

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Хмельницький національний університет
Кіровоградський національний технічний університет,
Національний технічний університет України "КПІ"
Університет "Стефан чел Маре", м. Сучава, Румунія
Технічний університет «Georghe Asachi», м. Яси, Румунія

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

III-ої МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

“ПРОБЛЕМИ ДОВГОВІЧНОСТІ МАТЕРІАЛІВ, ПОКРИТТІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ”

23 грудня 2015

Частина 1

ВНТУ, Вінниця, 2015

Відповідальні за випуск **В. І. Савуляк, Д. В. Бакалець**

Рецензенти: **Сивак І. О.**, доктор технічних наук, професор
Козлов Л.Г., доктор технічних наук, професор

Тези доповідей III-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 23 грудня 2015 року: збірник наукових праць. Частина 1 / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 37 с.

Збірник містить тези доповідей III-ої міжнародної інтернет-конференції за такими основними напрямками: способи і технологічні процеси ремонту транспортних засобів шляхом відновлення їх деталей; підвищення зносостійкості та ресурсу деталей, вузлів, агрегатів засобів транспорту в технологіях ремонту; методи управління ресурсом, надійністю і технічним станом засобів транспорту; забезпечення триботехнічних властивостей поверхонь тертя шляхом нанесення функціональних покриттів; прогнозування результатів контактної взаємодії твердих тіл в заданих умовах; матеріалознавчі аспекти процесів зварювання і споріднених технологій; неруйнівний контроль деталей, заготовок, матеріалів; розробка та вдосконалення обладнання для нанесення покриттів; технології нанесення та матеріалознавство функціональних покриттів.

Роботи публікуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, яка наведена в роботах, та залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

УДК 621.891:621.791:669.1

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2015

ЗМІСТ

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ СТАЛІ 45Х КОМБІНОВАНИМ РЕЖИМОМ ІОННОГО АЗОТУВАННЯ О.Ю. Рудик, М.Я. Колоднюк.....	5
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІЦНЮЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ В.Л. Куликівський, В.М. Боровський, Р.М. Поліщук.....	6
ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНОЇ МІЦНОСТІ БАЛОНІВ ВИСОКОГО ТИСКУ В.К. Палійчук, В.Л. Куликівський, М.В. Прохоренко.....	7
ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НОЖА ВІДВАЛУ БУЛЬДОЗЕРІВ НА ЙОГО ЗНОСОСТІЙКІСТЬ С.Ф. Посонський, О.Ю. Герасімов, В.Ю. Бондарчук.....	8
ВПЛИВ СКЛАДУ ЕЛЕКТРОДНОГО ПОКРИТТЯ З ЕКЗОТЕРМІЧНОЮ СУМІШШЮ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ПРИ РЕМОНТНОМУ ЗВАРЮВАННІ А.Ф. Власов, Г.М. Кущій, С.І. Васильцов.....	9
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОРОШКОВОГО ДРОТУ ДЛЯ НАПЛАВЛЕННЯ ВИРОБІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ ЗНОСУ ТЕРТЯМ Н.О. Макаренко, І.О. Дьяченко, А.С. Мирошниченко.....	10
ВИБІР СПОСОБУ ЗАВАРЮВАННЯ ДЕФЕКТІВ ЛИТТЯ СТАЛІ 110Г13 І.О. Бойко, С.І. Васильцов, І.В. Петренчик	11
ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ВІДКРИТИХ ЗУБЧАТИХ ПЕРЕДАЧ В.А. Гончар.....	12
ОСОБЛИВОСТІ ЗНОШУВАННЯ ВАЖКО НАВАНТАЖЕНИХ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ КОНТАКТНОМУ ЦИКЛІЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ В.Г. Каплун	13
ВПЛИВ ЛЕГУВАННЯ ПОВЕРХНІ СТАЛЕЙ АЗОТОМ НА ЇЇ ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ВРІЗНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ П.В. Каплун.....	14
УПРОЧНЕНИЕ ЛИТОЙ ЧАШИ ШЛАКОВОЗА РЕБРАМИ ЖЕСТКОСТИ, ЗАКРЕПЛЕННЫМИ СВАРКОЙ А.В. Лоза.....	15
ВЛАСТИВОСТІ ОПЛАВЛЕННОЇ ПОВЕРХНІ ПІСЛЯ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО ЛЕГУВАННЯ О.П. Шиліна, П.В. Левандовський	16
ВПЛИВ ВАНАДІЮ НА ЗМІНУ СТРУКТУРИ В ПОВЕРХНЕВИХ ШАРАХ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ О.П. Шиліна, В.О. Джура.....	17
ВПЛИВ ВИТРАТИ ЗАХИСНОГО ГАЗУ НА ЯКІСТЬ ФОРМУВАННЯ НАПЛАВЛЕНИХ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ. О. П. Шиліна, М. П. Сідлак.....	18
СКЛАДОВІ ПОХИБКИ РОЗМІРУ ПРИ НАПЛАВЛЕННІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ А. Ю. Осадчук А. А. Осадчук	19
ВПЛИВ МОЛІБДЕНУ НА ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ЧАВУННИХ ПОВЕРХОНЬ МАТОЧИНИ ОПОРНОГО КОТКА ТАНКА Т-72 О.П. Шиліна, С.Б. Почхоходжаєв.....	21
ВТОРИННІ СТРУКТУРИ НА ПОВЕРХНІ ТЕРТЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН К.В. Борак.....	22
ИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОГО КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО АУСТЕНИТА О. Хессе (O. Hesse), А.Е. Капустян, В.Г. Ефременко, С.П. Бережный, М.Н. Брыков.....	23

