

## Залікова контрольна робота

### Теоретичні питання

1. Фрикційні металеві матеріали
2. Антифрикційні металеві матеріали
3. Фрикційні неметалеві матеріали
4. Самозмащувальні матеріали
5. Зносостійкі матеріали.
6. Рідкі масла, їх типи
7. Властивості рідких масел
8. Пластичні мастила, їх типи
9. Властивості пластичних масел
10. Присадки до рідких мастил
11. Тверді мастила
12. Види тертя при наявності мастил
13. Механізм граничного тертя при наявності мастил

Задача Визначити необхідний об'єм живильника для подавання пластичного змащення у вузли тертя за наступних умов

Кількість пар тертя (підшипників ковзання/кочення), діаметр підшипника, частота обертання

Задача Визначити умовну в'язкість масла для змащування прямозубої зубчастої передачі за наступних умов

Момент на вихідному валу Частота обертання швидкохідного валу Передатне число Діаметр зубчастого колеса ділительний Температура масла робоча

Задача Обрати тип системи рідкого змащення редуктора за наступних умов

Момент на вихідному валу Частота обертання швидкохідного валу Передатне число Діаметр зубчастого колеса ділительний Температура масла робоча Температура навколишнього середовища Коефіцієнти теплопередачі: від мастила до стінки від стінки до навколишнього середовища Коефіцієнт теплопровідності стінки Товщина стінки Площа поверхні теплопередачі

Задача Визначити об'єм масла в картері редуктора за наступних умов

Момент на вихідному валу Частота обертання швидкохідного валу Передатне число Площа днища Модуль зубу Зазор між колесом та днищем

### Тестові питання

Friction01–01

#### Зовнішнє тертя

опір відносному переміщенню, який виникає між двома тілами в зонах дотику поверхонь

опір абсолютному переміщенню, який виникає між двома тілами

опір відносному переміщенню, який виникає між різними шарами в об'ємі тіла

опір абсолютному переміщенню, який виникає між різними шарами в об'ємі тіла

Friction01–02

Тертя двох тіл при мікропереміщенні в процесі переходу до відносного руху є

тертям спокою

тертям руху

фрикційним тертям

антифрикційним тертям

Friction01–03

Тертя двох тіл, що знаходяться у відносному русі називається тертям руху

тертям споко  
фрикційним тертям  
антифрикційним тертям

Friction01–04

Тертя руху двох тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику різні за величиною і напрямком, називається

тертям ковзання  
тертям кочення  
тертям руху  
тертям спокою

Friction01–05

Тертя руху двох твердих тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику однакові за величиною і напрямком, називається

тертям кочення  
тертям ковзання  
тертям руху  
тертям спокою

Friction01–06

Тертя кочення є тертям

руху  
спокою  
польоту  
яке не існує

Friction01–07

Тертя ковзання є тертям

- □  
руху  
спокою  
польоту  
яке не існує

Friction01–08

Тертя спокою – це

тертя двох тіл при мікропереміщенні в процесі переходу до відносного руху  
тертя двох тіл, що знаходяться у відносному русі  
тертя руху двох тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику різні за величиною і напрямком  
тертя руху двох твердих тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику однакові за величиною і напрямком

Friction01–09

Тертя руху – це

тертя двох тіл, що знаходяться у відносному русі  
тертя двох тіл при мікропереміщенні в процесі переходу до відносного руху  
тертя руху двох тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику різні за величиною і напрямком  
тертя руху двох твердих тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику однакові за величиною і напрямком

Friction01–10

Тертя ковзання – це

тертя руху двох тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику різні за величиною і напрямком  
тертя руху двох твердих тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику однакові за величиною і напрямком  
тертя двох тіл, що знаходяться у відносному русі  
тертя двох тіл при мікропереміщенні в процесі переходу до відносного руху

