубчастої шестерні до її діаметру допускають найбільшим, коли шестерня розташована:

- 1) на консолі валу;
- 2) симетрично між опорами валу;
- 3) не симетрично між опорами валу;
- 4) вказане відношення не пов'язує з положенням шестерні на валу.

23 З чим пов'язують вибір способу отримання заготовки для зубчастого колеса (точінням з прутка, куванням, штампуванням та ін.)?

1. З шириною зубчастого вінця.
2. З діаметром.
3. З положенням зубчастого колеса на валу.
4. З точністю.

24 Яким матеріалам для виготовлення невеликих зубчастих коліс закритих передач слід віддавати перевагу?

1. Середньовуглецеві сталі звичайної якості без термообробки.
2. Середньовуглецеві якісні та хромові леговані сталі нормалізовані, термічно покращенні.
3. Середньовуглецеві якісні та леговані сталі з об'ємним гартуванням.
4. Низьковуглецеві та леговані сталі з поверхневою хіміко-термічною обробкою.

25 Залежно від чого призначається ступінь точності зубчастого колеса?

1. Від колової швидкості.
2. Від частоти обертання.
3. Від потужності, що передається.
4. Від навантажуючого моменту.

Модуль 4. Конічні та черв'ячні передачі

1 Яка особливість передач з конічними зубчастими колесами в порівнянні з циліндричними сформульована невірно:

- 1) складніше у виготовленні та монтажі;
- 2) працюють з меншим шумом;
- 3) нерівномірність розподілу навантаження по довжині зуба більша, оскільки одне з коліс розміщене на консолі валу;
- 4) дозволяють передавати обертання між валами, що перетинаються.

2 Яка з формул для визначення передаточного числа конічної передачі записана невірно?

- 1) $u = \frac{d_2}{d_1}$;
- 2) $u = \frac{z_2}{z_1}$;
- 3) $u = \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1} = \operatorname{tg} \delta_2$;
- 4) $u = \frac{\cos \delta_2}{\cos \delta_1} = \operatorname{ctg} \delta_2$.

3 Який кут перерахування осей валів в передачах з конічними зубчастими колесами має найбільше розповсюдження?

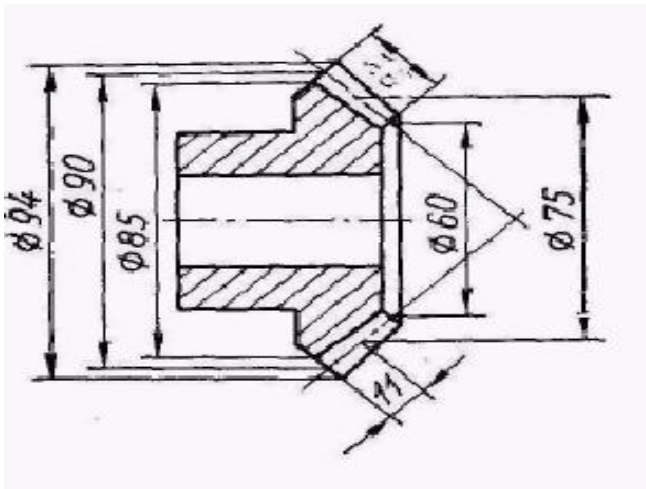
- 1) 60° ;
- 2) 75° ;
- 3) 90° ;
- 4) 120° .

4 Якої форми не бувають зуби в конічних зубчатих колесах?

1. Прямі.
2. Косі.
3. Кругові і криволінійні.
4. Шевронні.

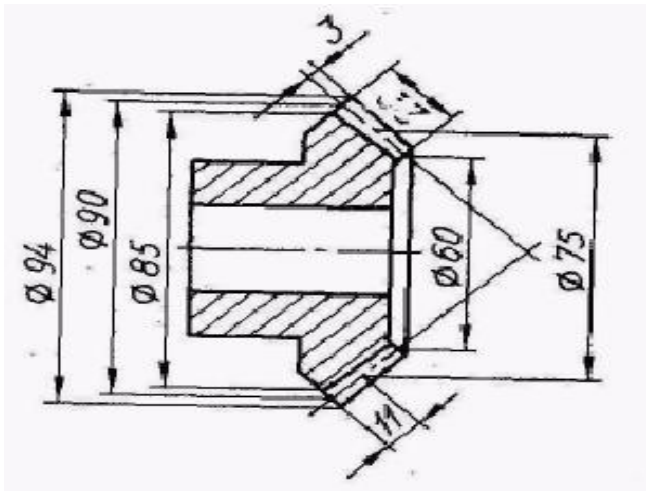
5 На рисунку зображена шестерня прямозуба конічна з числом зубів $z = 30$. Чому рівний її модуль?

1. $m = 3$ мм.
2. $m = 2,5$ мм.
3. $m = 2$ мм.
4. $m = 1,5$ мм.



6 На рисунку зображене нормальне прямозубе конічне зубчасте колесо. Скільки у нього зубів?

- 1) 40;
- 2) 30;
- 3) 25;
- 4) 20.

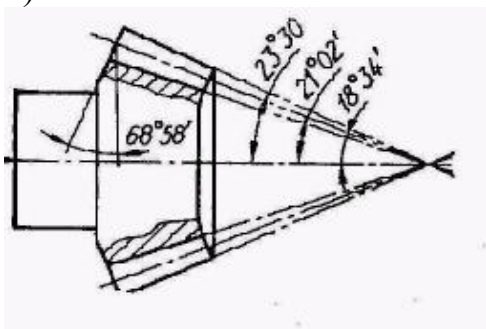


7 Нижче перераховані основні параметри прямозубого конічного зубчастого колеса: 1) модуль (m); 2) число зубів (z); 3) конусна відстань (R_e); 4) кут ділильного (δ); 5) діаметр (d_2); 6) ширина зуба (b); 7) кут профілю зуба α . Скільки з них повинні призначатися із стандартного ряду чисел?

1. Два.
2. Три.
3. Чотири.
4. П'ять.

8 На рисунку зображена шестерня передачі з кутом перетину осей валів 90° . Чому рівний кут ділильного конуса колеса?

- 1) $79^\circ 26'$;
- 2) $68^\circ 58'$;
- 3) $66^\circ 30'$;
- 4) $21^\circ 02'$.



9 Яке мінімальне число зубів без підрізу можна допустити в прямозубих конічних зубчастих колесах передачі з передаточним числом $u = 1(\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,7)$?

- 1) 8;
- 2) 12;
- 3) 16;
- 4) 20.

10 По якій формулі розраховується біеквівалентне число зубів в не прямозубих конічних зубчастих колесах?

$$1) z_{vE} = \frac{z}{\cos^3 \delta \cos \beta};$$

$$2) z_{vE} = \frac{z}{\cos^2 \delta \cos^2 \beta};$$

$$3) z_{vE} = \frac{z}{\cos^3 \delta \cos \beta};$$

$$4) z_{vE} = \frac{z}{\cos \delta \cos^3 \beta}.$$

11 Який критерій працездатності найбільш ймовірний для передач з конічними зубчастими колесами у виконанні редуктора?

1. Згинальна втомна міцність зубів.
2. Згинальна статична міцність зубів.
3. Контактна втомна міцність зубів.
4. Контактна статична міцність зубів.

12 Скільки з перерахованих параметрів треба призначити або визначити попередніми розрахунками, щоб виконати розрахунок на міцність закритої конічної зубчастої передачі: 1) число зубів (z_1, z_2); 2) передаточне число (u); 3) частота обертання (n_1, n_2); 4) матеріали зубчастих коліс; 5) модуль (m); 6) кут нахилу зуба (β); 7) коефіцієнт ширини зуба (ψ_d, ψ_m); 8) потужність (N)?

- 1) 4;
- 2) 5;
- 3) 6;
- 4) 7.

13 Як використовують для розрахунку передач з конічними зубчастими колесами аналогічні формули для розрахунків передач з циліндричними зубчастими колесами?

1. Приймають номінальне навантаження.
2. Завищують навантаження.
3. Занижують навантаження.
4. Завищують або занижують залежно від конкретних умов експлуатації.

14 Що дозволяє визначити в передачі з прямозубими конічними колесами

даний вираз $K\sqrt[3]{\frac{T_2 K_H \sqrt{1+u^2}}{\psi [\sigma]^2}} = K'\sqrt[3]{\frac{T_2 K_H u}{[\sigma]^2}}$?

- 1) модуль;
- 2) ділильний (зовнішній) діаметр колеса;
- 3) ділильний (зовнішній) діаметр шестерні;
- 4) конусну відстань.

15 З таблиці для вибору коефіцієнта концентрації навантаження виписані значення, що відображають різне положення зубчастого колеса на валу. Яке з них слід приймати при розрахунку передач з конічними зубчастими колесами?

- 1) 1;
- 2) 1,05;
- 3) 1,2;
- 4) 1,3.

16 У якому випадку можна застосувати черв'ячну передачу?

1. Осі валів паралельні.
2. Перетинаються під деяким кутом.
3. Перетинаються під прямим кутом.
4. Схрещуються під прямим кутом.

17 Як завжди в черв'ячних передачах передається рух?

1. Від черв'яка до колеса.
2. Від колеса до черв'яка.
3. І від колеса до черв'яка і навпаки.
4. Залежить від типу передачі (з циліндричним черв'яком, з глобоїдним черв'яком).

18 У якому діапазоні передаточних чисел застосовуються черв'ячні передачі?

- 1) $u < 1$;
- 2) $u < 1$;
 $u > 1$;
- 3) $u = 1 - 8$;
- 4) $u = 8 - 80$.

19 Яка формула для визначення передаточного числа черв'ячної передачі невірна?

1) $u = \frac{\omega_1}{\omega_2}$;

2) $u = \frac{z_2}{z_1}$;

3) $u = \frac{d_2}{d_1}$;

4) $u = \frac{n_1}{n_2}$.

20 Черв'ячну передачу відрізняють: а) плавність, безшумність роботи; б) відносно великі втрати на тертя; в) великі передаточні числа; г) не реверсивність; д) підвищені вимоги до антифрікційності матеріалів; е) енергоємність. Скільки з перерахованих якостей слід віднести до позитивних для передачі загального призначення?

1. Два.
2. Три.
3. Чотири.
4. П'ять.

21 Черв'ячну передачу в загальному випадку характеризують наступні параметри: 1) міжосьова відстань; 2) передаточне число; 3) число заходів черв'яка; 4) модуль; 5) коефіцієнт діаметру черв'яка; 6) число зубів колеса; 7) ширина колеса; 8) довжина черв'яка. Скільки з них стандартизовано?

1. Шість.
2. П'ять.
3. Чотири.
4. Три.

22 У якого черв'яка в перетині осьовою площиною виток має прямолінійний профіль?

- 1) архімедовий;
- 2) конволютний;
- 3) евольвентний;
- 4) криволінійного профілю.

23 Що таке характеристика черв'яка (коефіцієнт діаметру черв'яка)?

1) $q = \frac{d_1}{m}$;

2) $q = d_1 m$;

3) $q = \frac{a}{d_1}$

4) $q = \frac{a}{m}$.

24 Які числа заходів черв'яка стандартизовані?

1) 2, 3, 4;

2) 1, 2, 3;

3) 1, 2, 4;

4) 1, 2, 3, 4.

25 У якій формулі для розрахунку кута підйому витка черв'яка допущена помилка?

1) $\gamma = \arctg \frac{pz_1}{\pi d_1}$;

2) $\gamma = \arctg \frac{mz_1}{d_1}$;

3) $\gamma = \arctg \frac{z_1}{q}$;

4) $\gamma = \arctg \frac{q}{z_1}$.

Модуль 5. Вали та осі механічних передач

1 Для чого призначені вали?

1. Для з'єднання різних деталей.

2. Для підтримки в просторі деталей, що обертаються.

3. Для підтримки деталей, що обертаються, і передачі до них моменту.

4. Для забезпечення синхронності роботи окремих деталей машин і механізмів.

2 Для чого призначені осі?

1. Для з'єднання різних деталей.

2. Для підтримки в просторі деталей, що обертаються.

3. Для підтримки деталей, що обертаються, і передачі до них моменту.

4. Для забезпечення синхронності роботи окремих деталей машин і механізмів.

3 Які з перерахованих деталей, що забезпечують роботу передач колообертального руху, самі можуть не обертатися?

1. Осі.
2. Вали.
3. Муфти.
4. Підшипники.

4 У деталях типу осей, валів можуть виникати: 1) нормальна напруга розтягування-стиснення; 2) нормальна напруга розтягування-стиснення і згину; 3) дотична напруга кручення; 4) нормальна і дотична напруга. Який напружений стан характерний для валів передач?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

5 У деталях типу осей, валів можуть виникати: 1) нормальна напруга розтягування-стиснення; 2) нормальна напруга розтягування-стиснення і згину; 3) дотична напруга кручення; 4) нормальна і дотична напруга. Який напружений стан характерний для осей?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

6 Як вірно назвати проміжну частину валу, оброблену під підшипник ковзання?

- 1) цапфа;
- 2) голівка;
- 3) шийка;
- 4) шип.

7 Порівнюються вали гладкий і з галтельним переходом в середній частині, причому менший діаметр валу рівний діаметру гладкого. Який з валів міцніше?

1. Гладкий.
2. З галтельним переходом.
3. За заданих умов міцність валів однакова.
4. Залежно від форми галтелі вал може бути і більш і менш міцним, чим гладкий.

8 З якою метою застосовується обднання дробом галтелей валів великих діаметрів?

1. Уточнення розміру.
2. Отримання заданої чистоти поверхні.
3. Зниження чутливості матеріалу до концентрації напруги.
4. Підвищення корозійної стійкості матеріалу.

9 Розрахунки показали, що сталевий вал має недостатню жорсткість. Запропоновано: 1) збільшити діаметр валу; 2) замінити вуглецеву сталь легованою; 3) застосувати гартування; 4) зменшити концентрацію напруги. Скільки з перерахованих заходів дозволяє досягти поставленої мети?

1. Чотири.
2. Три.
3. Два.
4. Одне.

10 Який з матеріалів найбільш придатний для високо навантаженого валу з істотними концентраторами напруги?

1. Сталь 5.
2. Сталь 45 нормалізована.
3. Сталь 40X загартована.
4. Сталь 20.

11 Який з критеріїв працездатності валів редукторів найбільш ймовірний?

- 1) витривалість (втомна міцність);
- 2) статична міцність в умовах одиничних пікових навантажень;
- 3) крихке руйнування;
- 4) жорсткість.

