

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Зварювання
Спеціальність 131. Прикладна механіка
Освітня програма 131. Прикладна механіка
Форма навчання Денна /заочна
Навчальна дисципліна Інженерія поверхні
Семестр 10

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

**ТЕСТОВІ ПИТАННЯ
ЗМІСТОВОГО МОДУЛЮ № 1**

Інженерія поверхні.

1.1. Коли і хто винайшов спосіб напилення металу на поверхню деталей?

- А) В 1909 году Макс Ульрих Шооп, распыливая свинец с помощью стационарной тигельной установки.
- В) В 1721 году Исаак Ньютон, распыливая бронзу.
- С) В 1938 году Никола Тесла, распыливая нихром.

1.2. В якому році запатентована перша конструкція газополуменевого розпилювача?

- А) У 1939 році Нікола Тесла запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача, в якій матеріал для розпилення подавався в полум'я газового пальника у вигляді порошку.
- В) У 1913 році М. В. Шооп запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача, в якій матеріал для розпилення подавався в полум'я газового пальника у вигляді дроту.
- С) У 1721 року Ісаак Ньютон запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача для бронзи.

1.3. На які способи за енергетичною ознакою поділяються газотермічні методи нанесення покриттів?

- А) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий.
- В) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і лазерний.
- С) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і детонаційний, а також газодинамічний.

1.4. Яке джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу використовується при газополуменевому напиленні?

- А) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння газів і пари рідких паливних у суміші з киснем або повітрям.
- В) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння газів у суміші з повітрям.
- С) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння газів у суміші з воднем.

1.5. На які типи поділяється полум'я суміші ацетилену і кисню?

- А) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), та окиснювальне полум'я.
- В) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), вуглецеве та окиснювальне полум'я.
- С) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), напівнормальне та окиснювальне полум'я.

1.6. Що являє собою детонаційна хвиля?

- А) Детонація – це процес хімічного перетворення горючої суміші при поширенні в ній зони горіння у вигляді детонаційної хвилі.
- В) Детонація – це процес горіння.
- С) Детонація – це процес руху газу з великою швидкістю.

1.7. Що називають стовпом дуги?

- А) Стовпом дуги називають явище світіння між електродами.
- В) Стовпом дуги називають простір між приелектродними областями, заповнений електрично нейтральним іонізованим газом.
- С) Стовпом дуги називають приелектродні області.

1.8. Який основний механізм іонізації в стовпі дуги?

- А) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є хімічна реакція.
- В) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є електрична іонізація.
- С) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є термічна іонізація.

1.9. Що характеризує число Маха?

- А) Відношення швидкості потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.
- В) Відношення швидкості потоку до щільності потоку називають числом Маха і позначають буквою М.
- С) Відношення щільності потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.

1.10. Що являє собою низькотемпературна плазма?

- А) Низькотемпературна плазма є потік атомів.
- В) Низькотемпературна плазма є потік електронів.
- С) Низькотемпературна плазма є високонагрітим газом із відносно невисоким ступенем іонізації.

1.11. Які гази найбільш часто застосовуються при плазмовому напиленні?

- A). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є аргон, азот, водень, гелій та їх суміші.
- B). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є кисень, азот, водень та їх суміші.
- C). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є ацетилен, кисень, водень та їх суміші.

1.12. Що характеризує число Рейнольдса?

- A). Число Рейнольдса характеризує щільність потоку газу.
- B). Число Рейнольдса характеризує характер потоку газу: ламинарний ($Re < 100-250$) и турбулентний ($Re > 300-800$).
- C). Число Рейнольдса характеризує швидкість потоку газу.

1.13. Що являє собою гетерофазний потік, який формується при газотермічному напиленні?

- A). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться інертний газ.
- B). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться горючий газ.
- C). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться дисперсна фаза - частинки матеріалу, який напилюється. Крім цих двох основних компонентів, у потоці можуть бути гази, які потрапили до нього з навколишнього середовища; спеціально введені компоненти; продукти взаємодії матеріалу з несучим середовищем.

1.14. Які є схеми подачі порошку у високотемпературний струмінь?

- A). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - дискретна і безперервна.
- B). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - аксіальна та радіальна.
- C). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - інжекційна і гравітаційна.

1.15. Як здійснюється теплообмін між частинкою і газовим потоком?