ЗНОСОСТІЙКІСТЬ АНОДНО-ІСКРОВИХ ПОКРИТТІВ НА АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВАХ О.В. Диха, Р.В. Діловий, Я.М. Облядрук.....	24
ПРИРОДА ПОТЕНЦІАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ДИСТОРСІЇ В. П. Ромбах.....	25
ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗМІРІВ ТА ФОРМИ ДІЛЯНОК ЗОНИ ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ ПІД ЧАС ЗВАРЮВАННЯ В.М. Тарасюк, Д.В. Бакалець, В.І. Савуляк.....	26
СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ЯК КОМПОНЕНТ ПЕТЛІ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ О.В. Березюк, В.І. Савуляк	28
ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ВТРАТУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВАЛА ГРЕБНОГО ГВИНТА Т. Кіт, В.І. Савуляк.....	29
АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГАЗОДИНАМІЧНОГО НАНЕСЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ О.Л. Гайдамак, В.І. Савуляк, В.Ю. Кучерук, А. Рабінко.....	30
ЧИСЕЛЬНИЙ МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ТРИБОСИСТЕМ Р.В. Сорокатиий, К.О. Диха.....	32
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МЕТОДОЛОГІЇ ТРИБОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ О.В. Диха, О.П. Динько, В.В. Синюк.....	33
ВПЛИВ ВУГЛЕЦЕВИХ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ НА ГЕОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ НАПЛАВЛЕНОГО ВАЛКА В.І. Савуляк, В.Й. Шенфельд, С.А. Степанюк.....	34
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ АВТОБУСА, ЩО ПРАЦЮЄ НА ДИЗЕЛЬНОМУ БІОПАЛИВІ, В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗАВАНТАЖЕННЯ С.В. Ковбасенко, В.В. Сімоненко.....	35
ЗМІНА ВЛАСТИВОСТЕЙ АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ ХОЛОДНИМ ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ Е.К. Посвятенко, П.А. Аксьом.....	37

Втомні і корозійно-втомні процеси є основними причинами виникнення пошкоджень в гребних валах.

Kim Тетяна студентка, Вінницький національний технічний університет.

Савуляк Валерій Іванович - д.т.н., проф., завідувач кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет.

УДК 621.793.79

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГАЗОДИНАМІЧНОГО НАНЕСЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ

Гайдамак О.Л., к.т.н., доцент, Савуляк В.І., д.т.н., професор, Кучерук В.Ю., д.т.н., професор, Рабінко А., студент

Створення функціональних покриттів на поверхнях деталей дозволяє суттєво впливати на експлуатаційні характеристики на надавати цим поверхням нових, не притаманних матеріалу деталі, якостей. Наприклад створення покриттів на основі алюмінію на сталевих деталях може захистити ці деталі від корозії, та значно змінити фрикційні властивості покритих поверхонь.

На кафедрі технології підвищення зносостійкості Вінницького національного технічного університету розроблено і виготовлено дослідну установку для газодинамічного нанесення функціональних покриттів. Основними елементами установки є нагрівач повітря 1 і розпилювач порошку 2.

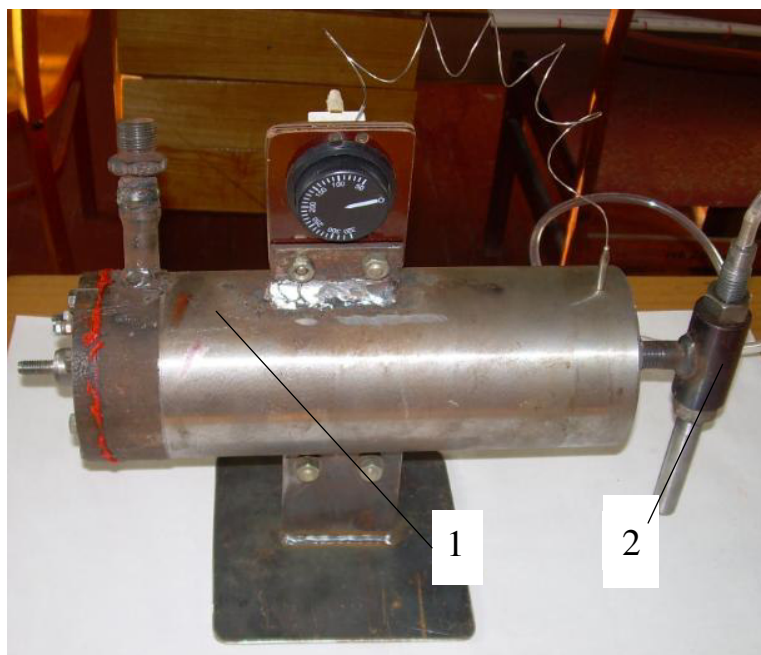


Рисунок 1 - Установка для газодинамічного нанесення функціональних покриттів. 1 – нагрівач повітря. 2 – розпилювач порошку

