



КАТАЛОГ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОПОЗИЦІЙ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНОГО ІНСТИТУТУ ім. Г.В.КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ

Ми пропонуємо:

- ✓ визначення властивостей матеріалів з урахуванням дії робочих середовищ
- ✓ технології ремонту та підвищення роботоздатності деталей машин
- ✓ розрахунок залишкового ресурсу та роботоздатності деталей машин і конструкцій
- ✓ неруйнівний контроль та технічна діагностика
- ✓ інформаційні технології

☎ +380-322-633-088

☎ +380-322-649-427

📍 вул. Наукова 5, Львів, 79060

🌐 www.ipm.lviv.ua

✉ pminasu@ipm.lviv.ua

ЗМІСТ

Неруйнівний контроль елементів конструкцій авіакосмічної техніки, що виготовлені з шаруватих композитних матеріалів.....	3
Оцінювання ступеня пошкодження та залишкового ресурсу бетонних конструкцій	4
Акустико-емісійні системи SKOP-8M, SKOP-32	5
Радіотелеметрична система акустико-емісійного моніторингу AERTMS-8, портативна магнетоакустична система МАЕ-1ЛР.....	6
Технологія підвищення роботоздатності важконавантажених компонентів військової техніки застосуванням поверхневої нанокристалізаційної обробки.....	7
Оцінювання технічного стану експлуатованого металу обладнання оборонної галузі та критичної інфраструктури задля обґрунтування його безпечного наднормативного використання.....	8
Технологія захисту будівель і споруд оборонного призначення від руйнування внаслідок вибухів або прямого попадання снарядів.....	9
Технологія підвищення зносостійкості конструкційних алюмінієвих сплавів методом твердого анодування (Hard Anodic Coatings).....	10
Технологія підвищення зносо- та корозійної тривкості конструкційних сплавів формуванням на їх поверхні комбінованих металооксидних покриттів	11
Технологія відновлення деталей двигунів бронетехніки електродуговим напиленням порошковим дротом ФМІ-2	12
Формування захисних воденьтривких шарів на сплавах металів ІV групи (титан, цирконій та гафній)	13
Поверхнєве модифікування титанових накісткових фіксаторів для покращення їх функціональних характеристик.....	14
Ефективні екологічно безпечні інгібітори корозії для авіаційних технічних рідин..	15
Матеріалознавчий контроль якості сталей та сплавів для виробництва військової техніки	16
Гальванічні покриття на нікелевій основі для підвищення корозійно-механічної стійкості сталей в агресивних середовищах.....	17
Портативні пристрої (гідролізний блок – паливна комірка) для автономного енергозабезпечення військово-оперативних груп.....	18
Виявлення та класифікація об'єктів на багатоспектральних зображеннях одержаних з БПЛА	19
Компактна вібродіагностична система КОМПАКТ-ВІБРО	20

Електромагнітна пошуково-вимірювальна система ІМК-5.....	21
Технологія обробки тепловізійних сигналів для виявлення та супроводу повітряних цілей	22
Безконтактні методи і апаратура для діагностичних обстежень підземних трубопроводів.....	23
Неруйнівний контроль надійності з'єднань «композит-метал» та «композит-композит» елементів конструкцій авіакосмічної техніки	24
Розроблення технології створення однорідної фрагментації корпусів осколочно-фугасних артилерійських боєприпасів (ОФС) для підвищення ефективності бойового застосування.....	25

НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ АВІАКОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ, ЩО ВИГОТОВЛЕНІ З ШАРУВАТИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

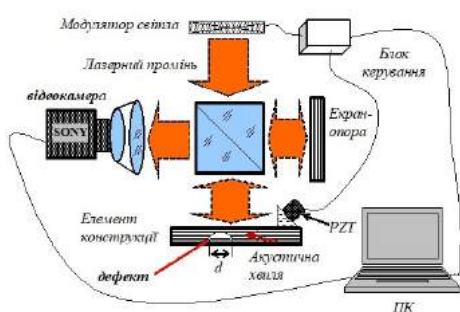
+380-322-296-609
+380-976-709-361

Voroniak.Taras@hotmail.com

Призначення

Оптико-акустична система призначена для виявлення, локалізації та ідентифікації прихованих дефектів, зокрема, ділянок бракованого клейового з'єднання (непроклеїв), розшарувань, глухих отворів і пошкоджених місць з'єднання «композит-метал» та «композит-композит». Система націлена на неруйнівний контроль пошкоджених шаруватих композитних елементів конструкцій літаків, ракет, автомобілів та будівельних споруд.