- A). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю, конвекцією і випромінюванням.
- B). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і хімічною реакцією між частинками.
- C). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і за рахунок тертя.

1.16. Що характеризує число Біо?

- A). Характер процесу нагрівання частинок в струмені газу.
- B). Характер процесу теплопередачі на межі поділу тверде тіло-газ.
- C). Характер процесу формування покриття.

1.17. З яких складових складається тиск, що виникає в зоні зіткнення частинки з поверхнею?

- A). В зоні співудару виникає тиск p від кінетичної енергії напилюваної частки.
- B). В зоні співудару виникає тиск p від удару частинки о поверхню.

С). В зоні співудару виникає тиск p , який може бути поданий у вигляді двох складових - напірного (динамічного) тиску p_D , і ударного (імпульсного) тиску p_g .

1.18. Що оцінюється за критерієм Вебера?

А). Критерій Вебера визначає умови диспергування розплавлених частинок у високотемпературному потоці.

В). Критерій Вебера визначає умови розплавлення частинок у високотемпературному потоці.

С). Критерій Вебера визначає умови конгломерації розплавлених частинок у високотемпературному потоці.

1.19. На які стадії підрозділяється процес утворення з'єднання напилюваних частинок з поверхнею деталі?

А). На дві стадії: зближення речовин, які з'єднуються, - утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз.

В). На три стадії: зближення речовин, які з'єднуються, — утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз; об'ємна взаємодія.

С). На три стадії: утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь; дифузія.

1.20. Якого характеру залишкові напруги формуються в покриттях?

А). Залишкові напруження розтягнення.

В). Залишкові напруження стиснення.

С). В покритті можуть виникати як залишкові напруження розтягнення, так і залишкові напруження стиснення.

1.21. За якими ознаками класифікуються газотермічні покриття?

А). Функціональне призначення.

В). Макроструктура (конструкція) покриття.

С). Функціональне призначення, склад, макроструктура покриття, макрогеометрія покриття, спосіб газотермічного напилення, яким отримано покриття, вид вихідного матеріалу для напилення покриття та ін.

1.22. Яка максимальна температура полум'я ацетиленокисневої суміші?

А). 2700-2900 0С

В). 3100-3200 0С

С). 2400-2700 0С

1.23. Які гази використовуються в якості пального газу при газополуменевому напиленні?

А). Пропан, бутан.

В). Водень, кисень.

С). Ацетилен, бутан, водень, метан, пропан, оксид вуглецю, МАПП.

1.24. На які групи поділяються композиційні порошки?

А). Дротяні і порошкові.

- В). Метали і оксиди.
- С). Кермети і сплави.

1.25. Якими параметрами характеризується форма валиків?

- А). Шириною і глибиною проплавлення.
- В). Шириною, глибиною проплавлення, висотою і коефіцієнтом форми.
- С). Глибиною проплавлення і коефіцієнтом форми.

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

ЗМІСТОВОГО МОДУЛЮ № 2

Інженерія поверхні.

2.1. Як оцінюється продуктивність розплавлення?

- А) Кількістю металу, наплавленого за одиницю часу.
- В) Кількістю металу, наплавленого на деталь.
- С) Наплавленої площею поверхні.

2.2. За якими ознаками класифікуються способи наплавлення?

- А) За ступенем механізації процесу.
- В) За трьома ознаками – фізичними, технічними, технологічними.
- С) За типом джерела нагріву.

2.3. Як здійснюється легування наплавленого металу?

- А) Шляхом термічної обробки.
- В) Шляхом газополум'яної обробки
- С) Легування наплавленого металу проводиться через осердя електрода (або) через покриття.

2.4. Від яких параметрів залежить режим наплавлення під шаром флюсу?

- А). Режим наплавлення визначається: діаметром електрода, напругою дуги, силою зварювального струму, швидкістю наплавлення і подачі дроту, вильотом електрода, кроком наплавлення, зміщенням електрода з zenіту.
- В). Режим наплавлення визначається: діаметром електрода, напругою дуги, силою зварювального струму, швидкістю наплавлення і подачі дроту.
- С). Режим наплавлення визначається: діаметром електрода, напругою дуги, силою зварювального струму, швидкістю наплавлення.

2.5. Якими електродами виробляється дугове наплавлення в середовищі захисних газів?

- А). Наплавлення виконується плавким електродом.
- В). Наплавлення може виконуватися плавким і неплавким електродами (вугільним або вольфрамовим).
- С). Наплавлення виконується неплавким електродом.

