

РОЗШИРЕНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ
з дисципліни
«ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРІЇ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ»

Лекційних годин – 60

Викладач Сіньковський А.С.

Лекційні заняття 9- й семестр

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

Тема 1. НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРІЇ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ.

Лекція 1. Вступ. Сучасний стан розвитку інженерії робочих поверхонь. Основні закономірності найбільш поширених методів нанесення покриттів.

- 1.1. Характеристика вакуумних методів напилювання покриттів.

Лекція 2. Умови та технологія процесу вакуумного напилювання.

- 2.1. Умови випаровування матеріалу у вакуумі.
- 2.2. Умови нанесення покриттів шляхом випаровування і конденсації.
- 2.3. Енергетичні параметри процесу.
- 2.4. Технологічні процеси вакуумного напилювання.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

Тема 2. ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИ ОДЕРЖАННЯ ВАКУУМНИХ ПОКРИТТІВ.

Лекція 3 Підвищення технологічних параметрів процесу нанесення вакуумних покриттів.

- 3.1. Високочастотний індукційний випаровувач.
- 3.2. Електродуговий випаровувач.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.

Тема 3. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВАКУУМНОГО НАПИЛЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ.

Лекція 4. Способи та технологічні особливості конденсаційного напилювання покриттів вибухом матеріалу, що розпилюється.

- 4.1. Суть процесу напилювання вибухом матеріалу в вакуумі.
- 4.2. Напилювання покриттів вибухом матеріалу за допомогою дуги низького тиску.
- 4.3. Параметри режиму напилювання КІБ і їх вплив на ефективність процесу.

Лекція 5. Вакуумне конденсаційне напилювання покриттів іонним розпилюванням.

- 5.1. Суть процесу.
- 5.2. Діодна схема іонного розпилювання.
- 5.3. Тріодна схема іонного розпилювання.
- 5.4 Магнетронне іонне розпилювання катоду.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4.

Тема 4. ПЛАЗМОВІ МЕТОДИ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТЯ.

Лекція 6. Плазма, процеси, що протікають у плазмі.

6.1 Плазма та її основні характеристики.

6.2 Види плазми.

Лекція 7. Потік плазми. Плазмово–дугове та плазмово–струменеве напилювання.

7.1 Плазмово–дугове та плазмово–струменеве напилювання.

7.2 Джерело живлення плазми.

7.3 Вольт–амперна характеристика дуги.

Лекція 8. Плазмотрони, їх конструктивні відмінності та властивості.

8.1 Плазмотрони.

8.2 Методи вводу порошку в плазмовий потік.

Лекція 9. Джерела плазмової дуги.

9.1 Вимоги, що ставляться до джерел живлення дуги.

9.2 Схема і принцип роботи джерела живлення універсальної плазмової установки УПУ.

9.3 Джерело живлення дуги ВПН – 630.

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 2

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5.

Тема 5. ПОРОШКОВІ ЖИВИЛЬНИКИ–ДОЗАТОРИ, ГАЗОПОЛУМ'ЯНЕ НАПИЛЮВАННЯ

Лекція 10. Порошкові живильники–дозатори.

10.1. Вимоги до порошкових живильників.

10.2. Живильники для плазмового та газополуменевого напилювання.

10.3. Живильники–дозатори для детонаційного напилювання.

Лекція 11. Газополуменеве напилювання.

11.1 Газове полум'я як джерело нагрівання і розпилювання матеріалів.

11.2 Технологічні особливості способу газополуменевого напилення.

Лекція 12. Електродугова металізація.

12.1 Суть та умови електродугового напилювання покриттів.

12.2 Енергетичні та фізичні характеристики електродугової металізації.

Лекція 13. Способи та технологічні особливості електродугової металізації.

13.1. Характеристика дугового потоку при електродуговій металізації.

13.2 Технологічні особливості способів електродугової металізації.

Лекція 14. Умови електродугової металізації.

14.1. Параметри режимів, електродугової металізації та їх впливів на ефективність процесу.

14.2. Енергетичні параметри режиму роботи електродугового розпилювача.

Лекція 15. Вплив зовнішніх факторів на електродугову металізацію.

15.1 Вплив параметрів матеріалу, що напилюється.

15.2 Параметри, що характеризують зовнішні умови напилювання.

15.3 Області використання електродугової металізації. Переваги та недоліки.

Перспективи розвитку цього методу.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6.

Тема 6. ДЕТОНАЦІЙНЕ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ. ВИСОКОЧАСТОТНА МЕТАЛІЗАЦІЯ

Лекція 16. Детонаційне нанесення покриттів.

16.1 Основні характерні процесу.

16.2 Технологічні особливості способів детонаційно-газового напилювання.