12 У загальному випадку на вал діють: 1) осьові сили; 2) радіальні сили; 3) відцентрові сили від неврівноважених мас; 4) крутний момент. Напруга, від яких сил міняється в часі по знакозмінному симетричному циклу?

- 1) осьові сили;
- 2) радіальні сили;
- 3) відцентрові сили від неврівноважених мас;
- 4) крутний момент.

13 У черв'ячних валах в загальному випадку виникає напруга: 1) згину; 2) кручення; 3) зминання; 4) зрізу; 5) розтягу. Скільки з них враховуються при прочностному розрахунку цього валу?

1. Чотири.
2. Три.
3. Два.
4. Одне.

14 Існує декілька формул для визначення попереднього (орієнтованого) діаметру валу d . Яка з формул отримана шляхом обмеження напруги кручення у валу?

$$1) d \approx (110 - 100) \sqrt[4]{\frac{N}{n}};$$

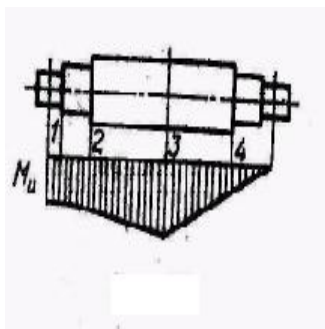
$$2) d \approx (150 - 120) \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$$

$$3) d \approx (0,3 - 0,35) a_{\omega} \text{ (ведений вал в зубчастій передачі);}$$

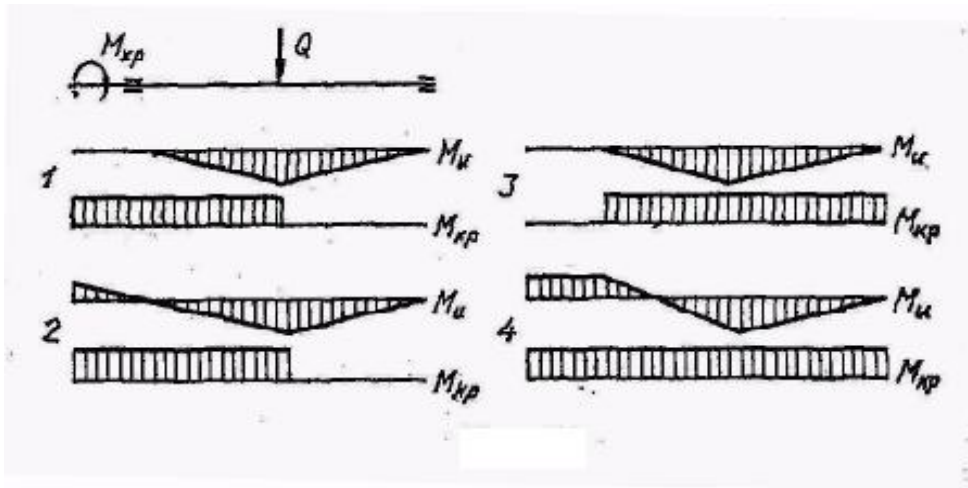
$$4) d \approx (1,1 - 1,2) \sqrt[3]{M_{32}}$$

15 Який з перетинів осі є небезпечним?

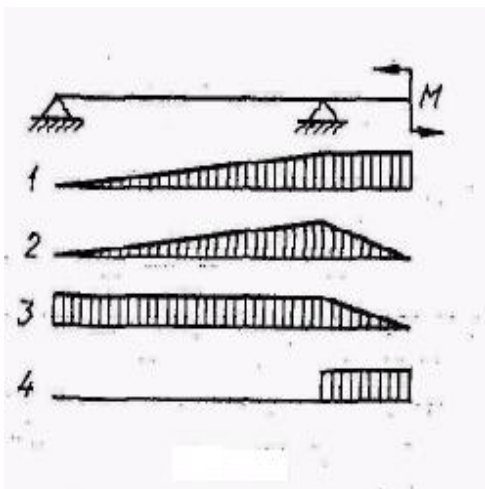
- 1) $M_{32} = 100000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$, $W = 400 \text{ мм}^3$;
- 2) $M_{32} = 120000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$, $W = 600 \text{ мм}^3$;
- 3) $M_{32} = 150000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$, $W = 1000 \text{ мм}^3$;
- 4) $M_{32} = 60000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$, $W = 600 \text{ мм}^3$.



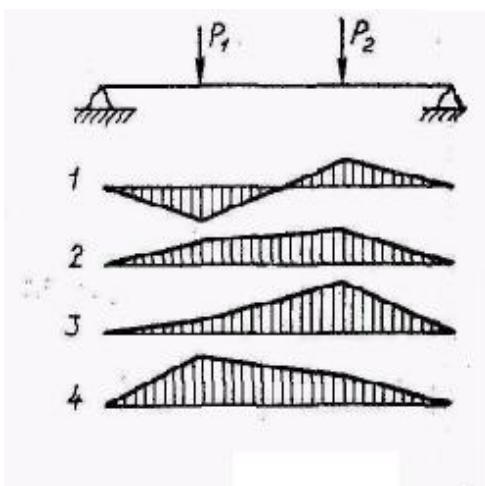
16 Вкажіть вірну побудову епюр згинальних і крутних моментів для валу заданої схеми навантаження.



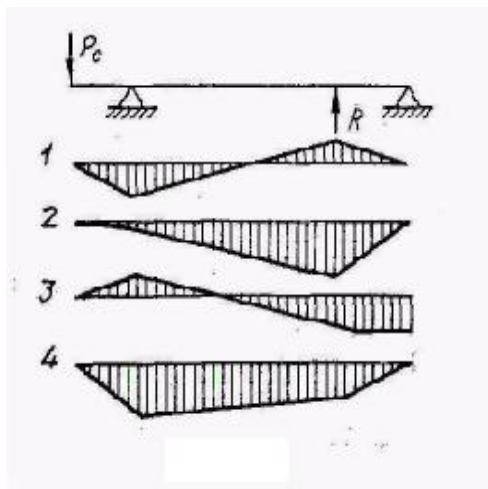
17 Вкажіть епюру згинального моменту, що побудована по заданій схемі навантаження.



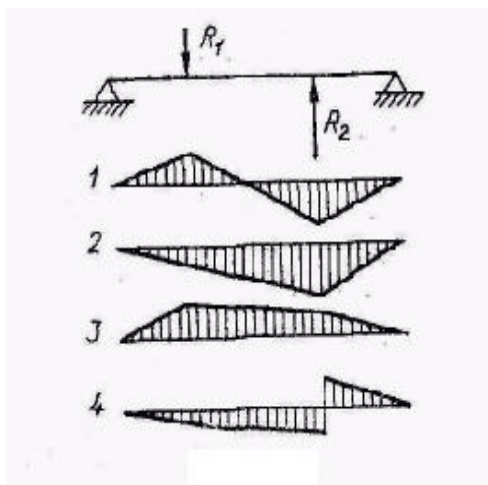
18 Вкажіть епюру згинального моменту, що побудована по заданій схемі навантаження.



19 Вкажіть епюру згинального моменту, що побудована по заданій схемі навантаження.



20 Вкажіть епюру згинального моменту, що побудована по заданій схемі навантаження.



21 Приведені спрощені формули для перевірного розрахунку деталей типу осей, валів на міцність. Яку з них слід використовувати при перевірочному розрахунку трансмісійного валу?

$$1) \sigma_{32} = \frac{M_{32}}{W} \leq [\sigma];$$

$$2) \sigma_{32} = \frac{\sqrt{M_{32}^2 + M_{кр}^2}}{W} \leq [\sigma];$$

$$3) \tau = \frac{M_{32}}{W_p} \leq [\tau];$$

$$4) \sigma_e = \frac{\sqrt{M_{32}^2 + (\alpha M_{кр})^2}}{W} \leq [\sigma]_{32}.$$

22 Який з приведених виразів можна використовувати для визначення кута закручування трансмісійних валів?

1) $\frac{M_{кр} l / P}{G}$;

2) $\frac{M_{кр} l}{GI_P}$;

3) $\frac{M_{кр} I_P}{Gl}$;

4) $\frac{M_{кр} G}{l / P}$.

23 Якщо відомі запаси міцності валу по нормальній n_σ і дотичній n_τ напрузі, яку залежність використовують для визначення сумарного запасу міцності?

1) $n_\sigma + n_\tau$;

2) $\frac{n_\sigma n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}}$;

3) $n_\sigma n_\tau$;

4) $\frac{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}}{n_\sigma n_\tau}$.

24 Що приймається в якості амплітудних напруг σ_a і середніх напруг σ_{CP} у формулі для визначення запасу міцності по нормальній напрузі n_σ у валах:

$$n_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{\kappa_\sigma}{\beta_\varepsilon} \sigma_a + \psi_\sigma \sigma_{CP}} ?$$

1) $\sigma_a = \sigma_{32}$; $\sigma_{CP} = \sigma_{P(3ж)}$;

2) $\sigma_a = \sigma_{P(3ж)}$; $\sigma_{CP} = \sigma_{32}$;

3) $\sigma_a = \sigma_{\max} = \sigma_{32} + \sigma_{P(3ж)}$; $\sigma_{CP} = \sigma_{\min} = \sigma_{P(3ж)} - \sigma_{32}$;

4) $\sigma_a = \frac{\sigma_u - \sigma_{P(3ж)}}{2}$; $\sigma_{CP} = \frac{\sigma_u + \sigma_{P(3ж)}}{2}$.

25 Осьовий момент опору валу з круглим осьовим отвором в середині визначають по формулі: $W = \frac{\pi d_n^3}{32} (1 - \beta)$. Чому рівний коефіцієнт в цій формулі?

- 1) $\beta = \frac{d_H}{d_{BH}}$;
- 2) $\beta = \frac{d_{BH}}{d_H}$;
- 3) $\beta = \left(\frac{d_{BH}}{d_H} \right)^3$;
- 4) $\beta = \left(\frac{d_{BH}}{d_H} \right)^4$

Модуль 6. Підшипники кочення та ковзання

1 З скількох деталей і пристроїв складається підшипник ковзання в загальному випадку?

1. З однієї.
2. З двох.
3. З трьох.
4. З чотирьох.

2 Перераховуються переваги підшипників ковзання в порівнянні з підшипниками кочення: 1) менші радіальні розміри; 2) здатність працювати в агресивних середовищах; 3) менші вимоги до матеріалу і термічної обробки валів; 4) можливість створення роз'ємних конструкцій. Який з пунктів записаний помилково?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

3 Який тип корпусу підшипника ковзання слід застосувати в опорах колінчастого валу?

1. Нероз'ємний.
2. Роз'ємний.
3. Фланцевий.
4. Будь-який.

4 Дуже поширені в підшипниках ковзання біметалічні вкладиші є жорсткою основою з недорогого матеріалу, на яку наплавляється антифрикційний матеріал. На якій поверхні у втулки нанесений антифрикційний матеріал?

1. На внутрішній.
2. На зовнішній.
3. На торці.
4. На всіх поверхнях.

5 Яке співвідношення товщини антифрикційного наплавлення δ_1 і основи δ_2 в біметалічних вкладишах підшипників ковзання?

- 1) $\delta_1 < \delta_2$;
- 2) $\delta_1 = \delta_2$;
- 3) $\delta_1 > \delta_2$

- 4) $\delta_1 < \delta_2$
 $\delta_1 > \delta_2$.

6 Яке співвідношення довжини підшипника ковзання і діаметру найбільш поширене в загальному машинобудуванні?

- 1) 0,1 – 0,3;
- 2) 0,3 – 0,6;
- 3) 0,6 – 1;
- 4) 1 – 1,5.

7 Основні прийоми зменшення тиску кромek в підшипниках ковзання наступні: 1) розміщення підшипника в обоймі, що самоустановлюється; 2) розточування вкладиша по поверхні гіперболоїда обертання; 3) конусні скоси у торців вкладиша; 4) обробка цапфи по поверхні бочкоподібної форми. Який спосіб найбільш ефективний при розміщенні довгого валу в опорах на різних підставах?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

8 До матеріалів для підшипників ковзання в загальному випадку пред'являються наступні вимоги: 1) антифрикційність по відношенню до матеріалу цапфи; 2) зносостійкість; 3) теплопровідність; 4) припрацювання; 5) змочуваність мастилом; 6) корозійна стійкість; 7) малий модуль пружності; 8) добра оброблюваність та ін. Без дотримання якої умови не може працювати підшипник ковзання рідинного тертя?

- 1) першої
- 2) другої
- 3) третьої
- 4) четвертої

9 Залежно від матеріалу виготовлення вкладиші підшипників ковзання можуть бути: 1) металеві; 2) поліметалеві багат шарові; 3) металокерамічні; 4) неметалічні. До якого з цих видів відноситься підшипниковий матеріал бабіт?

- 1) першого
- 2) другого
- 3) третього
- 4) четвертого

10 Критерії працездатності підшипників ковзання: 1) абразивне зношування; 2) схоплювання; 3) втомне руйнування фрикційного шару вкладиша; 4) відшаровування заливки. Який критерій найбільш характерний для випадку значної пульсації навантаження на підшипник?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

11 Приведені формули для умовного розрахунку підшипників ковзання:

$$1) p = \frac{R}{dl} \leq [p]; \quad 2) d \geq \sqrt{\frac{R}{\xi[p]}}; \quad 3) pv \leq [pv]; \quad 4) \sigma_H = \frac{Rl}{2 \cdot 0,1d^3} \leq [\sigma]_3.$$

У якій послідовності використовують формули при розрахунках підшипників?

- 1) 1, 2, 3, 4;
- 2) 2, 1, 3, 4;
- 3) 3, 1, 2, 4;
- 4) 4, 2, 3, 1.

12 Для визначення несучої здатності масляного шару в підшипнику ковзання R часто користуються формулою $R = 1,07 \frac{\mu m}{\Delta^2} d^3 l C_2$. Яку розмірність в цій формулі мають відповідно величини Δ, l, d ?

- 1 – мм; мм; мм;
- 2 – мм; см; см;
- 3 – мкм; см; см;
- 4 – мкм; мм; мм.

13 Приведені формули для розрахунку коефіцієнта тертя в підшипниках ковзання рідинного тертя. Якою з цих формул слід скористатися при визначенні коефіцієнта тертя в підшипнику з відношенням $\frac{1}{d} \geq 1$?

- 1) $f = \frac{\pi \mu \omega}{\psi \rho}$;
- 2) $f = \frac{\pi \mu \omega}{\psi \rho} + 0,55 \psi \left(\frac{d}{l} \right)^{1,5}$;
- 3) $f = \frac{\pi \mu \omega}{\psi \rho} + 0,55 \psi$;
- 4) $f = 3,36 \cdot 10^{-9} \frac{\mu m}{\psi \rho} + 0,55 \left(\frac{d}{l} \right)^{1,5}$.