Friction01–11

Тертя кочення – це

тертя руху двох твердих тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику однакові за величиною і напрямком  
тертя руху двох тіл, при якому швидкості тіл в точках дотику різні за величиною і напрямком  
тертя двох тіл, що знаходяться у відносному русі  
тертя двох тіл при мікропереміщенні в процесі переходу до відносного руху

#### Friction01–12

Сила тертя – це сила

опору за відносного переміщення одного тіла по поверхні другого під дією зовнішньої сили  
змащування одного тіла по поверхні другого  
притискання одного тіла до іншого під дією зовнішньої сили  
відштовхування одного тіла від іншого

#### Friction01–13

Сила тертя

направлена по дотичній до загальної границі між цими тілами  
направлена перпендикулярно до загальної границі між цими тілами  
не існує в природі  
властива тільки окремим шарам в рідинному середовищі

#### Friction01–14

Відношення сили тертя двох тіл до нормальної сили, що притискає ці тіла одне до одного, називається

коефіцієнтом тертя  
інтенсивністю зношення  
гравітаційною постійною  
в'язкістю

#### Friction01–15

Схоплення при терті виникає внаслідок

місцевого з'єднання двох твердих тіл, яке відбувається внаслідок дії молекулярних сил при терті  
місцевого з'єднання рідини та твердого тіла, яке відбувається внаслідок дії молекулярних сил при кавітації  
взаємодії поверхонь при відносному русі твердого тіла в рідині при перепадах тиску  
наявності на поверхні тертя захисних плівок, які утворилися в результаті взаємодії матеріалу з рідинними субстанціями

#### Friction01–16

Явище місцевого з'єднання двох твердих тіл, яке відбувається внаслідок дії молекулярних сил при терті, називається

схопленням  
змащуванням  
відотною густиною  
динамічною в'язкістю

#### Friction01–17

Явище при терті твердих тіл, коли матеріал одного тіла з'єднується з другим і, відірвавшись від першого, залишається на поверхні другого, називається

перенесенням матеріалу  
схоплення  
змащуванням  
зносостійкістю

#### Friction01–18

При перенесенні матеріалу під час тертя твердих тіл відбувається

з'єднання матеріалу одного тіла з другим, відірвання першого матеріалу і залишання його на поверхні другого  
з'єднання рідини та твердого тіла, яке відбувається внаслідок дії молекулярних сил при кавітації

взаємодія поверхонь при відносному русі твердого тіла в рідині при перепадах тиску

місцеве з'єднання двох твердих тіл внаслідок дії молекулярних сил при терті

Friction01–19

Заїдання є процесом

виникнення і розвитку пошкоджень поверхонь тертя внаслідок схоплення і перенесення матеріалу

з'єднання рідини та твердого тіла, яке відбувається внаслідок дії молекулярних сил при кавітації

взаємодії поверхонь при відносному русі твердого тіла в рідині при перепадах тиску

відновлення пошкоджених поверхонь тертя

Friction01–20

Виникнення і розвиток пошкоджень поверхонь тертя внаслідок схоплення і перенесення матеріалу характерні для

заїдання

змащення

зносостійкості

в'язкості

Friction01–21

Задир має вигляд

пошкодження поверхні тертя у вигляді широких і глибоких борозен (рівчаків) у напрямку ковзання

виникнення і розвитку пошкоджень поверхонь тертя внаслідок схоплення і перенесення матеріалу

пошкодження поверхні тертя у вигляді тріщин від втомного зношення гладкої рівної ділянки контакту тіл

Friction01–22

Пошкодження поверхні тертя у вигляді широких і глибоких борозен (рівчаків) у напрямку ковзання називається

задир

шорсткість

плівка

мікрогеометрія

Friction01–23

Припрацювання – це

процес зміни геометрії поверхонь тертя і фізико-хімічних властивостей поверхневих шарів матеріалу в початковий період тертя

місцеве з'єднання рідини та твердого тіла, яке відбувається внаслідок дії молекулярних сил при кавітації

виникнення і розвиток пошкоджень поверхонь тертя внаслідок схоплення і перенесення матеріалу