2.6. Яким електродом виробляється вібродугове наплавлення?

- A). Вібруючим електродом в струмені охолоджуючої рідини.
- B). Обертотним електродом.
- C). Порожнистим електродом в струмені охолоджуючої рідини.

2.7. Які застосовують види електрошлакового наплавлення?

- A). Види ЕШН: електродними дротами і стрічками.
- B). Види ЕШН: електродними дротами, стрічками, плавким електродом.
- C). Види ЕШН: електродними дротами; стрічками або порошковим присадним матеріалом; плавким або неплавким електродом; одно - або багатоелектродна.

2.8. Які переваги і недоліки газового наплавлення?

- A). Основні переваги: наплавлення з присадними дротиками або з вдунанням порошку в газове полум'я. Недоліки: низька продуктивність.
- B). Основні переваги: мале проплавлення основного металу, універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: низька продуктивність, нестабільність якості наплавленого шару.
- C). Основні переваги: універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: нестабільність якості наплавленого шару.

2.9. Які переваги процесу електроконтактного наплавлення?

- A). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; мінімальні деформації наплавлених деталей; можливість наплавлення шарів малої товщини.
- B). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; висока продуктивність процесу.
- C). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; необмежена номенклатура наплавлених деталей.

2.10. На скільки груп залежно від прийнятої системи легування й умов роботи одержуваного наплавленого металу можна поділити електроди для наплавлення?

- A). На три групи.
- B). На п'ять груп.
- C). На шість груп.

2.11. Чим визначається електроерозійна стійкість матеріалів у процесі електроіскрового легування поверхні?

- A). Твердістю матеріалу електрода
- B). Енергією зв'язку між атомами. Важливою характеристикою міцності таких зв'язків є характеристична температура, яка визначається за рівнянням Ліндемана.
- C). Температурою плавлення матеріалу електрода.

2.12. У чому полягає суть іонної імплантації?

- A). Іонна імплантація – процес, коли практично кожен елемент може бути вкорінений у приповерхневу область будь-якого твердого тіла - мішені, яку розміщено у вакуумній камері, за допомогою пучка високошвидкісних іонів.
- B). Іонна імплантація – процес нанесення покриття з подальшим оплавленням матеріалу покриття.
- C). Іонна імплантація – процес нанесення покриття наплавленням з наступною

пластичною деформацією матеріалу покриття.

2.13. Якої величини вакуум застосовується для іонного легування?

- A). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-2} Па.
- B). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-4} Па.
- C). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-6} Па.

2.14. Які гальванічні покриття застосовуються для зміцнення деталей?

- A). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або металів, які змішані з неметалевими речовинами, їх називають *композиційними електрохімічними покриттями* (КЕП).
- B). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або оксидів.
- C). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або полімерних матеріалів.

2.15. За яким законом відбувається електроосадження металу?

- A). Електроосадження металів відбувається за законами Ньютона.
- B). Електроосадження металів відбувається за законами Тесли.
- C). Електроосадження металів відбувається за законами Фарадея: маса металу, що утворюється при електролізі, прямо пропорційна кількості електрики, яка пропускається крізь розчин, і хімічному еквіваленту металу.

2.16. Скількох типів буває структура газофазних покриттів?

- A). Двох типів.
- B). Трьох типів, які є наслідком отримання покриттів при певному температурному режимі (низько-, середньо- і високотемпературному).
- C). Чотирьох типів.

2.17. Якими властивостями характеризується якість покриття?

- A). Міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю, рівномірною товщиною покриття, рівнем залишкових напружень, однорідністю структури та властивостей покриття.
- B). Твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю.
- C). Зносостістю, твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю, рівнем залишкових напружень.

2.18. На скільки груп поділяються фактори, які впливають на якість покриття?

- A). На дві групи.
- B). На три групи.
- C). На чотири групи

2.19. За якими критеріями проводиться вибір технології відновлення деталей?

- A). З використанням критерія економічної доцільності відновлювання.
- B). З використанням критеріїв економічної доцільності відновлювання, технологічного і

комплексного техніко-економічного.

С). З використанням критерія зносостійкості покриття.

2.20. Дайте визначення наноматеріалів?

А). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 20 нм.

В). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 50 нм.

С). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 100 нм.

2.21. Як впливають нанорозмірні компоненти на структуру матриці і рух дислокацій?