14 Для поліпшення теплового режиму підшипника ковзання в два рази збільшили об'єм мастила, що прокачується через підшипник в одиницю часу. У скільки разів збільшилася тепловіддача підшипника?

- 1. У 1,4 рази.
- 2. У 2 рази.
- 3. У 4 рази.
- 4. У 8 разів.

15 Гідростатичний підшипник ковзання в порівнянні з гідродинамічним: 1) має менший коефіцієнт тертя; 2) пред'являє менші вимоги до геометричної точності валів і вкладишів; 3) менше схильний до самозбудження валу в підшипнику; 4) гірше працює в умовах частих пусків і зупинок. Який з пунктів записаний помилково?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

16 У чому основна відмінність підшипників кочення від підшипників ковзання?

1. Підвищені радіальні габарити.
2. Велика здатність навантаження на одиницю ширини.
3. Велика точність центрування деталі.
4. Наявність тіл кочення.

17 Без якої деталі підшипник кочення не може працювати?

- 1) зовнішнє кільце;
- 2) внутрішнє кільце
- 3) тіла кочення;
- 4) сепаратор.

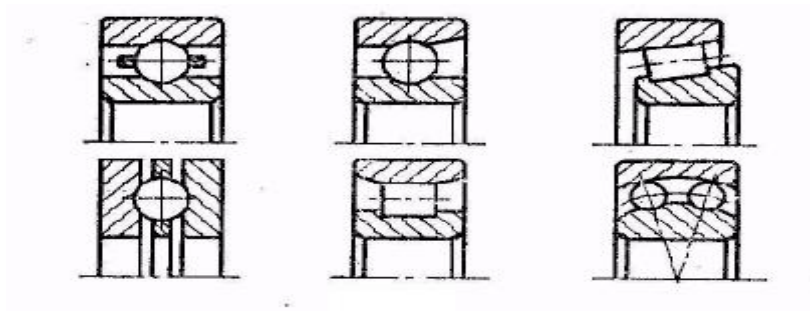
18 Дається порівняльна характеристика підшипників кочення і ковзання:

1) менші моменти сил тертя; 2) менші вимоги за уходом при експлуатації; 3) менші діаметральні габарити; 4) обмежений, з великим розсіянням строку служби; 5) велика несуча здатність на одиницю ширини; 6) велика точність центрування валу; 7) велика вартість; 8) менша здатність демпфірувати коливання; 9) менша витрата кольорових металів. Скільки з перерахованих особливостей є перевагами підшипників кочення?

1. Три.
2. Чотири.
3. П'ять.
4. Шість.

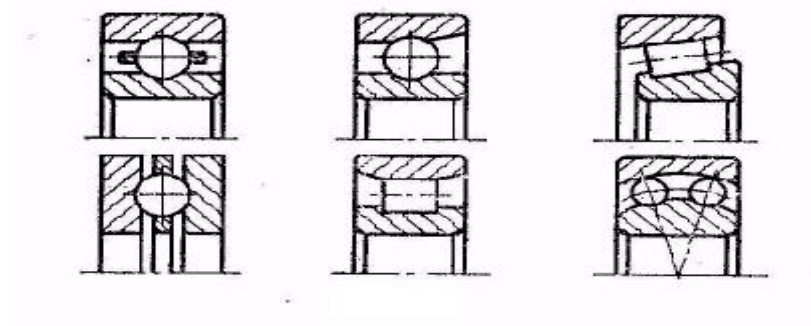
19 На рисунку показані в діаметральному перетині різні по конструкції підшипники. Скільки з них є роликовими?

1. Два.
2. Три.
3. Чотири.
4. П'ять.



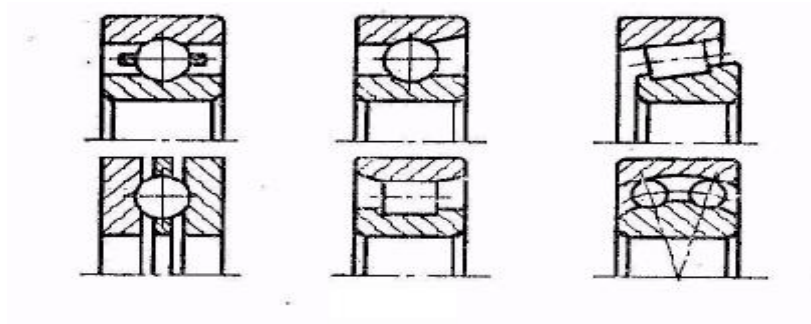
20 На рисунку показані в діаметральному перетині різні по конструкції підшипники. Скільки з них можуть сприймати осьові навантаження.

1. Два.
2. Три.
3. Чотири.
4. П'ять.



21 Скільки з підшипників можуть сприймати комбіноване (осьове і радіальне) навантаження?

1. Два.
2. Три.
3. Чотири.
4. П'ять.



22 Вкажіть, які тіла кочення не застосовуються в підшипниках кочення.

1. Кульки.
2. Циліндричні ролики.
3. Ролики з випуклою утворюючою.
4. Ролики з вгнутою утворюючою.

23 Який підшипник може сприймати тільки радіальне навантаження?

1. Кульковий радіальний однорядний.
2. Кульковий радіальний дворядний сферичний.
3. Роликовий радіальний.
4. Роликовий дворядний радіальний сферичний.

24 Вкажіть, який підшипник може сприймати тільки осьове навантаження?

1. Конічний.
2. Наполегливий.
3. Голчастий.
4. Дворядний сферичний.

25 Який підшипник при рівних габаритах здатний сприймати найбільше осьове навантаження?

1. Кульковий радіальний.
2. Кульковий радіально-наполегливий.
3. Кульковий наполегливий.
4. Роликовий радіально-наполегливий (конічний).

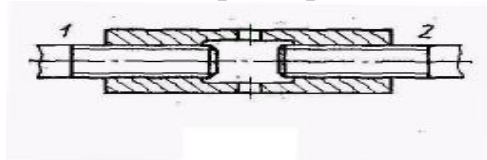
Модуль 7. Роз'ємні з'єднання різного призначення

1 Нижче перераховані циліндричні деталі, що використовуються для створення з'єднань. Які з них не відносяться до різбових?

1. Штифт.
2. Гвинт.
3. Шпилька.
4. Болт.

2 На рисунку показано різбове стягування. Обертанням середньої деталі за годинною стрілкою забезпечується стягання (зближення) крайніх деталей. При цьому якими повинні бути різби?

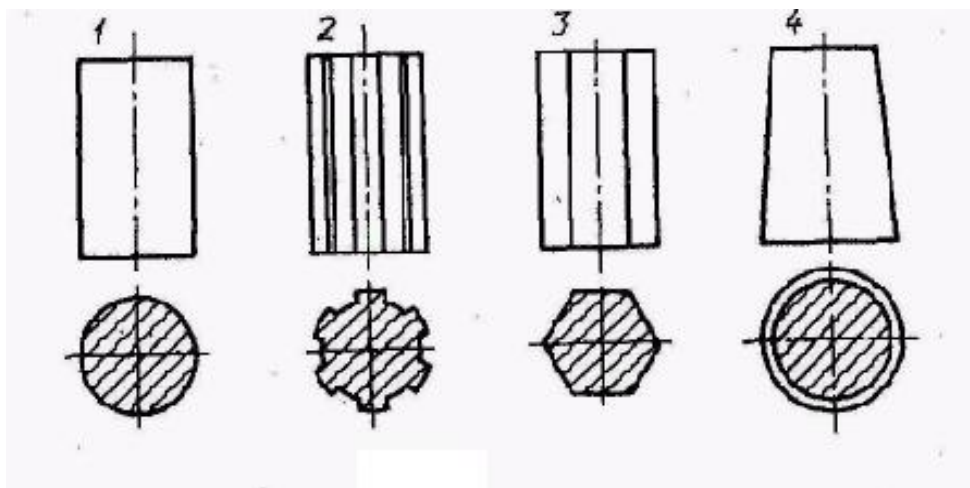
1. Обидві праві.
2. Обидві ліві.
3. Різьба 1 – ліва, різьба 2 – права.
4. Різьба 1 – права, різьба 2 – ліва.



3 Яку з перерахованих різьб слід застосувати в гвинтовому домкраті?

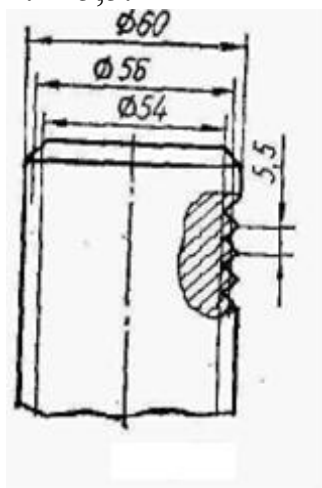
1. Метричну (трикутну).
2. Круглу.
3. Трапецеїдальну.
4. Наполегливу.

4 На якому з приведених на рисунку стержнів не можна нарізувати різьбу?



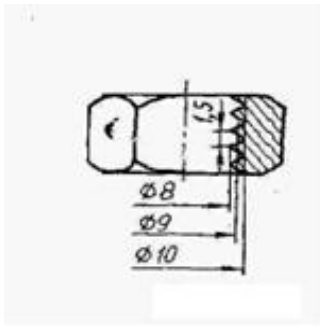
5 На рисунку зображений циліндричний стержень з трикутною метричною різьбою (розміри заокруглені до цілих одиниць). Як слід позначити різьбу на кресленні?

1. M54.
2. M56.
3. M60.
4. M5,5.



6 На рисунку зображена гайка з трикутною метричною різьбою (розміри заокруглені до цілих одиниць). Як слід позначити різьбу на кресленні?

1. M10.
2. M9.
3. M8.
4. M1,5.



7 На рисунку приведені поширені в машинобудуванні профілі різьб. Який з них не стандартизований?

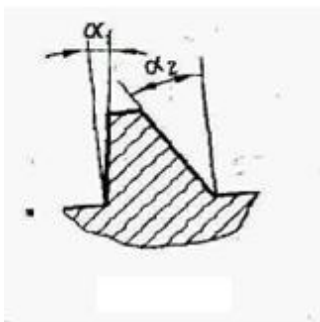


8 Який кут профілю має стандартну трапецеїдальну різьбу?

- 1) $\alpha = 60^\circ$;
- 2) $\alpha = 55^\circ$;
- 3) $\alpha = 30^\circ$;
- 4) $\alpha = 15^\circ$.

9 У стандартній напояглицькій різьбі в скільки разів кут α_1 менше кута α_2 ?

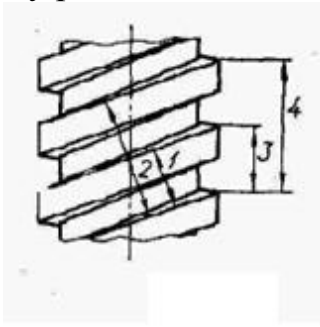
1. У 20 разів.
2. У 10 разів.
3. У 6 разів.
4. У 2 рази.



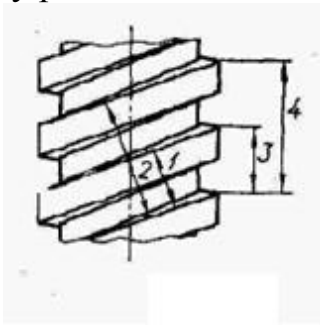
10 Відомо, що у стандартній трикутній метричній різьбі кут профілю рівний 60° . Який він у стандартній трикутній дюймовій різьбі?

1. Теж рівний 60° .
2. Трохи (в межах допуску) відрізняється від 60° .
3. Більше 60° .
4. Менше 60° .

11 На рисунку зображена двозахідна різьба. Яке з вимірювань дає значення кроку різьби?



12 На рисунку зображена двозахідна різьба. Яке з вимірювань дає значення ходу різьби?



13 Однозахідна різьба має крок s . По якій з формул можна розрахувати кут підйому різьби β ?

1) $\beta = \arctg \frac{s}{\pi d}$;

2) $\beta = \arctg \frac{s}{\pi d_1}$;

3) $\beta = \arctg \frac{s}{\pi d_2}$;

4) по будь-якій, якщо крок вимірювати на відповідному діаметрі.

14 Різьба має K заходів і крок s . Після якої з формул можна розрахувати кут підйому різьби β (d_2 - середній діаметр різьби)?

1) $\beta = \arctg \frac{s}{\pi d_2}$;

2) $\beta = \arctg \frac{Ks}{\pi d_2}$;

3) $\beta = \arctg \frac{s}{K\pi d_2}$;

4) жодна з приведених формул не вірна.

15 Порівнюються різьби основного і дрібного кроку при однаковому зовнішньому діаметрі. Який з висновків невірний?

1. У дрібній менший кут підйому різьби.
2. При дрібній різьби більший «робочий» перетин різьбового стержня.
3. Статична несуча здатність дрібної різьби вища, ніж основний.
4. Дрібна однозахідна різьба забезпечує більший запас по умові самогальмування, чим основна.

16 Яка кількість заходів характерна для кріпильної різьби?

1. Один.
2. Два.
3. Три.
4. Чотири.

17 У різьбовій парі (гвинт – гайка) деталі обернулися один щодо одного на один оборот. Як вони змістилися в осьовому напрямі?

1. На величину кроку різьби.
2. На величину ходу різьби.
3. На величину ходу, збільшеного в число заходів разів.
4. На величину ходу, зменшеного в число заходів разів.

18 У регулювальному пристрої використовується різьбова пара з двозахідною різьбою та кроком 2 мм. Для осьового переміщення, рівного 20 мм, скільки разів потрібно повернути гвинт (гайка нерухома)?

1. 20 разів.
2. 10 разів.
3. 5 разів.
4. 2,5 разу.

19 Який момент T слід прикласти до однієї з деталей різьбової пари (гвинту або гайці), щоб подолати силу осьового опору Q (без урахування тертя на торці)?