процес тривалого перенесення матеріалу при терті твердих тіл

Friction01–24

Зменшення сили тертя, температури та інтенсивності зношування контактуючих тіл за постійних зовнішніх умов характерно при

припрацюванні

заїданні

схопленні

перенесенні матеріалу

Friction01–25

Зміна геометрії поверхонь тертя і фізико-хімічних властивостей поверхневих шарів матеріалу в початковий період тертя з одночасним зменшенням

інтенсивності зношування контактуючих тіл за постійних зовнішніх умов характерно при

припрацюванні

заїданні

схопленні  
перенесенні матеріалу

Friction01–26

Мікрогеометрією поверхні тертя вважається  
характеристика форми і розмірів поверхневих нерівностей з відносно малим  
кроком на базовій довжині  
форма і розмір рівчака при задирі  
профіль поверхні при заїданні поверхонь твердих тіл  
геометрія поверхні при схопленні контактуючих поверхонь твердих тіл

Friction01–27

Форма і розмір поверхневих нерівностей з відносно малим кроком на базовій довжині  
описує

мікрогеометрію поверхні тертя  
задир  
інтенсивність заїдання  
інтенсивність схоплення

Friction01–28

Шорсткість поверхні тертя – це  
характеристика форми і розмірів поверхневих нерівностей з відносно малим  
кроком на базовій довжині  
характеристика форми і розмірів поверхневих нерівностей при заїданні поверхонь  
твердих тіл  
геометрія поверхні при схопленні контактуючих поверхонь твердих тіл  
показник, що дорівнює коефіцієнту тертя

Friction01–29

Шорсткість поверхні тертя  
впливає на величину коефіцієнту тертя  
не впливає на величину коефіцієнту тертя  
не залежить від виду механічної обробки поверхні  
є молекулярною характеристикою матеріалу

Friction01–30

Залишкові напруження  
існують в тілі при відсутності зовнішньої силової дії на нього  
виникають в тілі при наявності зовнішньої силової дії на нього  
не існують  
зникають після завершення силової дії на тіло

Friction01–31

Напруження, що існують в тілі при відсутності зовнішньої силової дії на нього,  
називаються

залишковими  
стисливими  
фрикційними  
антифрикційними

Friction01–32

Напруження першого роду  
макронапруження, яке охоплює області співрозмірні з розмірами деталей  
мікронапруження, які розповсюджуються на окремі кристалічні зерна металу  
субмікроскопічні, які відносяться до спотворення атомної решітки кристала  
макронапруження, які відносяться до спотворення атомної решітки кристала

Friction01–33

Напруження першого роду  
мають орієнтацію, пов'язану з формою деталі  
розповсюджуються на окремі кристалічні зерна металу або на групу зерен  
мають орієнтацію, пов'язану зі структурою атомної ґрадки  
розповсюджуються на атомну ґрадку

Friction01–34

### Напруження другого роду

мікронапруження, які розповсюджуються на окремі кристалічні зерна металу або на групу зерен  
макронапруження, яке охоплює області співрозмірні з розмірами деталей  
субмікроскопічні, які відносяться до спотворення атомної решітки кристала  
мікронапруження, які відносяться до спотворення атомної решітки кристала

Friction01–35

### Напруження другого роду

розповсюджуються на окремі кристалічні зерна металу або на групу зерен  
мають орієнтацію, пов'язану з формою деталі  
мають орієнтацію, пов'язану зі структурою атомної ґрадки  
розповсюджуються на атомну ґрадку

Friction01–36

### Напруження третього роду

субмікроскопічні, які відносяться до спотворення атомної решітки кристала  
мікронапруження, які розповсюджуються на окремі кристалічні зерна металу або на групу зерен  
макронапруження, яке охоплює області співрозмірні з розмірами деталей  
макронапруження, які розповсюджуються на окремі кристалічні зерна металу