А). Стабілізує структуру матриці, перешкоджає руху дислокацій.

В). Стабілізує структуру матриці, сприяє руху дислокацій.

С). Подрібнює структуру матриці, сприяє руху дислокацій.

2.22. Які фізико-хімічні процеси забезпечують одержання звареного з'єднання?

А). За рахунок пластичної деформації і взаємного проникнення металу однієї заготовки в іншу.

В). З'єднання обумовлене процесом колективізації валентних електронів і утворенням єдиної електронної хмари, тобто утворенням так званого металевого зв'язку;

С). Шляхом механічного зчеплення мікронерівностей при пластичній деформації.

2.23. Що являє собою ювенільна поверхня метала?

А). Поверхня метала на яку нанесене антикорозійне покриття.

В). Поверхня очищена від органічних плівок (масляних).

С). Поверхня, вільна від окисних плівок і адсорбованих слоїв рідинних і газових молекул.

2.24. Як оцінюється ступінь пластичної деформації?

А). По глибині занурення робочої частини інструмента, віднесеної до товщини що зварюється метала.

В). По глибині занурення робочої частини інструмента, віднесеної до діаметру робочої частини інструмента.

С). По діаметру від печатка від раб очей частини інструмента, віднесеної до товщини що зварюється метала.

2.25. Що являє собою вибух?

А). Сильне світлове випромінювання.

В). Швидке хімічне перетворення речовини, що супроводжується утворенням великої кількості пару, газів і виділенням енергії.

С). Сильний звук.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

Інженерія поверхні.

1. Яка максимальна температура полум'я ацетиленокисневої суміші?
А). 2700-2900 °С
В). 3100-3200 °С
С). 2400-2700 °С
2. Які гази використовуються в якості пального газу при газополуменевому напиленні?
А). Пропан, бутан.
В). Водень, кисень.
С). Ацетилен, бутан, водень, метан, пропан, оксид вуглецю, МАПП.
3. На які групи поділяються композиційні порошки?
А). Дротяні і порошкові.
В). Метали і оксиди.
С). Кермети і сплави.
4. Якими параметрами характеризується форма валиків?
А). Шириною і глибиною проплавлення.
В). Шириною, глибиною проплавлення, висотою і коефіцієнтом форми.
С). Глибиною проплавлення і коефіцієнтом форми.
5. На які типи поділяється полум'я суміші ацетилену і кисню?
А) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), та окиснювальне полум'я.
В) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), вуглецеве та окиснювальне полум'я.
С) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), напівнормальне та окиснювальне полум'я.
6. Що являє собою детонаційна хвиля?
А) Детонація – це процес хімічного перетворення горючої суміші при поширенні в ній зони горіння у вигляді детонаційної хвилі.
В) Детонація – це процес горіння.
С) Детонація – це процес руху газу з великою швидкістю.
7. Що називають стовпом дуги?
А) Стовпом дуги **називають явище світіння між електродами.**
В) Стовпом дуги називають простір між приелектродними областями, заповнений електрично нейтральним іонізованим газом.
С) Стовпом дуги називають приелектродні області.
8. Який основний механізм іонізації в стовпі дуги?
А) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є хімічна реакція.
В) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є електрична іонізація.
С) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є термічна іонізація.
9. Що характеризує число Маха?

- A) Відношення швидкості потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.
- B) Відношення швидкості потоку до щільності потоку називають числом Маха і позначають буквою М.
- C) Відношення щільності потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.

10. Що являє собою низькотемпературна плазма?

- A) Низькотемпературна плазма є потік атомів.
- B) Низькотемпературна плазма є потік електронів.
- C) Низькотемпературна плазма є високонагрітим газом із відносно невисоким ступенем іонізації.

11. Які гази найбільш часто застосовуються при плазмовому напиленні?

- A). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є аргон, азот, водень, гелій та їх суміші.
- B). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є кисень, азот, водень та їх суміші.
- C). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є ацетилен, кисень, водень та їх суміші.

12. Що характеризує число Рейнольдса?

- A). Число Рейнольдса характеризує щільність потоку газу.
- B). Число Рейнольдса характеризує характер потоку газу: ламинарний ($Re < 100-250$) и турбулентний ($Re > 300-800$).
- C). Число Рейнольдса характеризує швидкість потоку газу.

13. Що являє собою гетерофазний потік, який формується при газотермічному напиленні?