1) $T = \frac{1}{2} d_2 Q \operatorname{tg}(\beta + \rho')$;

2) $T = d_2 Q \operatorname{tg}(\beta + \rho')$;

3) $T = \frac{2Q}{d_2} \operatorname{tg}(\beta + \rho')$;

4) $T = \frac{1}{2} Q \operatorname{tg}(\beta + \rho')$

20 Яку осьову силу Q слід прикласти до однієї з деталей різьбової пари (гвинту або гайці), щоб створити корисний момент T (без урахування тертя на торці)?

$$1) Q = \frac{2T \operatorname{tg}(\beta + \rho')}{d_2};$$

$$2) Q = \frac{2T}{d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho')};$$

$$3) Q = \frac{2T \operatorname{tg}(\beta - \rho')}{d_2};$$

$$4) Q = \frac{2T \operatorname{tg}}{d_2 \operatorname{tg}(\beta - \rho')}.$$

21 Кут симетричного профілю різьби α ; коефіцієнт тертя в різьбі f . По якій з формул розраховується приведений кут тертя в різьбі ρ' ?

$$1) \rho' = \operatorname{arctg} f \cos \alpha;$$

$$2) \rho' = \operatorname{arctg} \frac{f}{\cos \alpha};$$

$$3) \rho' = \operatorname{arctg} \left(f \cos \frac{\alpha}{2} \right);$$

$$4) \rho'_1 = \operatorname{arctg} \frac{f}{\cos \frac{\alpha}{2}}.$$

22 Кут симетричного профілю різьби α ; коефіцієнт тертя в різьбі f , кут підйому різьби β . Як правильно записати умову самогальмування в різьбі (без урахування тертя на торці)?

$$1) \beta < \rho;$$

$$2) \beta > \rho;$$

$$3) \beta < \rho';$$

$$4) \beta > \rho'$$

23 По якій формулі розраховується момент тертя на торці гайки (голівки болта)?

$$1) T_{TP} = \frac{1}{3} Q f \frac{D_1^3 - D_2^3}{D_1^2 - D_2^2};$$

$$2) T_{TP} = \frac{1}{2} Q f \frac{D_1^3 - D_2^3}{D_1^2 - D_2^2};$$

$$3) T_{TP} = \frac{1}{3} Q f \frac{D_1^2 - D_2^2}{D_1^3 - D_2^3};$$

$$4) T_{TP} = \frac{1}{2} Q f \frac{D_1^2 - D_2^2}{D_1^3 - D_2^3}.$$

24 Яка з приведених формул для визначення моменту T на гайці (голівки болта) при затягуванні болтового з'єднання до сили Q_z записана з помилкою?

- 1) $T \cong Q \frac{d_2}{2} \left[\operatorname{tg}(\beta + \rho') + f \frac{D_{CP}}{d_2} \right];$
- 2) $T \cong \frac{Q_z}{2} [d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho') + f D_{CP}];$
- 3) $T = \frac{Q_z}{2} \left[d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho') + f \frac{D_1^3 - D_2^3}{D_1^2 - D_2^2} \right];$
- 4) $T = Q_z \left[\frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\beta + \rho') + \frac{f}{3} \frac{D_1^3 - D_2^3}{D_1^2 - D_2^2} \right].$

25 Нижче записані формули, що використовуються для розрахунку коефіцієнту корисної дії η різьбової пари. Якою з них слід скористатися для визначення η гвинтового домкрату (з урахуванням тертя на поверхні торця)?

- 1) $\eta = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\beta + \rho')};$
- 2) $\eta = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\beta + \rho') + f \frac{D_{CP}}{d_2}};$
- 3) $\eta = \frac{\operatorname{tg}(\beta - \rho')}{\operatorname{tg} \beta};$
- 4) $\eta = \frac{\operatorname{tg}(\beta - \rho')}{\operatorname{tg} \beta + f \frac{D_{CP}}{d_2}}.$

Модуль 8. Нероз'ємні з'єднання

1 Які з перерахованих якостей можуть бути віднесені до недоліків з'єднань зваркою?

1. Висока продуктивність процесу зварки.
2. Висока чутливість до вібраційних навантажень.
3. Можливість істотного зниження маси складних деталей при по елементному виготовленні їх з подальшою зваркою.
4. Можливість комбінування різних матеріалів в одній деталі.

2 Який з перерахованих матеріалів краще всього зварюється?

1. Чавун.
2. Високовуглецеві сталі.
3. Середньовуглецеві сталі.
4. Низьковуглецеві сталі.

3 Який з перерахованих матеріалів краще всього зварюється?

1. Вуглецеві сталі.
2. Низьколеговані сталі.
3. Леговані сталі.
4. Сплави кольорових металів.

4 В якому із зварюваних деталей зберігається загальна плоскостність?

- 1) З'єднання встик;
- 2) З'єднання внапуск;
- 3) Таврові з'єднання;
- 4) Кутові з'єднання.

5 Необхідно зварити встик дві деталі перетином $b \times s = 2000 \times 8$ (мм•мм). Яку зварку доцільно застосувати?

1. Контактну.
2. Ковальську.
3. Електрошлакову.
4. Дугову.

6 Який вид зварки потрібно застосувати для з'єднання внапуск двох листів перетином $b \times s = 1500 \times 1$ (мм•мм)?

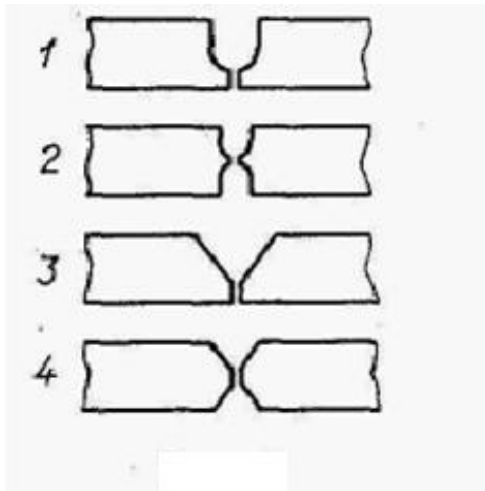
1. Дугову.
2. Контактну.
3. Точковий шов.
4. Електрошлакову.

7 Який вид зварки не забезпечує герметичності з'єднання?

1. Ковальська.
2. Контактна.
3. Точковий шов.
4. Електрошлакова.

8 Яке оброблення кромки зварюваних деталей (див. рисунок) застосовується при зварці особливо товстих деталей?

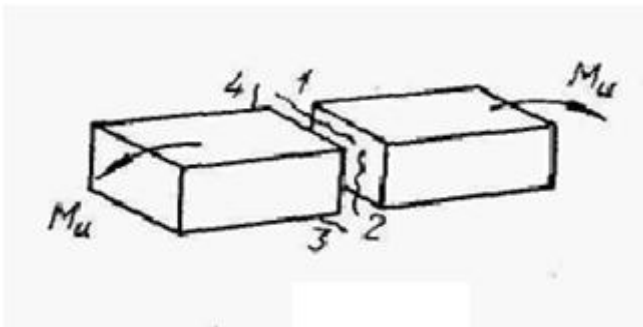
1. U - образна.
2. Подвійна U - образна.
3. V - образна.
4. X - образна.



9 За номерами показаний ряд товщини листів, зварюваних встик ручною зваркою. Починаючи з якого номеру необхідне попереднє оброблення кромки?

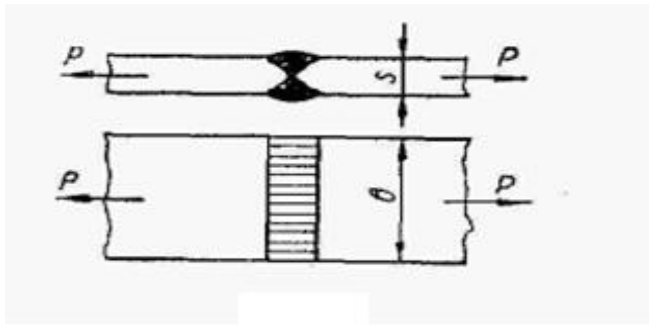
- 1) 10 мм;
- 2) 20 мм;
- 3) 30 мм;
- 4) 40 мм.

10 Встик односторонньою дуговою зваркою зварюються деталі, які надалі навантажуватимуться згинальним моментом. Як вигідно розташувати зварний шов?



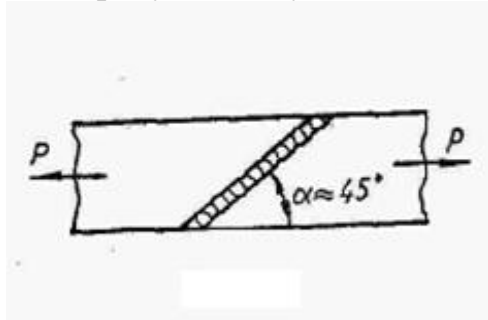
11 По якій формулі слід вести розрахунок здатності навантаження з'єднання дуговою зваркою встик?

- 1) $P = bs [\tau]_{\text{зр.зв.}}$;
- 2) $P = bs [\tau]_{\text{зр.дет.}}$;
- 3) $P = bs [\sigma]_{\text{р.зв.}}$;
- 4) $P = bs [\sigma]_{\text{р.дет.}}$.



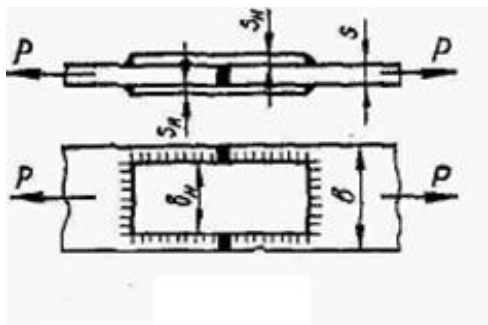
12 Як розраховується косий зварний шов встик?

1. У припущенні, що небезпечною є дотична напруга в шві.
2. У припущенні, що небезпечною є нормальна напруга в шві.
3. На сумісну дію дотичної та нормальної напруги.
4. Розрахунок ведуть не по зварному шву.



13 По якій з приведених формул визначають здатність навантаження P зварного з'єднання встик з накладками (здатність навантаження з'єднання, кутовими швами більше здатності навантаження накладки)?

- 1) $P = bs [\sigma]_{\text{р.зв.}}$;
- 2) $P = b_H s_H [\sigma]_{\text{р.накл.}}$;
- 3) $P = 2b_H s_H [\sigma]_{\text{р.накл.}}$;
- 4) $P = bs [\sigma]_{\text{р.зв.}} + 2b_H s_H [\sigma]_{\text{р.накл.}}$



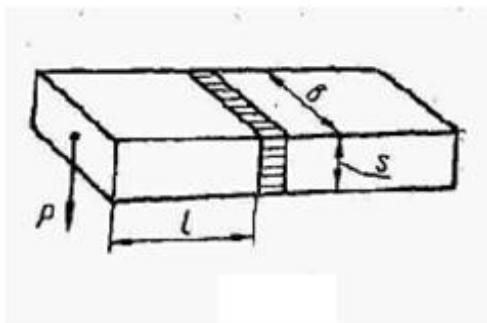
14 З'єднання дуговою зваркою встик навантажене рзгинаючим моментом $M = Pl$. По якій формулі слід вести його перевірочний розрахунок?

1) $\sigma = \frac{P}{bs} \leq [\sigma]_{p.зв.};$

2) $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{p.зв.};$

3) $\sigma = \frac{6M}{bs^2} \leq [\sigma]_{p.зв.};$

4) $\sigma = \frac{M}{W} + \frac{P}{bs} \leq [\sigma]_{p.зв.};$



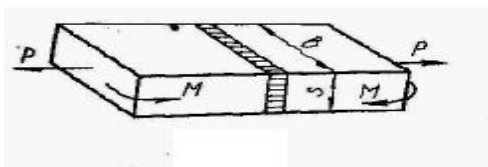
15 З'єднання дуговою зваркою встик: навантажене згинаючим моментом M і розтягуючою силою P . По якій формулі слід вести його перевірочний розрахунок?

1) $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{p.зв.};$

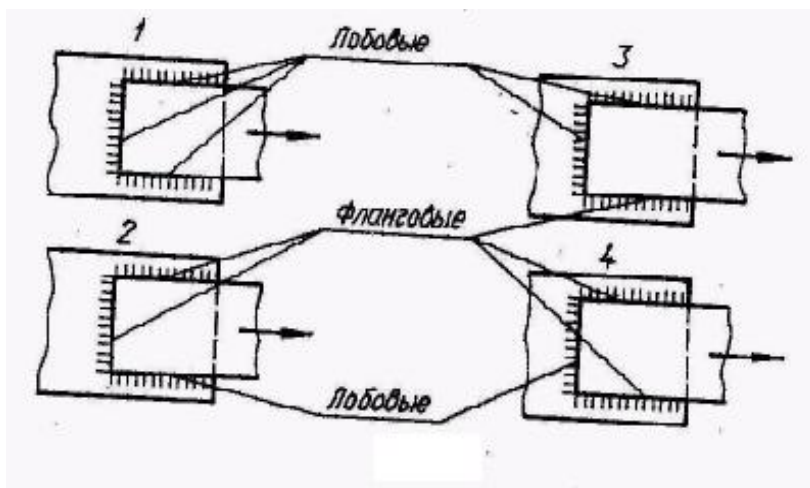
2) $\sigma = \frac{6M}{bs^2} + \frac{P}{bs} \leq [\sigma]_{p.зв.};$

3) $\sigma = \frac{M}{bs} + \frac{6P}{bs^2} \leq [\sigma]_{p.зв.};$

4) $\sigma = \frac{6M}{bs^2} + \frac{P}{bs} \leq [\sigma]_{p.зв.};$



16 На якій схемі вірно названі кутові шви?



17 Товщина зварюваних деталей $s = 8$ мм. Який катет шва k слід вважати оптимальним в з'єднанні кутовими зварними швами?

1. $k = 10$ мм.
2. $k = 8$ мм.
3. $k = 5$ мм.
4. $k = 3$ мм.

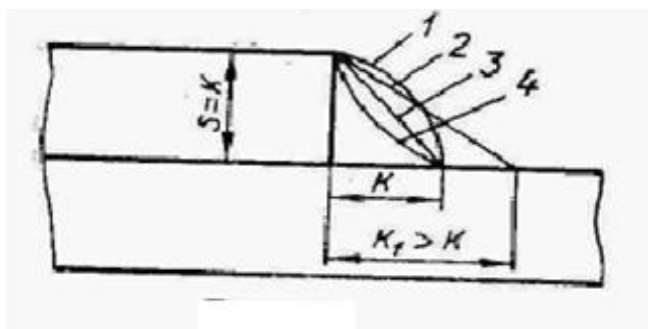
18 Яке з приведених нижче тверджень помилкове?

1. Обмежується мінімальна довжина флангових швів.
2. Обмежується максимальна довжина флангових швів.
3. Обмежується мінімальна довжина лобових швів.
4. Обмежується максимальна довжина лобових швів.