Обладнання



- лазерний модуль на базі лазера OBIS LX660, що має вмонтований модулятор потужності випромінювання з керованою глибиною модуляції, вага 160 г, потужність випромінювання більше 100 мВт (рис. 1);
- цифровий 4-канальний осцилограф SDS1204X-E зі смугою пропускання 200 МГц, швидкістю вибірки 1 ГБ/с та чутливістю 500 мкВ/поділку (рис. 2);
- 2-канальний генератор SGS 6022X зі смугою частот до 200 МГц; розділенням 1 μ Hz та вмонтованим частотоміром до 400 МГц

(рис. 3);

- відеокамера BFS-U3-28S5M-C з розділенням 2,8 мегапікселів ($H \times V$ – 1936 $\times$ 1464) та частотою кадрів 130 Гц (динамічний діапазон 12 bit, діапазон часів експозиції від 10 мкс до 30с) (рис. 4).



рис. 1

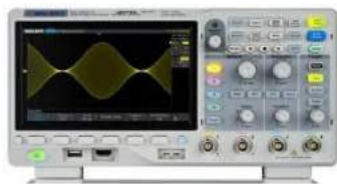


рис. 2



рис. 3



рис. 4

Переваги

- дає змогу виявляти дефекти за значно меншої (у 3...10 рази) частоти АХ;
- простий вираз, за яким дефекти ідентифікуються та класифікуються за розмірами;
- придатна для контролю різних типів шаруватих композитів - склотекстолітів, карбонів, поліпропіленів тощо;
- висока оперативність - дефекти виявляються та локалізуються на всій ділянці контролю.

Галузі використання

Авіакосмічна, автомобільна, будівельна

Впровадження/Апробація

Методика контролю шаруватих композитів впроваджена на ДП «Антонов».

Патенти

Патенти України №135595, № 136987, №151584.

ОЦІНЮВАННЯ СТУПЕНЯ ПОШКОДЖЕННЯ ТА ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

+380-322-296-609
+380-976-709-361

Voroniak.Taras@hotmail.com

Призначення

Оптико-механічна система призначена для оцінювання міцності та залишкового ресурсу бетонних конструкцій: елементів мостів; промислових та житлових споруд, підземних переходів тощо. Система оцінює відсотковий склад компонент бетону за зображеннями його поверхні (зрізу) та встановлює міцнісні та деформативні характеристики на основі енергетичного локального підходу.

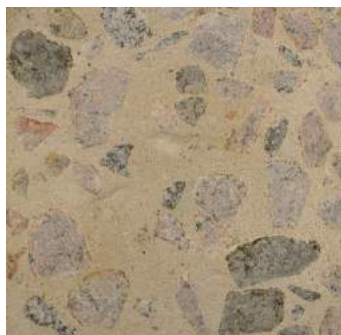
Обладнання



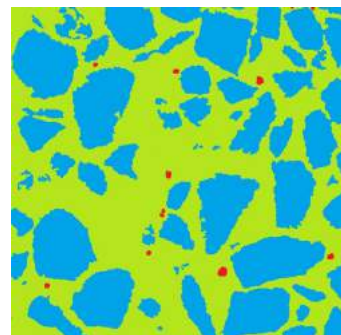
Установка для випробувань бетонних зразків



Зразки бетону



(a)



(б)

Поверхня зрізу бетону (a) та її сегментація (б)

Переваги

- нова методика визначення характеристик міцності бетонів на основі енергетичного локального підходу;
- підвищена точність сегментації компонент бетону;
- отримання результату в практично реальному часі;
- доступність використання системи.