- A). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться інертний газ.
- B). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться горючий газ.
- C). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться дисперсна фаза - частинки матеріалу, який напилюється. Крім цих двох основних компонентів, у потоці можуть бути гази, які потрапили до нього з навколишнього середовища; спеціально введені компоненти; продукти взаємодії матеріалу з несучим середовищем.

14. Які є схеми подачі порошку у високотемпературний струмінь?

- A). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - дискретна і безперервна.
- B). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - аксіальна та радіальна.
- C). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - інжекційна і гравітаційна.

15. Як здійснюється теплообмін між частицею і газовим потоком?

- A). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю, конвекцією і випромінюванням.

- В). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і хімічною реакцією між частинками.
- С). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і за рахунок тертя.

16. Що характеризує число Біо?

- А). Характер процесу нагрівання частинок в струмені газу.
- В). Характер процесу теплопередачі на межі поділу тверде тіло-газ.
- С). Характер процесу формування покриття.

17. З яких складових складається тиск, що виникає в зоні зіткнення частинки з поверхнею?

- А). В зоні співудару виникає тиск p від кінетичної енергії напилюваної частки.
- В). В зоні співудару виникає тиск p від удару частинки о поверхню.
- С). В зоні співудару виникає тиск p , який може бути поданий у вигляді двох складових - *напірного (динамічного) тиску p_d , і ударного (імпульсного) тиску p_z .*

18. Що оцінюється за критерієм Вебера?

- А). Критерій Вебера визначає умови диспергування розплавлених частинок у високотемпературному потоці.
- В). Критерій Вебера визначає умови розплавлення частинок у високотемпературному потоці.
- С). Критерій Вебера визначає умови конгломерації розплавлених частинок у високотемпературному потоці.

19. На які стадії підрозділяється процес утворення з'єднання напилюваних частинок з поверхнею деталі?

- А). На дві стадії: зближення речовин, які з'єднуються, - утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз.
- В). На три стадії: зближення речовин, які з'єднуються, — утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз; об'ємна взаємодія.
- С). На три стадії: утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь; дифузія.

20. Якого характеру залишкові напруження формуються в покриттях?

- А). Залишкові напруження розтягнення.
- В). Залишкові напруження стиснення.
- С). В покритті можуть виникати як залишкові напруження розтягнення, так і залишкові напруження стиснення.

21. За якими ознаками класифікуються газотермічні покриття?

- А). Функціональне призначення.
- В). Макроструктура (конструкція) покриття.
- С). Функціональне призначення, склад, макроструктура покриття, макрогеометрія покриття, спосіб газотермічного напилення, яким отримано покриття, вид вихідного матеріалу для напилення покриття та ін.

22. Коли і хто винайшов спосіб напилення металу на поверхню деталей?

- А) В 1909 году Макс Ульрих Шооп, распыливая свинец с помощью стационарной тигельной установки.
- В) В 1721 году Исаак Ньютон, распиливая бронзу.
- С) В 1938 году Никола Тесла, распиливая нихром.

23. В якому році запатентована перша конструкція газополуменевого розпилювача?

- А) У 1939 році Нікола Тесла запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача, в якій матеріал для розпилення подавався в полум'я газового пальника у вигляді порошку.
- В) У 1913 році М. В. Шооп запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача, в якій матеріал для розпилення подавався в полум'я газового пальника у вигляді дроту.
- С) У 1721 року Ісаак Ньютон запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача для бронзи.

24. На які способи за енергетичною ознакою поділяються газотермічні методи нанесення покриттів?

- А) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий.
- В) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і лазерний.
- С) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і детонаційний, а також газодинамічний.

25. Яке джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу використовується при газополуменовому напиленні?

- А) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* і *пари* рідких паливних у суміші з киснем або повітрям.
- В) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з повітрям.
- С) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з воднем.

26. Як оцінюється продуктивність розплавлення?

- А) Кількістю металу, наплавленого за одиницю часу.
- В) Кількістю металу, наплавленого на деталь.
- С) Наплавленої площею поверхні.

27. За якими ознаками класифікуються способи наплавлення?

- А) За ступенем механізації процесу.
- В) За трьома ознаками – фізичними, технічними, технологічними.
- С) За типом джерела нагріву.

28. Як здійснюється легування наплавленого металу?

- А) Шляхом термічної обробки.
- В) Шляхом газополум'яної обробки
- С) Легування наплавленого металу проводиться через осердя електрода (або) через

покриття.