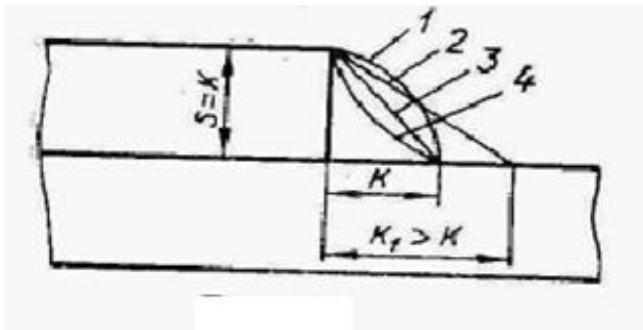
19 Вкажіть норми обмеження довжини флангових швів, що рекомендуються (k – катет шва):

1. $(30:40) k$.
2. $(40:50) k$.
3. $(50:60) k$.
4. $(60:70) k$.

20 Який з кутових зварних швів буде оптимальним в умовах статичного навантаження?



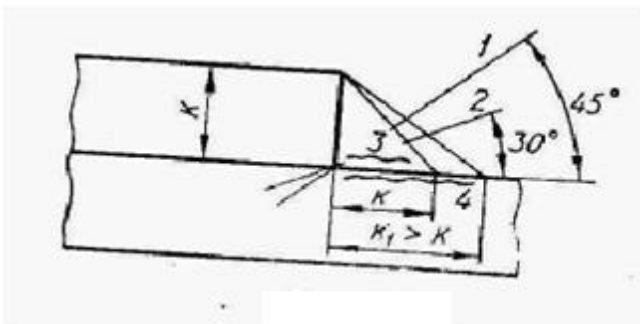
21 Який з кутових зварних швів буде оптимальним в умовах циклічного навантаження?



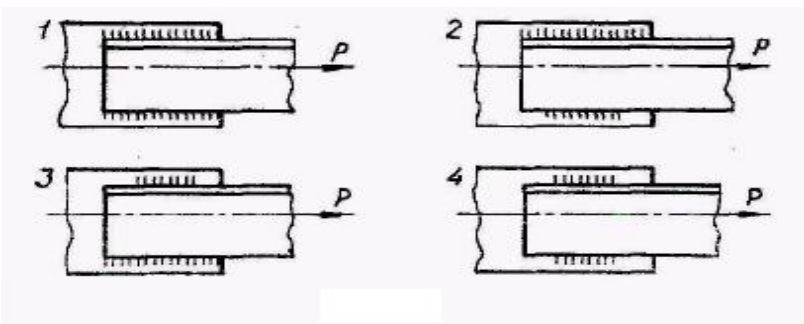
22 Які існують рекомендації по обмеженню довжини лобових кутових зварних швів (k – катет шва)?

1. Не обмежуються.
2. $(60:70) k$.
3. $(50:60) k$.
4. $(40:50) k$.

23 Який перетин кутового зварного шва береться за розрахунковий?



24 Куточок приварюється до листа кутовими зварними швами. Як вірно накласти флангові шви?



25 У бісекторному перетині нормального лобового зварного шва виникає нормальна і дотична напруга. Яке із співвідношень відповідає дійсності?

- 1) $\sigma > \tau$;
- 2) $\sigma < \tau$;
- 3) $\sigma = \tau$;
- 4) $\tau = 0,7\sigma$

Модуль 9. Стандартні вузли та деталі машин

1 Основне призначення муфт – передача крутного моменту. У якому випадку не може бути застосована муфта?

1. З'єднуються співвісні вали.
2. З'єднуються паралельні вали.
3. З'єднується з валом вільно посаджена на нього деталь.
4. З'єднуються один з одним деталі, вільно посаджені на один вал.

2 Приведена загальна класифікація муфт: 1) муфти зчіпні; 2) муфти керовані; 3) муфти фрикційні; 4) муфти самодіючі. Який класифікаційний підрозділ записаний помилково?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

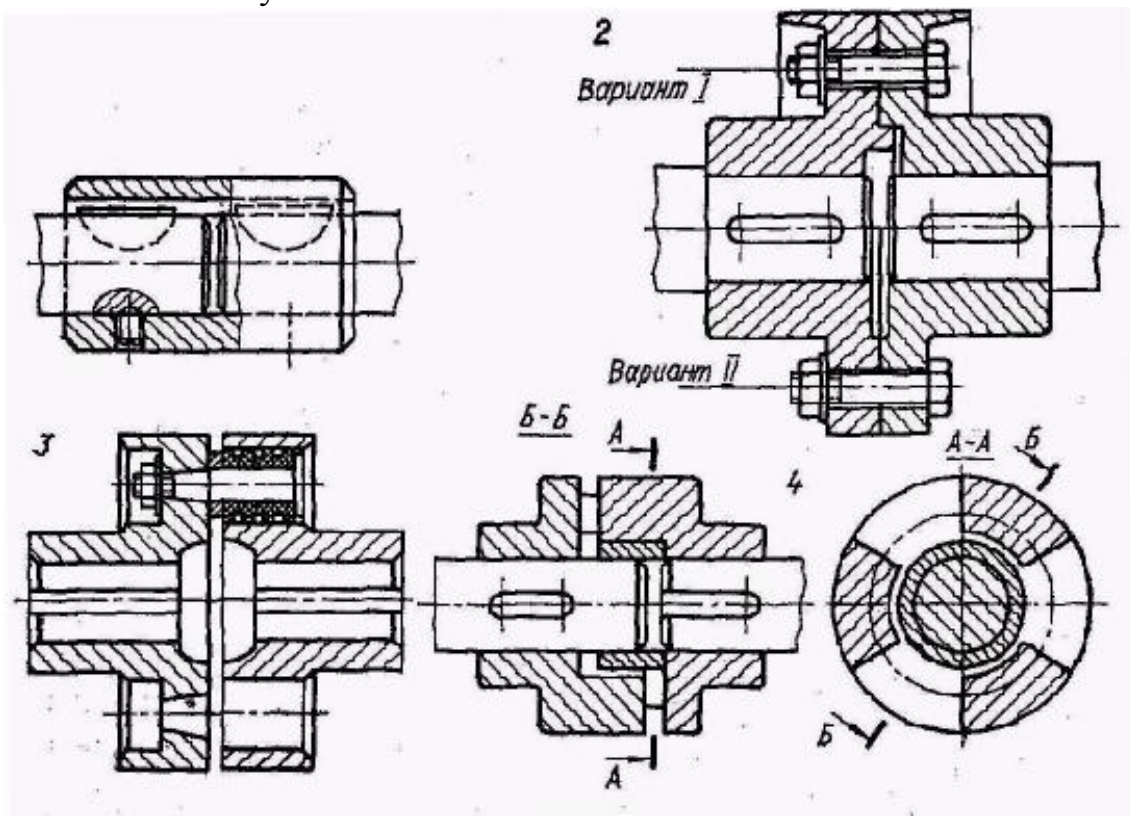
3 З перерахованих функцій, які можуть виконувати муфти, вказати головну.

1. Компенсувати не співвісність з'єднаних валів.
2. Оберігати механізм від аварійних перевантажень.
3. Пом'якшувати (демпфірувати) шкідливі різкі коливання навантаження.
4. Передавати крутний момент.

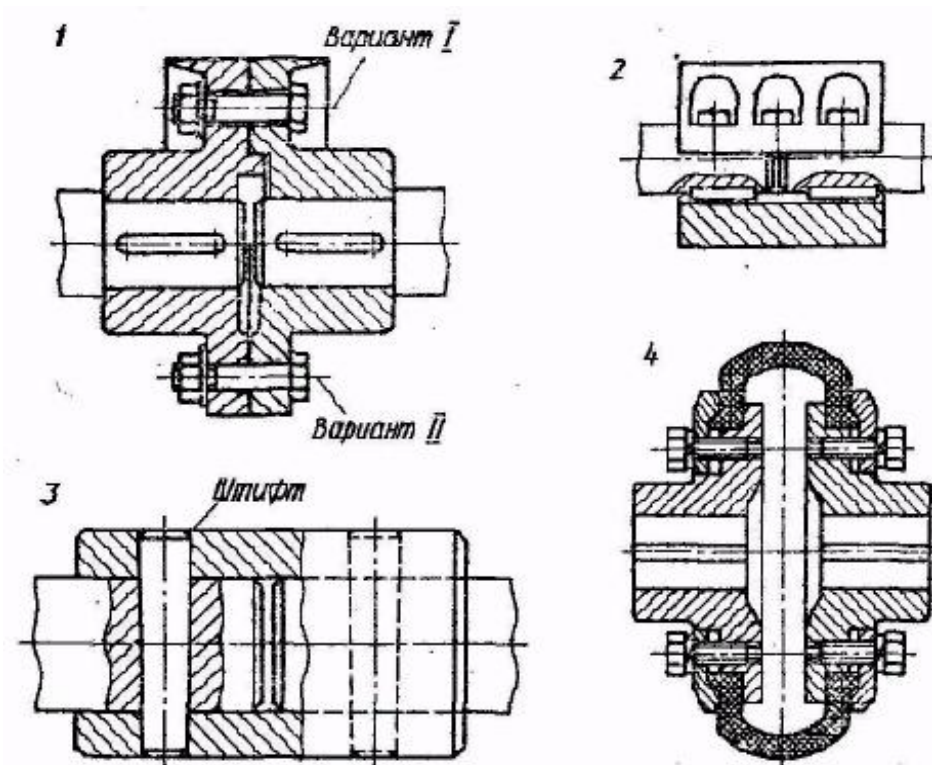
4 Нижче приведена класифікація зчіпних муфт: 1) муфти глухі (не компенсуючи); 2) муфти кулачкові зчіпні; 3) муфти компенсуючи з рухомим елементом; 4) муфти компенсуючи з пружним елементом. Який пункт в класифікації невірний?

- 1) перший
- 2) другий
- 3) третій
- 4) четвертий

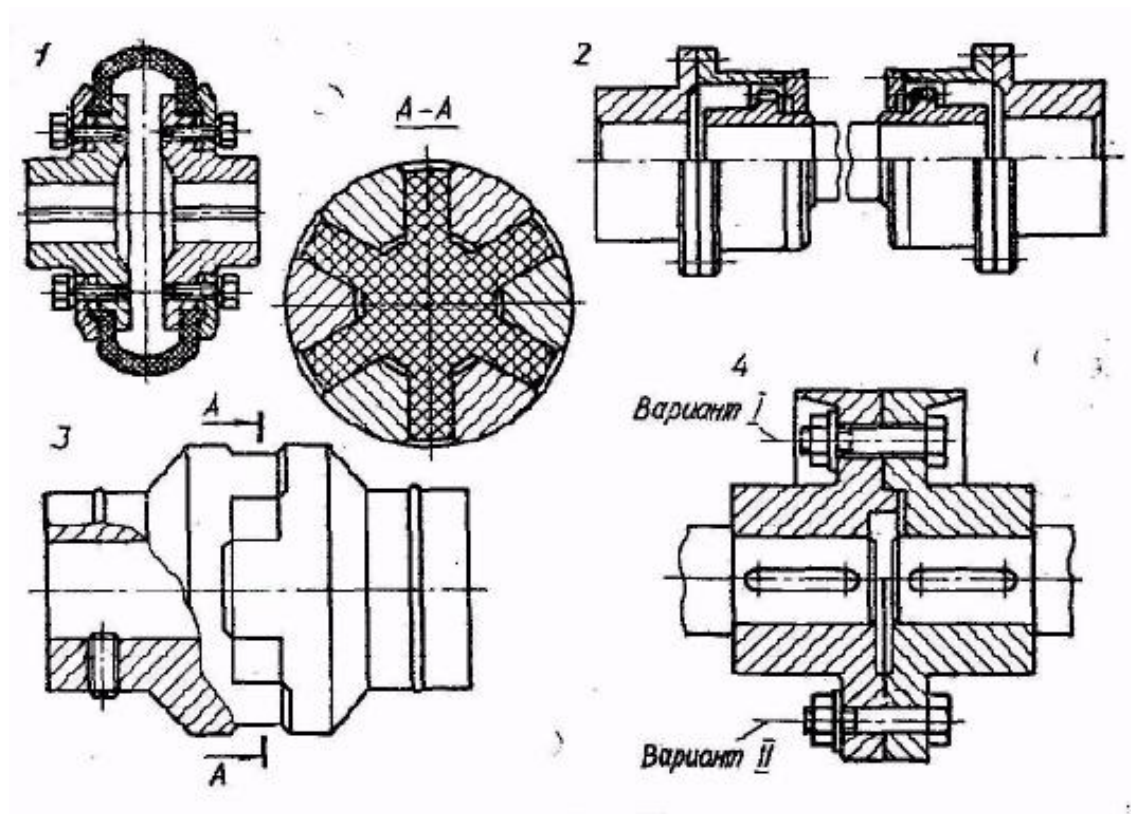
5 Яка з приведених на рисунку муфт найбільш доцільна для з'єднання секцій трансмісійного валу?



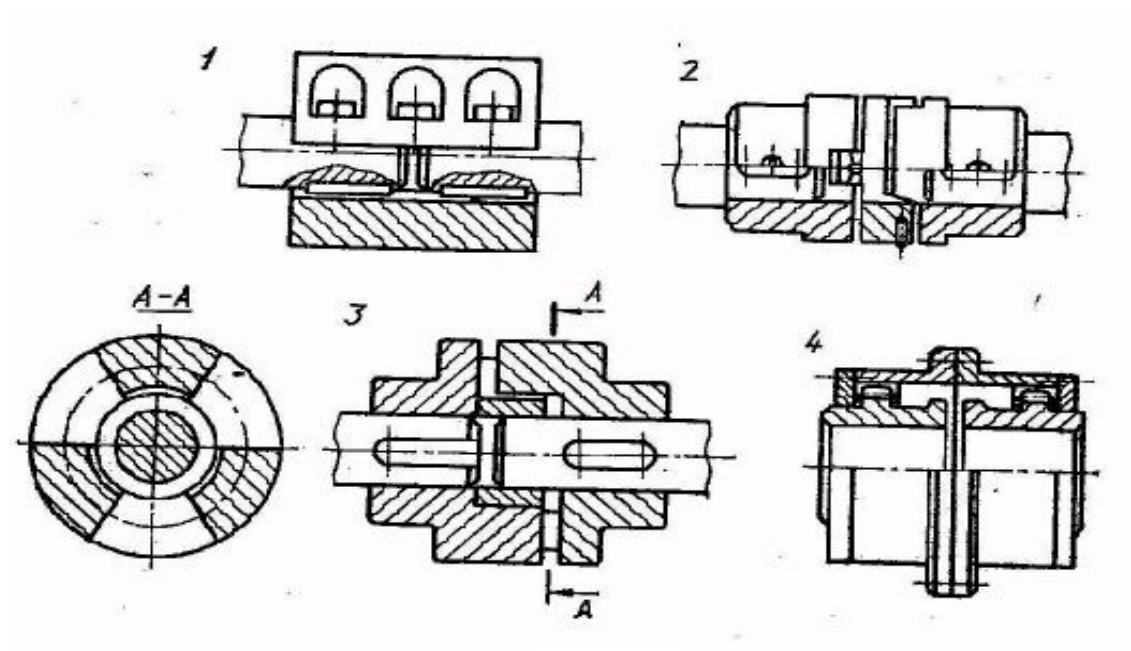
6 Яку з приведених муфт на рисунку доцільно використовувати для з'єднання валу електродвигуна з валом редуктора?