Нагрівач повітря 2 складається з ніхромового дроту навитого у вигляді спіралі через яку продувається стиснуте повітря яке далі потрапляє у розпилювач 2 де потік повітря прискорюється до швидкості близько швидкості звуку. В цей повітряний потік подається розпилювальний матеріал – порошок алюмінію, міді, цинку та інших кольорових металів. Розганяючись в нагрітому повітряному потоці порошок досягає поверхні зразка і утворює суцільне покриття.

Для забезпечення високої якості покриття та можливості регулювання параметрами процесу напилення установка показана на рисунку 1 має бути оснащена мікропроцесорною

системою для вимірювання та автоматичного регулювання параметрами які впливають на якість нанесеного покриття. Повинно бути забезпечено наступний алгоритм функціонування холодного газодинамічного нанесення покриття:

На стадії пуску.

1. Вмикається подача стиснутого повітря (0,5-1 МПа)

2. При досягненні заданого значення тиску (наприклад 0,6 МПа) автоматично вмикається подача напруги (220 В) на ніхромовий нагрівач повітря.

3. Після досягнення температури наприклад 320 °С вмикається подача напилювального порошку. Межі регулювання температури 200 -700°С.

На стадії роботи:

1. Повинна бути можливість регулювання кількості поданого порошку в межах 0,1 – 2 г/хв.

2. Для запобігання залипання порошку у ємності живильника порошок повинен періодично перемішуватись та піддаватись періодичній вібрації.

3. Контролювати кількість повітря, що проходить крізь нагрівач, м³/год.

4. Підтримувати температуру повітря на заданому значенні не залежно від кількості повітря, що проходить крізь нагрівач.

На стадії вимикання установки:

1. Припиняється подача порошку і напруги на нагрівач повітря.

2. Із затримкою часу 15 с вмикається подача стиснутого повітря.

Для автоматизації установки пропонується мікропроцесорна система з контролем таких величин як: тиск, температура, напруга і дозування маси порошку, що напилюється на поверхню. Система, побудована на основі мікроконтролера AVR ATmega128A-AU. AVR - це сімейство 8-розрядних RISC-мікроконтролерів фірми Atmel. Ці МК дозволяють вирішити безліч завдань вбудованих систем. Вони відрізняються від інших поширених в наш час мікроконтролерів більшою швидкістю роботи, більшою універсальністю. Крім того, вони дуже легко програмуються. Для вимірювання температури буде використано термопару типу К, J, Т, Е, оскільки потрібно вимірювати температуру до 700°С, Для вимірювання тиску можна використати п'єзоелектричний датчик тиску. Також у системі буде присутній дозатор по масі, що буде дозувати подачу розпилюваного порошку у межах 0,1-2 грами.

Принцип дії автоматизованої системи полягає у наступному. Спочатку оператор задає початкові данні (тиск, при якому вмикається подача напруги на ніхромову спіраль, температура, при якій буде подаватись через спеціальний канал порошок для розпилення та частку самого порошку) , після чого запускається установка. Після запуску установки стиснуте повітря потрапляє у холодну зону нагрівача, де датчик тиску реєструє поточний тиск. Після того, як датчик тиску виміряє значення задане оператором, мікроконтролер почне подавати напругу на ніхромову спіраль, де повітря буде розігріватися до певної температури. Після цього повітря потрапляє у розпилювач. Безпосередньо майже на самому виході з гармати термопара вимірює значення температури і мікроконтролер тримає температуру на заданому оператором рівні, змінюючи подачу напруги на ніхромовій спіралі. Після досягнення заданої температури, через спеціальний канал, дозатором подається певна кількість порошку для розпилення. Також мікроконтролер посилає сигнал на вібромотор та спеціальний гвинт, які знаходяться у ємності з порошком для уникання злипання його у каналі подачі.

Коли процес нанесення порошку закінчується, оператор нажимає на клавішу вимкнення приладу. При цьому мікроконтролер спочатку вмикає подачу порошку і напруги на ніхромову спіраль, потім, через 15 секунд припиняється подача повітря.

Гайдамак Олег Леонідович - к.т.н., доцент.кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет.

Савуляк Валерій Іванович - д.т.н., проф., завідувач кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет.

Кучерук В.Ю., д.т.н., професор завідувач кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет.

Рабінко А., студент, Вінницький національний технічний університет.