29. Від яких параметрів залежить режим наплавлення під шаром флюсу?

- А). Режим наплавлення визначається: діаметром електрода, напругою дуги, силою зварювального струму, швидкістю наплавлення і подачі дроту, вильотом електрода, кроком наплавлення, зміщенням електрода з zenіту.
- В). Режим наплавлення визначається: діаметром електрода, напругою дуги, силою зварювального струму, швидкістю наплавлення і подачі дроту.
- С). Режим наплавлення визначається: діаметром електрода, напругою дуги, силою зварювального струму, швидкістю наплавлення.

30. Якими електродами виробляється дугове наплавлення в середовищі захисних газів?

- А). Наплавлення виконується плавким електродом.
- В). Наплавлення може виконуватися плавким і неплавким електродами (вугільним або вольфрамовим).
- С). Наплавлення виконується неплавким електродом.

31. Яким електродом виробляється вібродугове наплавлення?

- А). Вібруючим електродом в струмені охолоджуючої рідини.
- В). Обертвовим електродом.
- С). Порожнистим електродом в струмені охолоджуючої рідини.

32. Які застосовують види електрошлакового наплавлення?

- А). Види ЕШН: електродними дротами і стрічками.
- В). Види ЕШН: електродними дротами, стрічками, плавким електродом.
- С). Види ЕШН: електродними дротами; стрічками або порошковим присадним матеріалом; плавким або неплавким електродом; одно - або багатоелектродна.

33. Які переваги і недоліки газового наплавлення?

- А). Основні переваги: наплавлення з присадними дротиками або з вдуванням порошку в газове полум'я. Недоліки: низька продуктивність.
- В). Основні переваги: мале проплавлення основного металу, універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: низька продуктивність, нестабільність якості наплавленого шару.
- С). Основні переваги: універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: нестабільність якості наплавленого шару.

34. Які переваги процесу електроконтактного наплавлення?

- А). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; мінімальні деформації наплавлених деталей; можливість наплавлення шарів малої товщини.
- В). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; висока продуктивність процесу.
- С). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; необмежена номенклатура наплавлених деталей.

35. Що являє собою вибух?

- А). Сильне світлове випромінювання.
- В). Швидке хімічне перетворення речовини, що супроводжується утворенням великої кількості пару, газів і виділенням енергії.

С). Сильний звук.

36. Чим визначається електроерозійна стійкість матеріалів у процесі електроіскрового легування поверхні?

А). Твердістю матеріалу електрода

В). Енергією зв'язку між атомами. Важливою характеристикою міцності таких зв'язків є характеристична температура, яка визначається за рівнянням Ліндемана.

С). Температурою плавлення матеріалу електрода.

37. У чому полягає суть іонної імплантації?

А). Іонна імплантація – процес, коли практично кожен елемент може бути вкорінений у приповерхневу область будь-якого твердого тіла - мішені, яку розміщено у вакуумній камері, за допомогою пучка високошвидкісних іонів.

В). Іонна імплантація – процес нанесення покриття з подальшим оплавленням матеріалу покриття.

С). Іонна імплантація – процес нанесення покриття наплавленням з наступною пластичною деформацією матеріалу покриття.

38. Якої величини вакуум застосовується для іонного легування?

А). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-2} Па.

В). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-4} Па.

С). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-6} Па.

39. Які гальванічні покриття застосовуються для зміцнення деталей?

А). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або металів, які змішані з неметалевими речовинами, їх називають *композиційними електрохімічними покриттями* (КЕП).

В). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або оксидів.

С). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або полімерних матеріалів.

40. За яким законом відбувається електроосадження металу?

А). Електроосадження металів відбувається за законами Ньютона.

В). Електроосадження металів відбувається за законами Тесли.

С). Електроосадження металів відбувається за законами Фарадея: маса металу, що утворюється при електролізі, прямо пропорційна кількості електрики, яка пропускається крізь розчин, і хімічному еквіваленту металу.

41. Скількох типів буває структура газофазних покриттів?

А). Двох типів.

В). Трьох типів, які є наслідком отримання покриттів при певному температурному режимі (низько-, середньо- і високотемпературному).

С). Чотирьох типів.

42. Якими властивостями характеризується якість покриття?

- A). Міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю, рівномірною товщиною покриття, рівнем залишкових напружень, однорідністю структури та властивостей покриття.
- B). Твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю.
- C). Зносостікістю, твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю, рівнем залишкових напружень.