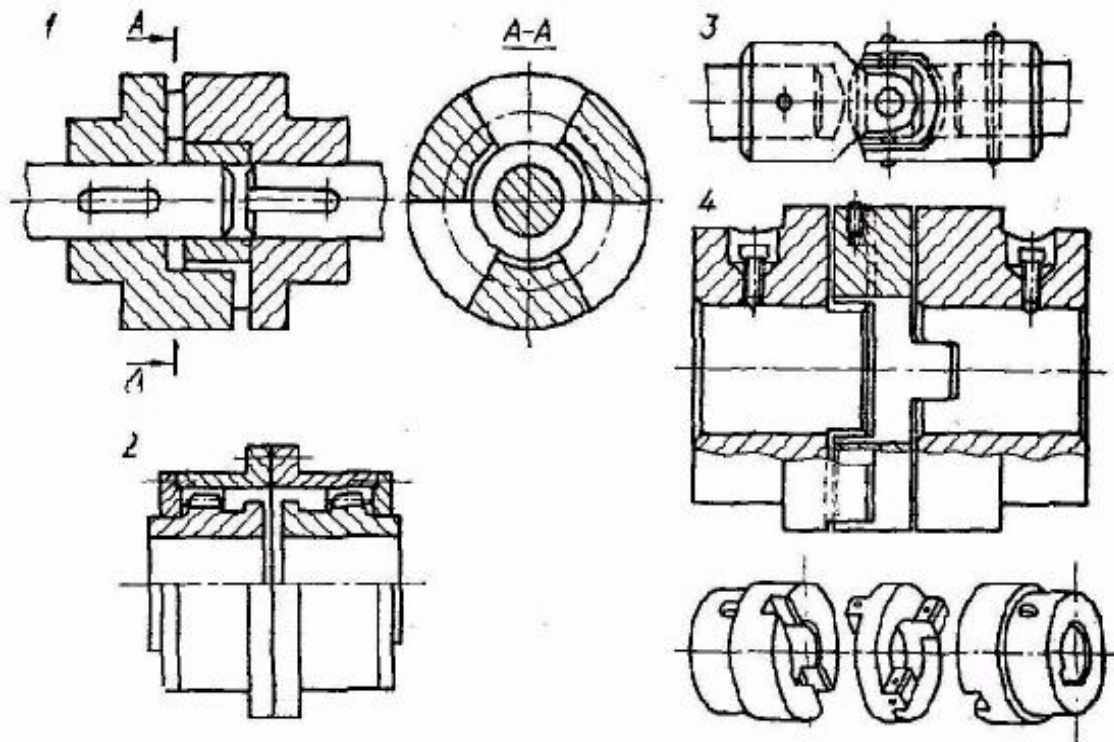
7 Вкажіть не компенсуючу муфту?



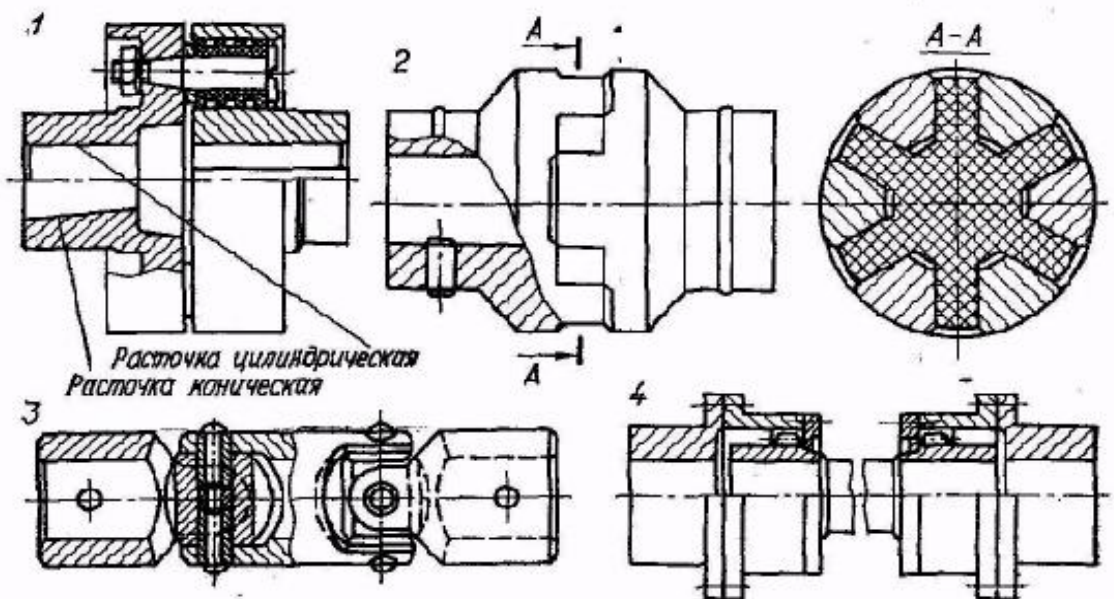
8 Вкажіть не компенсуючу муфту?



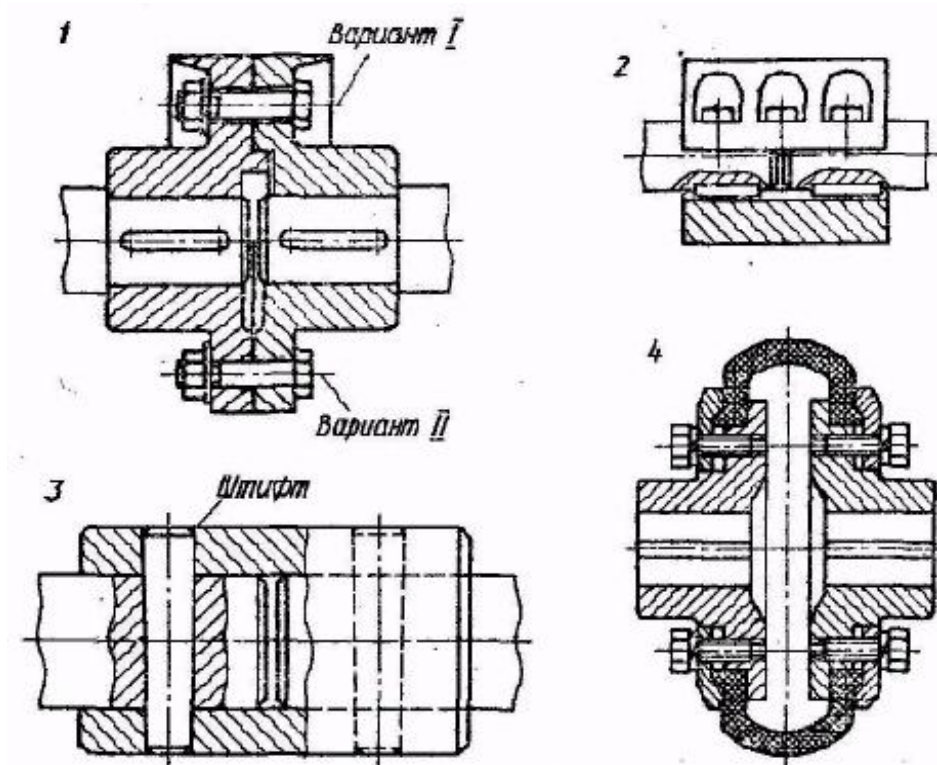
9 Вкажіть муфту, що компенсує тільки осьовий зсув з'єднаних валів?



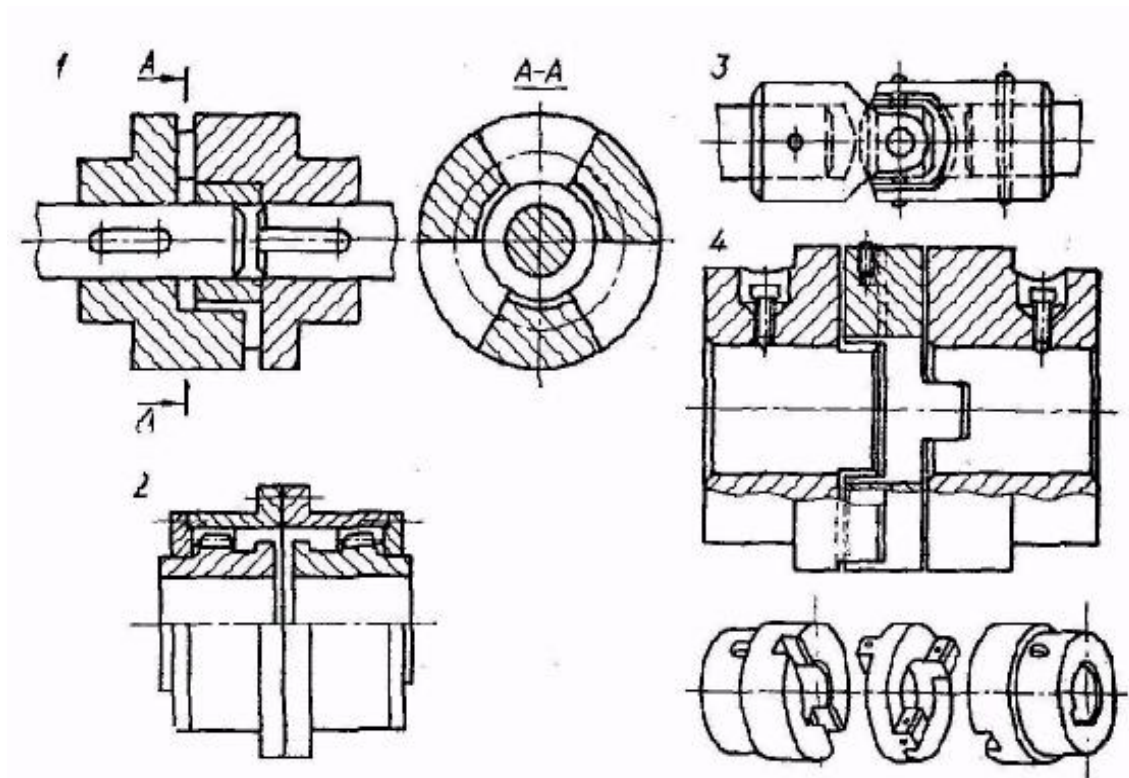
10 Яка з приведених муфт може компенсувати найбільший кутовий поворот з'єднаних валів?



11 Яку з приведених на рисунку муфт можна віднести до компенсуючих?

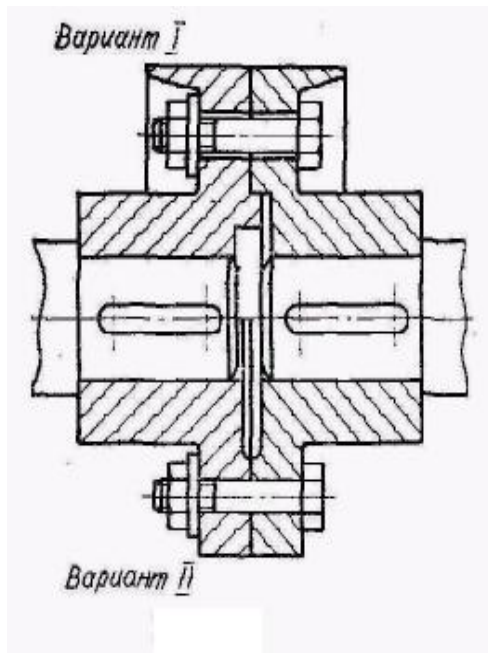


12 Вкажіть на рисунку муфту, що компенсує в основному радіальний зсув з'єднаних валів (ексцентриситет).

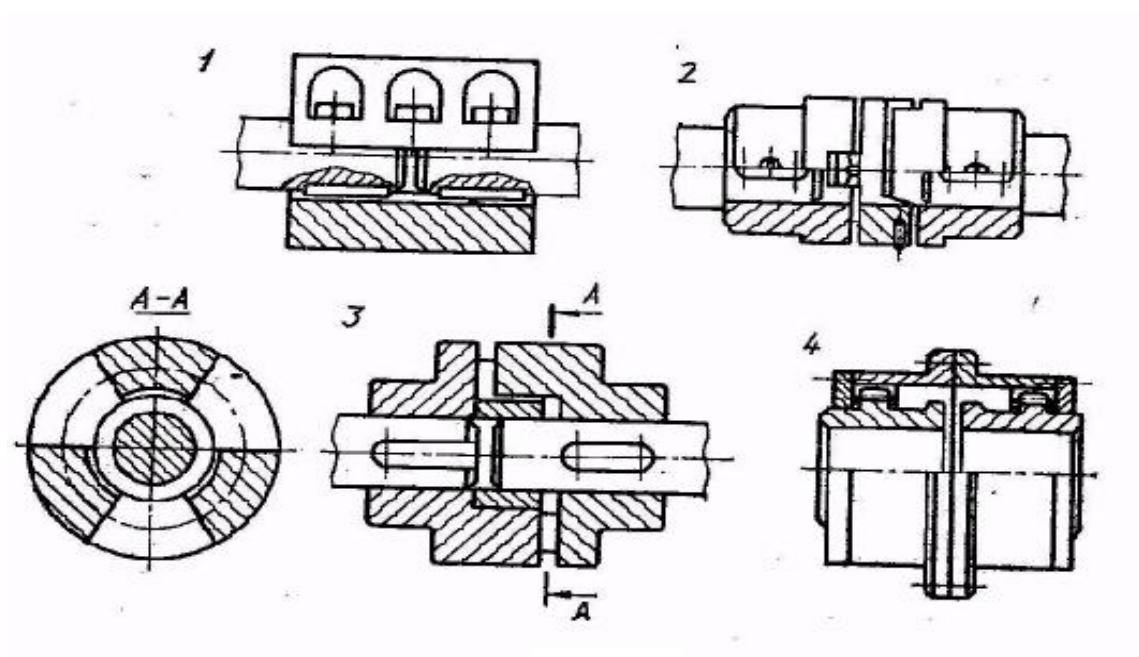


13 На рисунку зображено два варіанти конструкції стягнутих болтів у фланцевій глухій муфті. У якому випадку муфта матиме менші габаритні розміри?