Галузі використання

Будівельна

АКУСТИКО-ЕМІСІЙНІ СИСТЕМИ SKOP-8M, SKOP-32

+380-962-126-061

gpochapsky@gmail.com

Призначення

Системи призначені для виявлення і визначення координат тріщиноподібних дефектів, оцінки динаміки їх розвитку за параметрами сигналів акустичної емісії в матеріалах конструкцій довготривалого використання



(a)



(б)

Акустико-емісійні системи: (a) - SKOP-8M, (б) - SKOP-32

Переваги

Портативність, простий і зрозумілий інтерфейс програмного забезпечення та зручна довідкова система; автономне живлення систем, автоматизований процес проведення діагностичних випробувань, вартість значно нижча в порівнянні із зарубіжними аналогами.

Специфікація/сертифікація обладнання

Свідоцтва про контроль метрологічних параметрів.

Галузі використання

АЕС і ТЕС України, підприємства газової та нафтової промисловості, Укравтодору.

Впровадження/Апробація

Філія "Магістральні нафтопроводи "Дружба" ПАТ "Укртранснафта", для акустико-емісійного контролю посудин, що працюють під тиском, ТОВ «Карпатнафтохім», ПАТ "Львівський локомотиворемонтний завод", Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна.

Патенти

Патенти України № 92536, № 92537, № 91911.

РАДІОТЕЛЕМЕТРИЧНА СИСТЕМА АКУСТИКО-ЕМІСІЙНОГО МОНІТОРИНГУ АЕРТМС-8, ПОРТАТИВНА МАГНЕТОАКУСТИЧНА СИСТЕМА МАЕ-1ЛР

+380-962-126-061

gpochapskyy@gmail.com

Призначення

Система АЕРТМС-8 призначена для акустико-емісійного моніторингу стану важкодоступних конструкцій чи обладнання, що працюють в умовах дії шкідливих та вибухонебезпечних середовищ. Система МАЕ-1ЛР призначена для виявлення напруженого стану та локальної пошкодженості у феромагнетних конструкційних матеріалах за параметрами сигналів магнетопружної акустичної емісії.



(а)



(б)

(а) - радіотелеметрична система АЕРТМС-8, (б) - портативна магнетоакустична система МАЕ-1ЛР

Переваги

Портативність, компактність і вдале конструкційне виконання системи дає можливість використовувати її як під час польових випробувань, так і в важкодоступних, висотних умовах моніторингу. Діагностування конструкційних матеріалів методом магнетопружної акустичної емісії без механічних навантажень об'єкта діагностування.

Специфікація/сертифікація обладнання

Свідоцтва про контроль метрологічних параметрів.

Галузі використання

АЕС і ТЕС України, підприємства газової та нафтової промисловості, Укравтодору.

Впровадження/Апробація

Філія "Магістральні нафтопроводи "Дружба" ПАТ "Укртранснафта", ТОВ «Карпатнафтохім».

Патенти

Патенти України № 91911, № 92536, № 100073, № 92537, № 91142, № 92941.

ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ ВАЖКОНАВАНТАЖЕНИХ КОМПОНЕНТІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗАСТОСУВАННЯМ ПОВЕРХНЕВОЇ НАНОКРИСТАЛІЗАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ

+380-322-632-133

olha.zvirko@gmail.com

Призначення

Підвищення роботоздатності та ресурсу важконавантажених компонентів військової техніки у 2-3 рази внаслідок зростання механічних характеристик, зокрема, втомної міцності та зносостійкості, температурної стабільності, оптимізації складу легувальних елементів та створення залишкових напружень стиску. Також зростає опір матеріалу водневій крихкості і, як наслідок, ресурс оброблених компонентів двигунів при використанні воденьовмісного палива. Вплив поверхневої нанокристалізаційної обробки на характеристики роботоздатності сталей: підвищення твердості у 3,5-5 разів; зниження коефіцієнта тертя у 3-4 рази; підвищення опору втомному руйнуванню у повітрі та корозивному середовищі – у 2-3 рази; підвищення зносостійкості – у 3-4 рази.