Friction01–37

### Напруження третього роду

мають орієнтацію, пов'язану зі структурою атомної ґрадки  
розповсюджуються на окремі кристалічні зерна металу або на групу зерен  
мають орієнтацію, пов'язану з формою деталі  
мають орієнтацію, пов'язану з формою зерна металу

Friction01–38

Точкові дефекти виникають внаслідок

наявності в кристалі атомів домішок або утворення вакансій  
зношення пар тертя  
заїдання твердих тіл  
схоплювання поверхонь контакту

Friction01–39

Адгезія полягає в

злипання поверхонь, що контактують, у результаті їх притискання одна до одної  
внаслідок молекулярної взаємодії  
механічному зачепленні гребінців шорсткості при ковзанні одного тіла по поверхні іншого  
утворенні точкових дефектів в наріжних шарах поверхонь тертя  
деформації окремих кристалічних зерен металу під дією сил тертя

Friction01–40

При адсорбції виникає явище

фізичного приєднання молекул до поверхні міжмолекулярними силами  
деформації окремих кристалічних зерен металу під дією сил тертя  
утворення точкових дефектів в наріжних шарах поверхонь тертя  
злипання поверхонь, що контактують

Friction01–41

При хемосорбції виникає явище

хімічного з'єднання молекул з поверхнею та утворення моношару у вигляді  
хімічного з'єднання  
деформації окремих кристалічних зерен металу під дією сил тертя  
утворення точкових дефектів в наріжних шарах поверхонь тертя та утворення  
моношару у вигляді хімічного з'єднання  
злипання поверхонь, що контактують

Friction01–42

Пошкоджуваність поверхні тертя проявляється у

різко вираженій і нерівномірній зміні геометричного стану поверхонь тертя, структури і властивостей поверхневих шарів  
рівномірній зміні геометричного стану поверхонь тертя, структури і властивостей поверхневих шарів  
відсутності зміні геометричного стану поверхонь тертя, структури і властивостей поверхневих шарів  
різко вираженій зміні геометричного стану поверхонь тертя та відсутності зміні структури і властивостей поверхневих шарів

Friction01–43

Процес різко вираженої і нерівномірної зміні геометричного стану поверхонь тертя, структури і властивостей поверхневих шарів називається

пошкоджуваністю  
в'язкістю  
зносостійкістю  
хемосорбцією

Friction01–44

На величину мікронерівностей поверхні при обробці різальним інструментом впливає  
режими різання – подача і швидкість інструментом впливає  
відносна вологість повітря  
гравітаційна постійна  
вибірковий перенос

Friction01–45

На величину мікронерівностей поверхні при обробці різальним інструментом впливає  
пружна і пластична деформації матеріалів ументом впливає  
атмосферний тиск  
гравітаційна постійна  
вибірковий перенос

Friction01–46

На величину мікронерівностей поверхні при обробці різальним інструментом впливає  
геометрична форма різального інструменту  
відносна вологість повітря  
гравітаційна постійна  
вибірковий перенос

Friction01–47


На величину мікронерівностей поверхні при обробці різальним інструментом впливає  
жорсткість системи верстат–пристрій–інструмент–деталь і пов'язані з нею вібрації  
відносна вологість повітря  
гравітаційна постійна  
вибірковий перенос

Friction01–48

Утворення шорсткості поверхні зумовлене  
взаємодією різального інструменту з заготовкою, що обробляється, процесом зняття стружки  
взаємодією різального інструменту з верстатом  
взаємодією різального інструменту з заготовкою, що обробляється, без зняття стружки  
відсутністю стружкоутворення при взаємодії різального інструменту з верстатом

Friction01–49

Взаємодія різального інструменту з заготовкою, що обробляється, шляхом зняття стружки

утворює 

мікронерівності поверхні  
вибірковий перенос  
гравітаційну постійну  
в'язкість

Friction01–50

Адсорбовані плівки газів, що утворюються на поверхні деталі після механічної обробки, може бути усунена

- нагріванням деталі у вакуумі
- нагріванням деталі у мастилі
- нагріванням деталі у агресивному середовищі
- фінішною механічною обробкою