43. На скільки груп поділяються фактори, які впливають на якість покриття?

- A). На дві групи.
- B). На три групи.
- C). На чотири групи

44. За якими критеріями проводиться вибір технології відновлення деталей?

- A). З використанням критерія економічної доцільності відновлювання.
- B). З використанням критеріїв економічної доцільності відновлювання, технологічного і комплексного техніко-економічного.
- C). З використанням критерія зносостійкості покриття.

45. Дайте визначення наноматеріалів?

- A). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 20 нм.
- B). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 50 нм.
- C). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 100 нм.

46. Як впливають нанорозмірні компоненти на структуру матриці і рух дислокацій?

- A). Стабілізує структуру матриці, перешкоджає руху дислокацій.
- B). Стабілізує структуру матриці, сприяє руху дислокацій.
- C). Подрібнює структуру матриці, сприяє руху дислокацій.

47. Які фізико-хімічні процеси забезпечують одержання звареного з'єднання?

- A). За рахунок пластичної деформації і взаємного проникнення металу однієї заготовки в іншу.
- B). З'єднання обумовлене процесом колективізації валентних електронів і утворенням єдиної електронної хмари, тобто утворенням так званого металевого зв'язку;
- C). Шляхом механічного зчеплення мікронерівностей при пластичній деформації.

48. Що являє собою ювенільна поверхня метала?

- A). Поверхня метала на яку нанесене антикорозійне покриття.
- B). Поверхня очищена від органічних плівок (масляних).
- C). Поверхня, вільна від окисних плівок і адсорбованих слоїв рідинних і газових молекул.

49. Як оцінюється ступінь пластичної деформації?

- A). По глибині занурення робочої частини інструмента, віднесеної до товщини що

зварюється метала.

В). По глибині занурення робочої частини інструмента, віднесеної до діаметру робочої частини інструмента.

С). По діаметру від печатка від раб очей частини інструмента, віднесеної до товщини що зварюється метала.

50. На скільки груп залежно від прийнятої системи легування й умов роботи одержуваного наплавленого металу можна поділити електроди для наплавлення?

А). На три групи.

В). На п'ять груп.

С). На шість груп.

Екзаменаційні питання по дісц. «Інженерія поверхні»

(правильна відповідь підкреслена)

Питання 1. Коли і хто винайшов спосіб напилення металу на поверхню деталей?

Відповідь: 1. В 1909 году Макс Ульрих Шооп, распыливая свинец с помощью стационарной тигельной установки.

2. В 1721 году Исаак Ньютон, распыливая бронзу.

3. В 1938 году Никола Тесла, распыливая нихром.

Питання 2. В якому році запатентована перша конструкція газополуменевого розпилювача?

Відповідь: 1. У 1939 році Нікола Тесла запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача, в якій матеріал для розпилення подавався в полум'я газового пальника у вигляді порошку.

2. У 1913 році М. В. Шооп запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача, в якій матеріал для розпилення подавався в полум'я газового пальника у вигляді дроту.

3. У 1721 року Ісаак Ньютон запатентував конструкцію газополуменевого розпилювача для бронзи.

Питання 3. На які способи за енергетичною ознакою поділяються газотермічні методи нанесення покриттів?

Відповідь: 1. За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий.

2. За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і лазерний.

3. За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і детонаційний, а також газодинамічний.

Питання 4. Яке джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу використовується при газополуменевому напіленні?

Відповідь: 1. Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* і *пари* рідких паливних у суміші з киснем або повітрям.

2. Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з повітрям.

3. Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з воднем.

Питання 5. На які типи поділяється полум'я суміші ацетилену і кисню?

Відповідь: 1. Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), та окиснювальне полум'я.

2. Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), вуглецеве та окиснювальне полум'я.

3. Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), напівнормальне та окиснювальне полум'я.

Питання 6. Що являє собою детонаційна хвиля?

Відповідь: 1. Детонація – це процес хімічного перетворення горючої суміші при поширенні в ній зони горіння у вигляді детонаційної хвилі.

2. Детонація – це процес горіння.

3. Детонація – це процес руху газу з великою швидкістю.

Питання 7. Що називають стовпом дуги?

Відповідь: 1. Стовпом дуги називають явище світіння між електродами.