(а)



(б)



(в)



(г)



(д)

Важконавантажені компоненти з поверхневою обробкою: (а) – захисні втулки насосів; (б) – ущільнюючі кільця підтримуючих роликів бронетехніки; (в) – корпус штовхача насоса; (г) – плунжери та захисні втулки ствола вертлюга бурильного обладнання; (д) – штоки пневмо- та гідроциліндрів

Обладнання



Суть поверхневої наноструктуризаційної обробки полягає в інтенсивному нагріванні поверхневих шарів деталі з одночасним їх термопластичним деформуванням та швидкому охолодженні. Внаслідок сукупної дії усіх факторів відбувається диспергування структури до розмірів зерен на поверхні 12-60 нм, що призводить до істотного зростання фізико-механічних та експлуатаційних характеристик важконавантажених компонентів.

Переваги

- проста у реалізації, оскільки кінематично аналогічна до шліфувальних операцій;
- не потребує великих капіталовкладень, оскільки реалізовується на існуючих плоскошліфувальних (для плоских поверхонь) та токарно-гвинторізних (для циліндричних поверхонь) верстатах шляхом їх незначної модернізації;
- енерго- та ресурсозберігаюча, оскільки за зростання трудомісткості процесу виготовлення однієї деталі на 30-40%, її роботоздатність зростає у 2-3 рази залежно від умов роботи;
- екологічна, оскільки внаслідок поверхневої наноструктуризації знижується коефіцієнт тертя у фрикційних парах, що призводить до суттєвої економії електроенергії обладнання із наявними у них вузлами тертя.

Галузі використання

Військово-промисловий комплекс, а саме підприємства, що проєктують та виробляють військову техніку, в т.ч. газотурбінні двигуни, зокрема, ДП «Івченко-Прогрес» тощо; машинобудування; металургійна промисловість; вугле-, нафто- та газовидобувна промисловість.

Впровадження/Апробація

Технологія апробована на конструкційних низьколегованих та легуваних сталях, титановому сплаві.

Патенти

Патенти України № 42154, 146839.

ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕКСПЛУАТОВАНОГО МЕТАЛУ ОБЛАДНАННЯ ОБОРОННОЇ ГАЛУЗІ ТА КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ЙОГО БЕЗПЕЧНОГО НАДНОРМАТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ

+380-322-632-133

olha.zvirko@gmail.com

Призначення

Методологія проведення технічних експертиз металу обладнання оборонної галузі та критичної інфраструктури після вичерпання його планового ресурсу задля обґрунтування його безпечного наднормативного використання. Метал обладнання та конструкцій зазвичай зазнає деградації внаслідок дії механічного навантаження та корозивно-наводнювальних середовищ під час використання та зберігання, внаслідок чого виникають: корозійні пошкодження, корозійно-механічні пошкодження, воднева крихкість, погіршення механічних характеристик, зниження опору крихкому руйнуванню, зниження зносотривкості.

Обладнання



Устаткування для випробувань: (а) – механічних та корозійно-механічних; (б) – металографічних та фрактографічних досліджень; (в) – визначення концентрації водню; (г) – електрохімічних досліджень

Переваги

- оцінювання технічного стану експлуатованого металу;
- обґрунтування досягнення критичного для подальшої експлуатації структурно-механічного стану;
- прийняття рішення щодо можливості подальшої експлуатації та залишкового ресурсу.

Галузі використання

Підприємства, що проєктують, виробляють та експлуатують військову техніку та металоконструкції критичної інфраструктури.

Впровадження/Апробація

Методологія апробована на вуглецевих, низьколегованих та легованих сталях об'єктів критичної інфраструктури (магістральні нафто- та газопроводи, обладнання теплоенергетики, портове перевантажувальне обладнання та ін.).