Friction01–51

Залишкові напруження в деталі виникають в результаті бробки, може бути усунена

- технологічної обробки деталей машин
- хемосорбції з проявами кавітації
- кавітаційної адсорбції
- вибіркового переносу

Friction01–52

Залишкові напруження в деталі виникають в результаті

- в процесі їх експлуатації при зміні об'єму металу
- хемосорбції з проявами кавітації при нагріванні металу
- кавітаційної адсорбції
- вибіркового переносу

Friction01–53

Залишкові напруження в деталі виникають в результаті

- внаслідок фазових і структурних перетворень у тонких поверхневих шарах
- хемосорбції з проявами кавітації
- кавітаційної адсорбції
- вибіркового переносу з елементами гравітації

Friction01–54

Залишкові напруження в деталі виникають в результаті

- в результаті теплових впливів, що спричиняють залишкову деформацію металу в локальних ділянках поверхневих шарів
- хемосорбції з проявами кавітації при змінному магнітному полі контактуючих поверхонь
- кавітаційної адсорбції
- вибіркового переносу

Friction01–55

Залишкові напруження другого і третього роду

- не орієнтовані відносно осей деталі
- орієнтовані відносно осей деталі
- не виникають в деталі
- співрозмірні з розмірами деталі

Friction01–56

Не мають орієнтації відносно осей деталі залишкові напруження

- другого і третього роду
- першого роду
- першого і другого роду
- першого і третього роду

Friction01–57

Адгезія може бути ослаблена

- наявністю оксидних або забруднених плівок
- орієнтацією залишкових напружень відносно осей деталі
- хемосорбцією з проявами кавітації при змінному магнітному полі контактуючих поверхонь
- хемосорбцією з проявами кавітації при нагріванні металу

Friction01–58

Наявність оксидних або забруднених плівок на поверхнях тертя послаблює

- адгезію
- гравітацію
- кавітацію



- в'язкість
- Friction01–59
- Адгезія може бути ослаблена
- впливом звільнених пружних напружень
  - орієнтацією залишкових напружень відносно осей деталі
  - хемосорбцією з проявами кавітації при змінному магнітному полі контактуючих поверхонь
  - хемосорбцією з проявами кавітації при нагріванні металу
- Friction01–60
- Сили адгезії тим більші, чим більший вплив
- електростатичних і електродинамічних сил у зоні контакту тіл
  - хемосорбції і кавітації сил у зоні контакту тіл
  - хемосорбції з проявами кавітації при нагріванні металу
  - орієнтації залишкових напружень відносно осей деталі
- Friction01–61
- Зменшення опірності твердих тіл деформуванню й руйнуванню в результаті фізичної адсорбції називається ефектом
- Ребіндера
  - Ньютона
  - Амонтона
  - Бодлера
- Friction01–62
- Поверхнево-активне середовище впливає на процес деформації й руйнування твердих тіл в результаті
- фізичної адсорбції
  - гравітації
  - утворення шорсткості поверхні
  - накопичення залишкових напружень першого роду
- Friction01–63
- Поверхнево-активне середовище впливає на процес деформації й руйнування твердих тіл в результаті ефекту
- Ребіндера
  - Ньютона
  - Амонтона
  - Бодлера
- Friction01–64
- Ефект Ребіндера полягає у
- зменшенні опірності твердих тіл деформуванню й руйнуванню в результаті фізичної адсорбції
  - посиленні опірності твердих тіл деформуванню й руйнуванню в результаті фізичної адсорбції
  - зменшенні опірності твердих тіл деформуванню й руйнуванню в результаті кавітації
  - посиленні опірності твердих тіл деформуванню й руйнуванню в результаті кавітації
- Friction01–65
- Ефект Ребіндера проявляється тільки при
- сумісній дії середовища і певного напруженого стану
  - гравітації
  - утворенні шорсткості поверхні твердого тіла
  - накопиченні залишкових напружень першого роду