Лекція 17. Основні енергетичні та зовнішні параметри процесу детонаційного напилювання покриттів.

17.1 Енергетичні параметри процесу.

17.2 Параметри, що характеризують зовнішні умови детонаційно-газового напилювання.

17.3 Параметри детонаційної хвилі, продуктів її розпаду, потоку частинок, що напилюються.

17.4 Обласні використання, переваги та недоліки методу. Перспективи розвитку для високочастотного напилення.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 7.

Тема 7. ВИСОКОЧАСТОТНА МЕТАЛІЗАЦІЯ.

Лекція 18. Високочастотна металізація.

18.1 Характеристика метода високочастотної металізації.

18.2 Коротка характеристика і схема обладнання

Лекційні заняття 10- й семестр

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ №1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 8.

Тема 8. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ГАЗОДИНАМІЧНІ ДОЗВУКОВІ ТА НАДЗВУКОВІ ПОТОКИ. ТЕОРІЯ ПОДІБНОСТІ.

Лекція 19. Характеристика двофазних потоків при газотермічному напилюванні. Теорія подібності.

19.1 Характеристика газових потоків.

19.2 Теорія подібності.

Лекція 20. Надзвукові струмені.

20.1 Швидкість частинок в плазмовому потоці.

20.2 Надзвукові потоки.

Лекція 21. Порівняння різних видів потоків.

21.1 Переваги надзвукового плазмового напилювання.

22.2 Загальні закономірності плазмових потоків.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 8.

Тема 8. ПРОЦЕСИ, ЩО ПРОТІКАЮТЬ ПРИ ГТН.

Лекція 22. Металургійні процеси при газотермічному напилюванні покриттів.

22.1 Випаровування, сублимація і дисоціація розпилюваних матеріалів при напилюванні.

22.2 Нагрівання матеріалу, що напилюється при створенні ГТ покриттів.

Лекція 23. Взаємодія частинок розпалюваного матеріалу з газовою фазою.

23.1 Загальна характеристика взаємодії двох фаз.

23.2 Взаємодія газової фази з вологою, киснем, воднем та азотом.

Лекція 24. Взаємодія твердої фази з парами води.

24.1 Взаємодія твердої фази з вологою.

24.2 Дисоціація та атомізація води.

Лекція 25. Взаємодія твердої фази з киснем та воднем та азотом.

25.1 Взаємодія твердої фази з киснем та воднем.

25.2 Взаємодія твердої фази з азотом.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 9.

Тема 9. МЕХАНІЗМ ТА КІНЕТИКА ФІЗИКО – ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ЩО ВЕДУТЬ ДО МІЦНОГО ЗЧЕПЛЕННЯ НАПИЛЕНИХ ЧАСТИНОК У ПОКРИТТІ

Лекція 26. Вплив зовнішніх факторів на міцність зчеплення покриття з основою.

26.1 Вплив температури частинок і основи на міцність їх зчеплення.

26.2 Утворення структури напиленого шару під впливом швидкості частинок і їх температури.

Лекція 27. Механізм та кінетика фізико-хімічних процесів, що ведуть до міцного зчеплення напилюваних частинок в покритті.

27.1 Контактне приварювання частинок до поверхні.

27.2 Хімічна взаємодія частинок з поверхнею.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 10.

Тема 10. ТЕХНОЛОГІЯ НАНЕСЕННЯ ГАЗОТЕРМІЧНИХ ПОКРИТТІВ

Лекція 28. Технологія нанесення газотермічних покриттів.

28.1 Перелік технологічного обладнання. Технологія нанесення газотермічних покриттів

28.3 Технологічна схема процесу. Підготовка поверхні деталі, що напилюється.

Лекція 29. Механічна обробка покриттів.

29.1. Внутрішні напруження, що виникають в покритті при його механічній обробці.

29.2. Особливості обробки газотермічних покриттів.

29.3 Обробка покриттів на токарних станках.

29.4 Обробка покриттів на шліфувальних станках.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 11.

Тема 11. ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОКРИТТІВ. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ НАПИЛЕНИХ ПОКРИТТІВ. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ НАНЕСЕННІ ТА ОБРОБЦІ ПОКРИТТІВ.

Лекція 30. Визначення механічних властивостей покриттів та контроль їх якості. Охорона праці.

30.1. Загальна характеристика методів контролю.

30.2 Оцінка адгезійної міцності.

30.3 Визначення пористості покриттів.

30.4 Визначення механічних властивостей матеріалу покриття.

30.5 Визначення триботехнічних характеристик покриттів.

30.6. Техніка безпеки.

30.7. Охорона праці і навколишнього середовища при нанесенні та обробці покриттів.