Патенти

Патенти України № 127309, № 85446, № 127308, № 127310.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ОБОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ВІД РУЙНУВАННЯ ВНАСЛІДОК ВИБУХІВ АБО ПРЯМОГО ПОПАДАННЯ СНАРЯДІВ

+380-322-296-270

vsylovanyuk@gmail.com

Призначення

В основу технології покладено нанесення захисних покриттів полімерними матеріалами на стіни, внутрішні перегородки та стелі споруд. У разі ураження ці матеріали, володіючи високодеформативними та міцнісними характеристиками, будуть поглинати енергію вибуху чи удару, забезпечуючи цілісність конструкції і захист особового складу людей від ураження осколками будівельних матеріалів. Можливості мобільного і швидкого застосування такого методу зміцнення дає змогу оперативно використовувати його для тимчасових захисних об'єктів в зонах бойових дій.



Приклади використання захисного покриття

Галузі використання

- склади для зберігання боєприпасів / контейнери;
- командні центри / будівлі;
- мобільні польові житлові споруди;
- інфраструктура очисних споруд, ЖКГ, критично важливі об'єкти енергопостачання, об'єкти зберігання палива;
- приватні резиденції.



Приклади можливого застосування

Впровадження/Апробація

Апробацію та практичну реалізацію буде проведено у ФМІ НАН України та ДПІЦ «Техно-Ресурс» НАН України.

ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ МЕТОДОМ ТВЕРДОГО АНОДУВАННЯ (HARD ANODIC COATINGS)

+380-969-721-972

student.phmi@gmail.com

Призначення

Синтез керамічних анодованих шарів товщиною до 150 мкм на конструкційних алюмінієвих сплавах для підвищення їх зносостійкості та трибологічних характеристик.



Анодовані деталі: шестерні, шків, місця з'єднань корпусів ракет, зброя

Обладнання

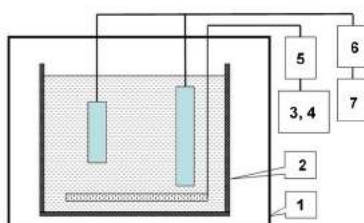
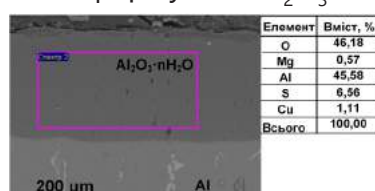


Схема ванни для твердого анодування алюмінієвих сплавів: 1 – холодильна камера, 2 – ємність з електролітом, 3 – компресор, 4 – генератор озону, 5 – блок регулювання продуктивності барботера – генератора озону та компресора, 6 – джерело живлення зразка та електроду, 7 – блок регулювання та контролю потужності джерела живлення

Основні властивості

Анодований шар це керамічне покриття із формулою $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.



Структура та хімічний склад анодованого шару на алюмінієвому сплаві

Переваги

Технологія твердого анодування (Hard Anodic Coatings) конструкційних алюмінієвих сплавів:

- формує товщину анодованого шару до 150 мкм на 50-60% вищу ніж у відомих аналогів;
- термічна обробка анодованого шару підвищує його мікротвердість на ~ 60% до 700 HV;
- у 2...10 разів зростає зносостійкість анодованих деталей у робочих середовищах відносно сплаву Д16;
- заміна сталевих деталей на алюмінієві суттєво зменшує вагу конструкцій, що особливо важливо для виробів, що використовуються в авіації та ракетах.

Галузі використання

Автомобільна промисловість: (поршні, корпуси електродвигунів, зубчаті передачі та шестерні, шків, пневматичні приводи); авіаційна промисловість; ракетна техніка: (з'єднання корпусних частин ракети); зброя.

Впровадження/Апробація

Розробка на стадії експериментального дослідження.

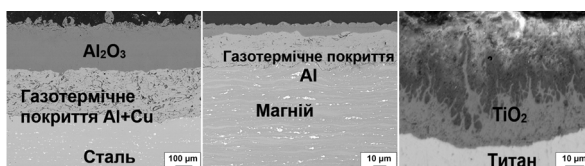
ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСО- ТА КОРОЗІЙНОЇ ТРИВКОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ СПЛАВІВ ФОРМУВАННЯМ НА ЇХ ПОВЕРХНІ КОМБІНОВАНИХ МЕТАЛООКСИДНИХ ПОКРИТТІВ

+380-969-721-972

student.phmi@gmail.com

Призначення

- синтез оксидних шарів на основі корунду з включеннями мікро та наночастинок металу в оксидній матриці (товщиною до 300 мкм, твердістю до 20000 МПа та високою корозійною стійкістю);
- синтез термобар'єрних покриттів напиленням на поверхню жаростійких конструкційних сплавів покриття з цирконію з подальшим перетворенням його плазмоелектролітним синтезом на діоксид цирконію.