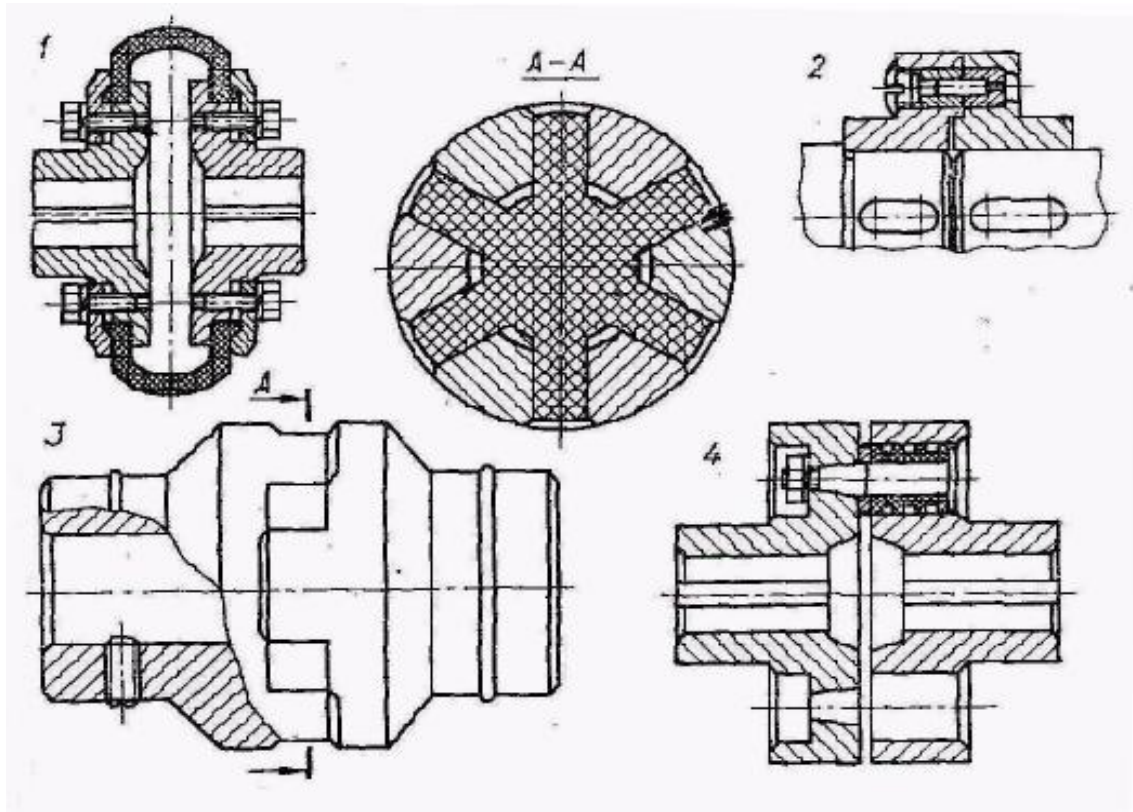
1. Всі болти поставлені по варіанту 1.
2. Всі болти поставлені по варіанту 2.
3. Частина болтів – по варіанту 1, частина – по варіанту 2.
4. Варіанти рівноцінні.



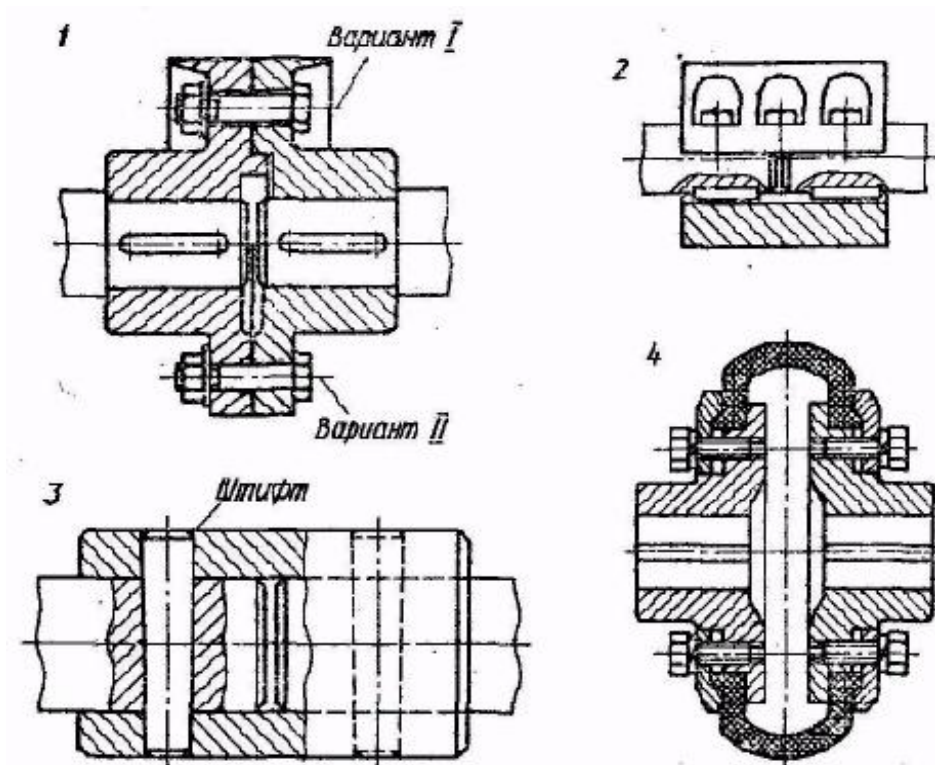
14 Яку з приведених на рисунку муфт називають зубчатою?



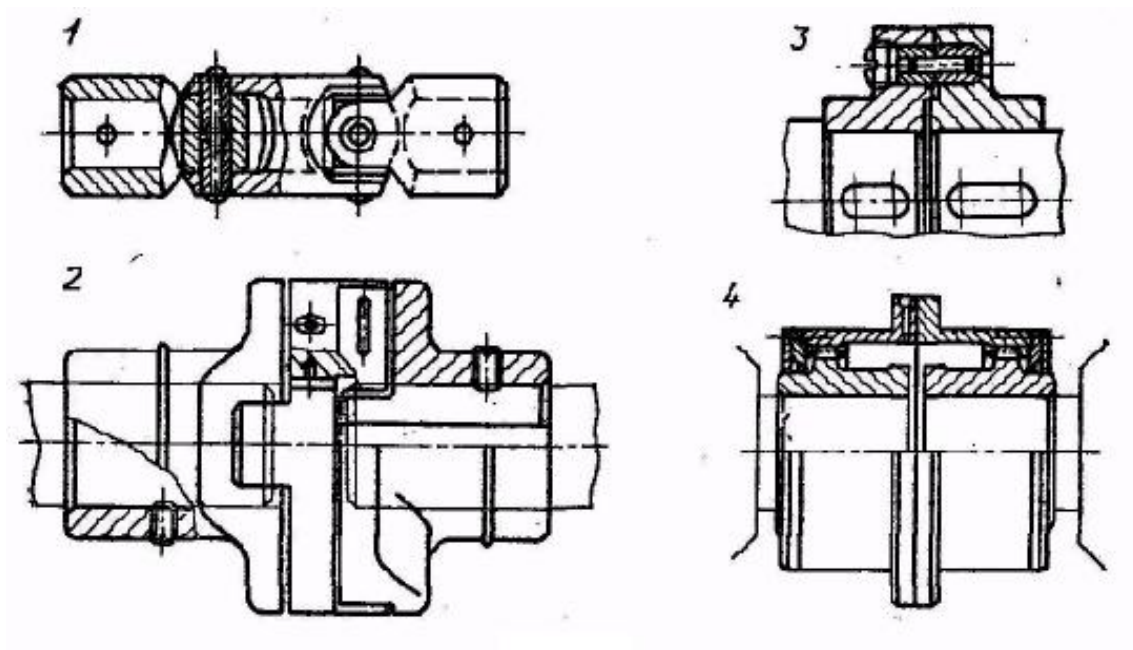
15 На рисунку приведені приклади муфт з неметалічними пружними елементами. Яка муфта віднесена до цього класу помилково?



16 Яка з приведених на рисунку муфт може бути використана для демпфірування різких коливань моменту?



17 Яка з приведених на рисунку муфт може бути названа комплексно-компенсуючою (компенсує всі види неточностей взаємного розташування валів)?

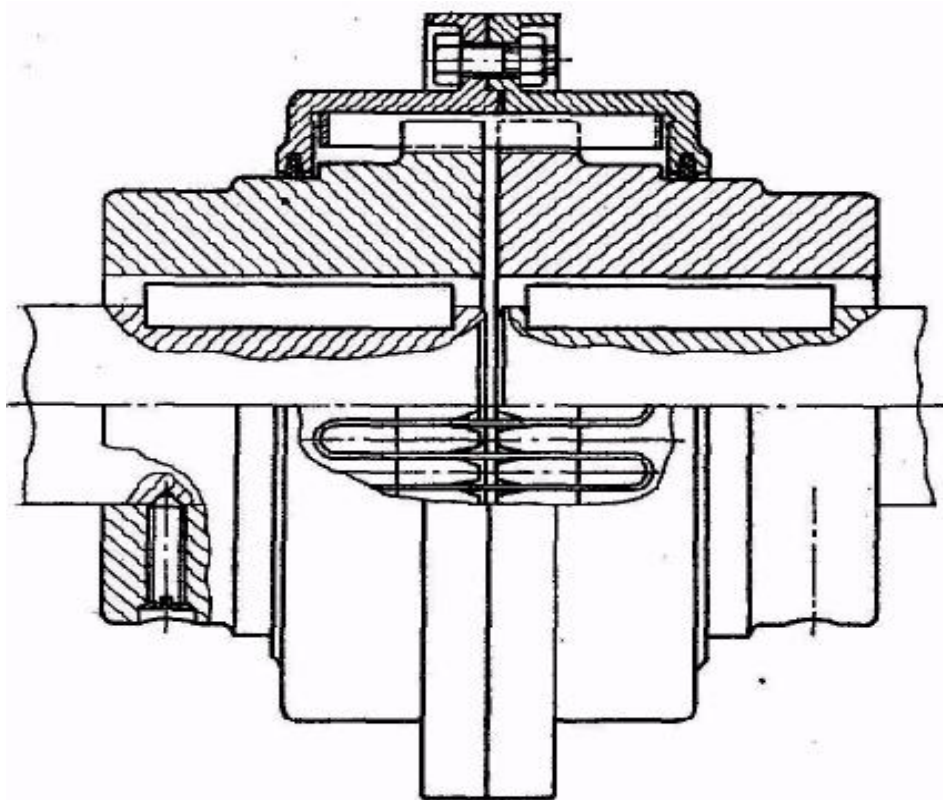


18 Що є головним критерієм працездатності зубчатої муфти?

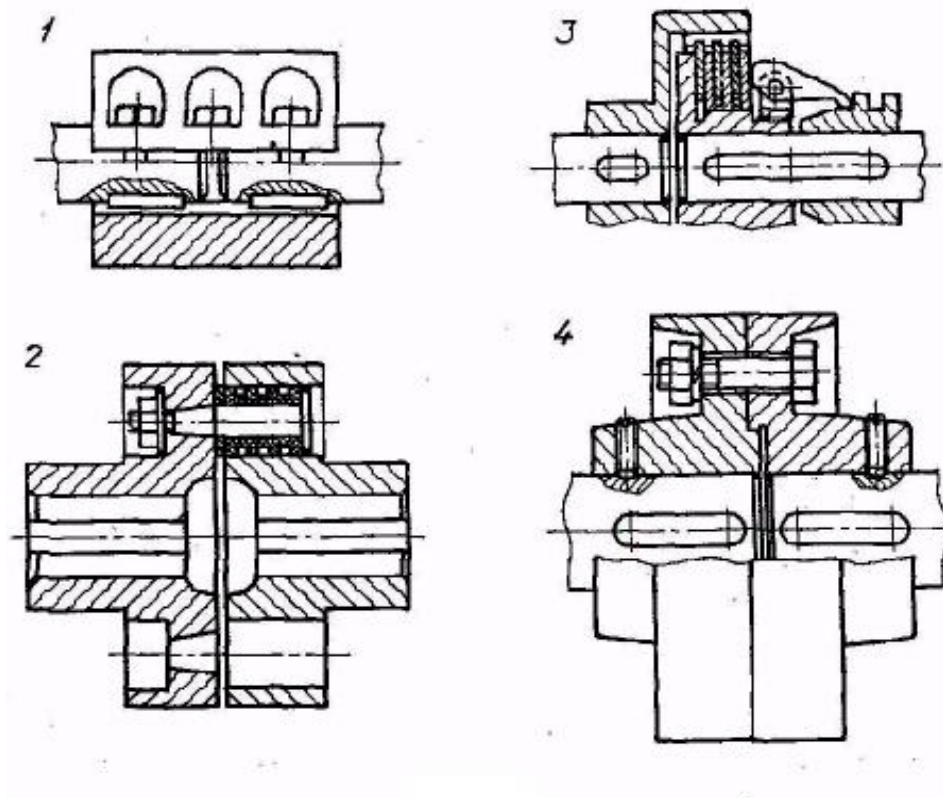
1. Згинальна міцність зубів.
2. Втомна контактна міцність зубів.
3. Зріз зубів.
4. Зносостійкість зубів.

19 Які функції виконує пружина в муфті приведеної конструкції?