2. Стовпом дуги називають простір між приелектродними областями, заповнений електрично нейтральним іонізованим газом.
3. Стовпом дуги називають приелектродні області.

Питання 8. Який основний механізм іонізації в стовпі дуги?

- Відповідь:
1. У стовпі дуги головним механізмом іонізації є хімічна реакція.
 2. У стовпі дуги головним механізмом іонізації є
 3. У стовпі дуги головним механізмом іонізації є термічна іонізація.

Питання 9. Що характеризує число Маха?

- Відповідь:
1. Відношення швидкості потоку до швидкості звуку в потоці називають *числом Маха* і позначають буквою *M*.
 2. Відношення швидкості потоку до щільності потоку називають *числом Маха* і позначають буквою *M*.
 3. Відношення щільності потоку до швидкості звуку в потоці називають *числом Маха* і позначають буквою *M*.

Питання 10. Що являє собою низькотемпературна плазма?

- Відповідь:
1. Низькотемпературна плазма є потік атомів.
 2. Низькотемпературна плазма є потік електронів.
 3. Низькотемпературна плазма є високонагрітим газом із відносно невисоким ступенем іонізації.

Питання 11. Які гази найбільш часто застосовуються при плазмовому напиленні?

- Відповідь:
1. Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є аргон, азот, водень, гелій та їх суміші.
 2. Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є кисень, азот, водень та їх суміші.

3. Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є ацетилен, кисень, водень та їх суміші.

Питання 12. Що характеризує число Рейнольдса?

Відповідь: 1. Число Рейнольдса характеризує щільність потоку газу.

2. Число Рейнольдса характеризує характер потоку газу: ламінарний ($Re < 100-250$) и турбулентний ($Re > 300-800$).

3. Число Рейнольдса характеризує швидкість потоку газу.

Питання 13. Що являє собою гетерофазний потік, який формується при газотермічному напиленні?

Відповідь: 1. Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться інертний газ.

2. Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться горючий газ.

3. Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться дисперсна фаза - частинки матеріалу, який напилюється. Крім цих двох основних компонентів, у потоці можуть бути гази, які потрапили до нього з навколишнього середовища; спеціально введені компоненти; продукти взаємодії матеріалу з несучим середовищем.

Питання 14. Які є схеми подачі порошку у високотемпературний струмінь?

Відповідь: 1. Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку — *дискретна і безперервна*.

2. Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку — *аксіальна та радіальна*.

3. Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку — *инжекційна і гравітаційна*.

Питання 15. Як здійснюється теплообмін між частицею і газовим потоком?

Відповідь: 1. Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється *теплопровідністю, конвекцією і випромінюванням*.

2. Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється *теплопровідністю і хімічною реакцією між частинками.*

3. Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється *теплопровідністю і за рахунок тертя.*

Питання 16. Що характеризує число Біо?

Відповідь: 1. Характер процесу нагрівання частинок в струмені газу.

2. Характер процесу теплопередачі на межі поділу тверде тіло—газ.

3. Характер процесу формування покриття.

Питання 17. З яких складових складається тиск, що виникає в зоні зіткнення частинки з поверхнею?

Відповідь: 1. В зоні співудару виникає тиск p від *кінетичної енергії* напіляемой частки.

2. В зоні співудару виникає тиск p від удару частинки о поверхню.

3. В зоні співудару виникає тиск p , який може бути поданий у вигляді двох складових - *напірного (динамічного) тиску p_d , і ударного (імпульсного) тиску p_s .*

Питання 18. Що оцінюється за критерієм Вебера?

Відповідь: 1. Критерій Вебера визначає умови диспергування розплавлених частинок у високотемпературному потоці.

2. Критерій Вебера визначає умови розплавлення частинок у високотемпературному потоці.

3. Критерій Вебера визначає умови конгломерації розплавлених частинок у високотемпературному потоці.

Питання 19. На які стадії підрозділяється процес утворення з'єднання напилюваних частинок з поверхнею деталі?

Відповідь: 1. На дві стадії: зближення речовин, які з'єднуються, — утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз.

2. На три стадії: зближення речовин, які з'єднуються, — утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз; об'ємна взаємодія.

3. На три стадії: утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь; дифузія.

Питання 20. Якого характеру залишкові напруги формуються в покриттях?

Відповідь: 1. Залишкові напруження розтягнення.

2. Залишкові напруження стиснення.

3. В покритті можуть виникати як залишкові напруження розтягнення, так і залишкові напруження стиснення.