Структура комбінованих металооксидних покриттів на сталі, алюмінієвих та титанових сплавах

Обладнання



Принципова схема та лабораторна установка для синтезу плазмоелектролітних шарів на вентильних металах та покриттях: 1 – робочий електрод; 2 – стандартний електроліт: 3 г/л КОН + 2 г/л рідкого скла, 3 – ванна; 4 – розрядний канал; 5 – джерело: $U = 400 \text{ В}$, $I = 20 \text{ А/дм}^2$, $f = 50 \text{ Гц}$

Основні властивості

Теплопровідність плазмоелектролітних шарів із діоксиду цирконію на порядок менша, ніж діоксидцирконієвої кераміки.

Переваги

На відміну від інших керамічних матеріалів, діоксид цирконію - ZrO_2 має високу міцність і дуже високу стійкість до поширення тріщин, а також має дуже низьку тепло-провідність (від 2,5 до 3 Вт/(м*К)). теплопровідність таких покриттів на порядок менша, ніж діоксидцирконієвої кераміки.

Галузі використання

Підвищення зносостійкості легких сплавів, захист лопаток турбін, сопел ракет та інших конструкцій від дії високих температур, заміна методу гальванічного хромування.

Впровадження/Апробація

Технологія випробувана на деталях поліграфічної та енергетичної промисловості.

ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ДВИГУНІВ БРОНЕТЕХНІКИ ЕЛЕКТРОДУГОВИМ НАПИЛЕННЯМ ПОРОШКОВИМ ДРОТОМ ФМІ-2

+380-969-721-972

student.phmi@gmail.com

Призначення

Відновлення зношених деталей типу вал бронетехніки (БТР, БРДМ, БМД та інших армійських машин) методом електродугового напилення покриттів порошковим дротом ФМІ-2.



Відновлені деталі: колінвали, розподільчі вали та поршневі пальці двигуна УТД-20

Обладнання



Процес напилення покриття на корінні шийки розподільного вала

Основні властивості

Хімічний склад покриття Cr5B3Al6Fe (основа); товщина напиленого покриття 0,1...3мм; мікротвердість 500...700 HV.

Переваги

Ресурс відновлених деталей зростає на 50%, при цьому вартість відновлених не перевищує 30% вартості нових деталей.

Галузі використання

Деталі двигунів бронетехніки (розподільчі вали, колін вали, поршневі пальці, водила).

Впровадження/Апробація

Технологія використовується Фізико-механічним інститутом НАН України для відновлення деталей бронетехніки. За 2012...2022 роки відновлено тисячі розподільних валів, сотні колінвалів, поршневих пальців та водил для двигунів бронетехніки.

ФОРМУВАННЯ ЗАХИСНИХ ВОДЕНЬТРИВКИХ ШАРІВ НА СПЛАВАХ МЕТАЛІВ IV ГРУПИ (ТИТАН, ЦИРКОНІЙ ТА ГАФНІЙ)

+380-322-634-307

irynapohrelyuk@gmail.com

Призначення

Призначена для утворення градієнтно-зміцненого функціонального приповерхневого шару на металах IV групи шляхом дифузійного насичення елементами проникнення (кисень, азот, вуглець) у керованому газовому середовищі. Підвищує опірність проникненню водню, втомні властивості тонкостінних виробів та трибологічні властивості пар тертя з титанових сплавів, що працюють з контактними навантаженнями до 10 МПа, в тому числі в умовах дії агресивних середовищ. Технологія дозволяє реалізовувати оксидування, азотування та оксинітрування у відповідно кисень, азот та азот-кисневмісних середовищах. Базується на використанні елементів вакуумної технології і розрідженого динамічного середовища кисню (парціальний тиск кисню 0,001...1 Па), азоту (парціальний тиск азоту 0,1...10 Па) за температури оброблення 750...850 °С, тривалістю 3...8 год (відповідно до сплаву).