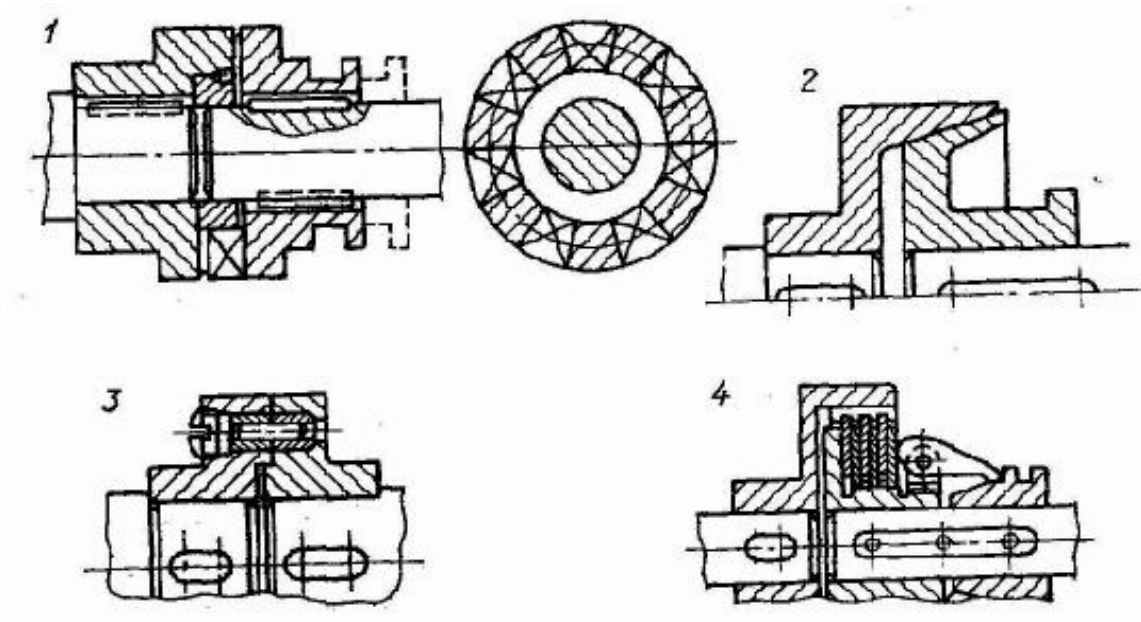
1. Є ланкою, що руйнується, при аварійному перевантаженні.
2. Дозволяє управляти муфтою.
3. Дозволяє здійснювати плавний запуск механізму.
4. Зменшує шкідливий вплив різких коливань навантажень.



20 Вкажіть зчіпну муфту?



21 На рисунку приведені приклади зчіпних муфт. Яка муфта віднесена до зчіпних помилково?



22 Вкажіть невірний пункт характеристики дискової фрикційної муфти:

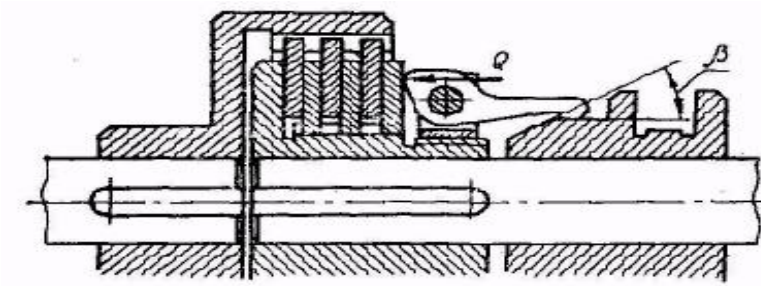
- 1) муфта керована;
- 2) компенсуюча;
- 3) дозволяє здійснювати плавний розгін мас, що підключаються;
- 4) запобіжна.

23 Чи допускається мастило до поверхонь, що труться, у фрикційних муфтах і яка основна мета при цьому переслідується?

1. Не допускається.
2. Допускається з метою стабілізувати коефіцієнт тертя.
3. Зменшити знос.
4. Забезпечити відведення тепла із зони тертя.

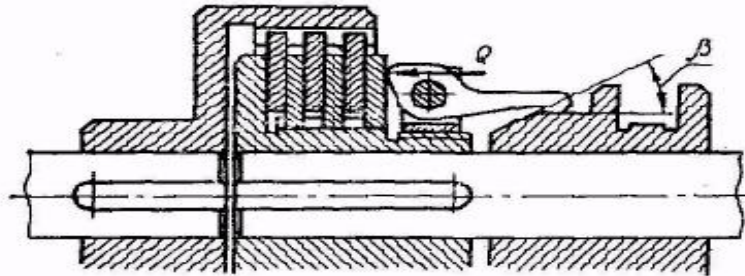
24 Що відбудеться, якщо збільшити кут β (див. рисунок)?

1. Збільшиться сила стиснення дисків.
2. Зменшиться сила стиснення дисків.
3. Збільшиться сила, необхідна для включення муфти.
4. Зменшиться сила, необхідна для включення муфти.



25 Скільки поверхонь тертя у зображеної на рисунку багатодискової фрикційної муфти ?

1. Три.
2. Чотири.
3. Шість.
4. Сім.



6. Перелік питань, що виносяться на залік

1. Перерахуйте основні показники якості машин?
2. Яка структура машин?
3. Що таке механічна передача?
4. З якою метою застосовують механічні передачі?
5. Що таке передаточне число механічної передачі? Запишіть вираз для визначення передаточного числа.
6. Дайте загальну характеристику пасових передач та їхню класифікацію.
7. Назвіть основні типи приводних пасів, укажіть їхню будову та матеріал.
8. Назвіть основні геометричні параметри пасових передач.
9. Назвіть сили діючі в пасових передачах.
10. Які сили виникають в пасі при роботі передачі?
11. Назвіть основні критерії працездатності пасової передачі.
12. Назвіть переваги та недоліки ланцюгових передач.
13. Які типи приводних ланцюгів мають практичне застосування?
14. Охарактеризуйте будову роликів та зубчастих ланцюгів.
15. У яких випадках використовують багаторядні роликові ланцюги?
16. Назвіть основні геометричні параметри ланцюгових передач.

17. Назвіть основні причини виходу з ладу ланцюгових передач.
18. Які види розрахунків передбачають для ланцюгових передач з метою забезпечення їх надійності та тривалої роботи?
19. Які основні переваги та недоліки зубчастих передач у порівнянні з іншими передачами?
20. За якими ознаками класифікуються зубчасті передачі? Дайте класифікацію зубчастих передач за цими ознаками.
21. У чому полягає суть основного закону зачеплення?
22. Що називається кроком та модулем зубів?
23. Які кола зубчастих коліс називають початковими і які ділильними?
24. Як визначається швидкість ковзання зубців у зачепленні?
25. Назвіть основні показники точності функціонування зубчастих передач та охарактеризуйте їх.
26. Які фактори впливають на вибір ступеня точності виготовлення зубчастих передач?
27. Які основні групи матеріалів застосовують для виготовлення зубчастих коліс?
28. Чому всі сталеві зубчасті колеса залежно від твердості зубців поділяються на дві групи?
29. Назвіть основні види термічної та хіміко-термічної обробки зубчастих коліс.
30. Назвіть та охарактеризуйте основні види руйнування зубців зубчастих коліс.
31. Які види розрахунків на міцність зубів циліндричних евольвентних передач передбачає стандарт?
32. Які фактори впливають на допустиме контактне напруження для активних поверхонь зубців?
33. Як впливає режим навантаження передачі на допустиме контактне напруження?
34. Поясніть, чому для косозубих передач із значною різницею твердості зубів шестерні та колеса можна брати більші допустимі контактні напруження.
35. Назвіть і проаналізуйте фактори, що впливають на допустимі напруження згину для зубів зубчастих коліс.
36. Запишіть формули для визначення основних геометричних параметрів циліндричних прямозубих та косозубих коліс. Покажіть ці параметри на відповідних рисунках.
37. Запишіть формули для визначення колової, радіальної та осьової сил у зачепленні косозубих коліс. Покажіть напрями цих сил на відповідних рисунках.
38. Чому у зачепленні прямозубих коліс відсутня осьова сила?
39. Від яких факторів залежить розрахункове навантаження на зуби циліндричних зубчастих передач?
40. В чому полягає розрахунок активних поверхонь зубів на контактну міцність?

41. За якою залежністю ведеться розрахунок зубів при згині?
42. У чому полягає суть проектного розрахунку циліндричної зубчастої передачі? Запишіть формулу.
43. Охарактеризуйте конічні зубчасті передачі з точки зору їх будови, використання та несучої здатності.
44. Назвіть основні параметри конічних зубчастих коліс та запишіть формули.
45. З якою метою роблять заміну конічної передачі еквівалентною циліндричною передачею?
46. Запишіть формул и для визначення колової, радіальної та осьової сил, які діють на конічну шестерню та конічне колесо. Покажіть напрями цих сил на відповідному рисунку.
47. Назвіть основні розрахунки на міцність конічних зубчастих передач.
48. Запишіть формули для основних розрахунків на міцність конічних зубчастих передач.
49. У чому полягає суть проектного розрахунку конічної зубчастої передачі?
50. Охарактеризуйте особливості конічних зубчастих передач із непарними зубцями.
51. Дайте загальну характеристику черв'ячних передач. Вкажіть основні переваги та недоліки у порівнянні з іншими передачами.
52. Які бувають види циліндричних черв'яків? Чим вони різняться між собою?
53. Назвіть основні параметри черв'яка та запишіть формули.
54. Запишіть формули для визначення основних параметрів черв'ячного колеса.
55. Чому у черв'ячній передачі є ковзання витків черв'яка по зубах колеса?
56. Назвіть основні матеріали для виготовлення елементів черв'ячної передачі та за якими рекомендаціями вибирають матеріал для виготовлення вінця черв'ячного колеса?
57. Які причини виходу з ладу черв'ячних передач?
58. Покажіть на відповідному рисунку сили, що діють у зачепленні черв'ячної передачі та запишіть формули.

7. Перелік питань, що виносяться на іспит

1. Основні критерії працездатності деталей машин.
2. Різьбові з'єднання. Типи різьб. Кріпильні різьбові деталі. Матеріали. Стопоріння різьбових з'єднань.
3. Силкові залежності у гвинтовій парі.
4. Розрахунок різьби на міцність.
5. Розрахунок гвинтів на міцність для різних варіантів навантаження.
6. Розрахунок групових гвинтових з'єднань.
7. Шпонкові з'єднання. Основні види. Розрахунок та конструювання.
8. Зубчасті (шліцьові) з'єднання. Основні типи. Розрахунок. Профільні з'єднання.
9. Нероз'ємні з'єднання: заклепкові, зварні, клейові. Розрахунок та конструювання.
10. З'єднання деталей з натягом. Технологія складання. Розрахунок. Конструювання.
11. Механічні передачі. Основні характеристики. Кінематичні та силкові залежності.
12. Фрикційні механізми. Принципи роботи. Кінематичні та силкові залежності.
13. Основні типи варіаторів. Розрахунок. Конструювання.
14. Пасові механізми. Загальні відомості. Основні типи і матеріали пасів. Шків.
15. Сили та напруження у пасах.
16. Розрахунок тягової здатності та довговічності.
17. Зубчасті передачі. Характеристики. Класифікація. Матеріали. Термообробка.
18. Конструкції зубчастих коліс. Методи нарізання зубців.
19. Основні геометричні параметри зачеплення прямозубих циліндричних передач.
20. Сили в зачепленні прямозубих циліндричних передачах.
21. Види руйнування зубців та критерії розрахунку на міцність.
22. Розрахунок активних поверхонь зубців на контактну втому та міцність.
23. Розрахунок зубців на втому та міцність при згинанні.
24. Вибір допустимих напружень при розрахунку зубчастих передач.
25. Косо зубі циліндричні передачі. Основні геометричні параметри зачеплення.
26. Сили в зачепленні косозубих циліндричних передач. Особливості розрахунку.
27. Конічні зубчасті передачі. Основні геометричні параметри зачеплення.
28. Сили в зачепленні конічних передач. Особливості розрахунку.
29. Черв'ячні передачі. Геометричні параметри зачеплення. Конструкції. Матеріали.

30. Розрахунок по контактним та згинальним напруженням черв'ячних передач.
31. Коефіцієнт корисної дії черв'ячних передач. Тепловий розрахунок.
32. Планетарні передачі. Основні схеми. Кінематика. Особливості розрахунку. Конструювання.
33. Хвильові зубчасті передачі. Принцип роботи. Схеми. Особливості розрахунку.
34. Ланцюгові передачі. Характеристики. Конструкції ланцюгів та зірочок.
35. Основні параметри ланцюгових передач. Кінематика. Критерії працездатності.
36. На тяжіння ланцюгів. Несуча здатність та вибір ланцюгів. Конструювання зірочок. Методика розрахунку.
37. Передачі гвинт-гайка. Передачі гвинт-гайка ковзання. Конструкції ходових гвинтів та гайок. Матеріали. Розрахунок передач.
38. Вали та вісі. Конструктивні форми. Матеріали. Розрахункові схеми.
39. Розрахунок валів на міцність, жорсткість, коливання. Конструювання.
40. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Основні типи. Конструкції.
41. Підшипникові матеріали: сплави, камені, металокераміка. Мастильні матеріали.
42. Тертя в підшипниках ковзання. Умовний розрахунок.
43. Підшипники кочення. Основні типи. Матеріали. Умови роботи, види руйнування.
44. Вибір підшипників по статичній та динамічній вантажності.
45. Муфти для з'єднання валів. Призначення. Класифікація. Розрахункові навантаження.
46. Постійні муфти.
47. Зчіпні керовані муфти. Механізми включення муфти.
48. Самодіючі муфти: запобіжні, обгоні, відцентрові.
49. Корпусні деталі. Класифікація. Критерії працездатності. Матеріали. Вибір оптимальних форм. Конструювання.
50. Пружини. Призначення. Класифікація. Матеріали.
51. Розрахунок та конструювання різних типів пружин.
52. Змащувальні пристрої. Способи змащування. Мастильні матеріали.
53. Типові конструкції змащувальних пристроїв.
54. Основні напрями удосконалення конструкцій та розрахунку деталей машин.
55. Міри щодо підвищення надійності та довговічності деталей машин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя / В. И. Анурьев. – М. : Машиностроение, 1982. – 557 с.
2. Воробьев И. И. Ременные передачи / И. И. Воробьев. – М. : Машиностроение, 1979. – 163 с.
3. Иванов М. Н. Детали машин / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – М. : Высшая школа, 2000. – 383 с.
4. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – М. : Высшая школа, 2000. – 416 с.
5. Заблонський К. І. Детали машин / К. І. Заблонський. – К. : Вища школа, 2003. – 518 с.
6. Кудрявцев В. Н. Курсовое проектирование деталей машин / В. Н. Кудрявцев. – Л. : Машиностроение, 1984. – 400 с.
7. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин / В. Т. Павлице. – Львів : Афіша, 2003. – 560 с.
8. Пастушенко С. І. Курсове проектування деталей машин / С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт, В. Ф. Ярошенко. – К. : Аграрна освіта, 2003. – 291 с.
9. Решетов Д. Н. Детали машин / Д. Н. Решетов. – М. : Машиностроение, 1989. – 496 с.
10. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин / А. Е. Шейнблит. – Калининград : Янтарный сказ, 1999. – 454 с.

Для довідок

Навчальне видання

ДЕТАЛІ МАШИН

Методичні рекомендації

Укладачі: **Баранова** Олена Володимирівна

Вишневський Анатолій Анатолійович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 5,7.

Тираж 100 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Г. Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.