Утворення градієнтно-зміцненого функціонального приповерхневого шару на металах IV групи



Інженерія поверхні виробів авіаційного призначення в умовах імпортозаміщення застосована до виробів ДП "Луцький авіаремонтний завод "МОТОР" та ін.



Формування воденьтривких захисних шарів на виробках енергетичного обладнання АЕС



Оболонка зі сплаву Zr1Nb, деталь паливної касети – тепловідільний елемент (ТВЕЛ)



Оксидування уповільнює насичення воднем та утворення мікротріщин в трубках ТВЕЛів

Переваги

- технологія дозволяє отримувати різний структурно-фазовий стан приповерхневого шару з високою або низькою твердістю, гладкою чи рельєфною поверхнею, з різним співвідношенням розмірів покриття та зміцненої (дифузійної) зони;
- підвищену опірність проникненню водню;
- високу зносотривкість та корозійну тривкість;
- керування структурно-фазовим станом приповерхневих шарів і рівнем поверхневого зміцнення в широких межах (від 5 до 14 ГПа);
- формування складних зон твердих розчинів елементів проникнення розміром до 200 мкм;
- збереження міцнісних характеристик, пластичності, високої якості поверхні, використовується як кінцева технологічна операція;
- обробку деталей довільної конфігурації, в тому числі з отворами будь-якого діаметру і довжини.

Галузі використання

Технологія може бути застосована в авіабудуванні, космічній техніці, енергетичному та хімічному машинобудуванні, біомедицині, хімічній промисловості. Може бути адаптована до промислових умов та застосована до титанових, цирконієвих та гафнієвих сплавів вітчизняних та закордонних стандартів.

Впровадження/Апробація

Інженерія поверхні виробів авіаційного призначення в умовах імпортозаміщення застосована до виробів ДП "Луцький авіаремонтний завод "МОТОР", ДП «АНТОНОВ» та ін.

Патенти

Патенти України № 7085, № 11725, № 21791, № 22333, № 50970, № 51936, № 53075, № 62404.

ПОВЕРХНЕВЕ МОДИФІКУВАННЯ ТИТАНОВИХ НАКІСТКОВИХ ФІКСАТОРІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

+380-322-634-307

irynapohrelyuk@gmail.com

Призначення

Застосування біосумісних та функціональних поверхневих шарів на титанових накісткових фіксаторах шляхом хіміко-термічного оброблення.



(а) - приклади використання поверхнево модифікованих титанових накісткових фіксаторів;
(б) - перспектива використання 3D технологій для виготовлення черепних титанових пластин



Традиційна технологія
виготовлення черепних
пластин

3D технологія
виготовлення черепних
пластин

Обладнання

Дане устаткування розроблене та виготовлене у ФМІ НАН України; дозволяє відтворювати технологічний регламент термічної обробки сплавів (циклічні зміни температури, швидкості нагрівання та охолодження), а також забезпечує температурно-часовий та газодинамічний режими термодифузійного насичення титанових сплавів в одному технологічному циклі.



Зовнішній вигляд установки для термічної обробки в вакуумі та контрольованих газових середовищах

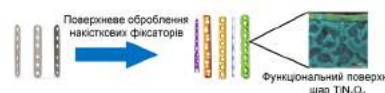


Схема керованого термодифузійного насичення титанових накісткових фіксаторів в киснево-азот вмісному газовому середовищі

Переваги

- перевагами запропонованого поверхневого оброблення є формування функціональних шарів широкого спектру забарвлення, що покращує технологічність оперативного втручання; можливість обробляти вироби складної конфігурації з отворами; екологічна та економічна доцільність; технологічна простота;
- сформовані модифіковані шари на титанових сплавах володіють вищою зносо- та корозійною тривкістю, втомною міцністю, біо- і цитосумісністю у порівнянні з титановими сплавами без поверхневого оброблення;
- перевагами використання 3D технологій у виготовленні черепних пластин є зниження їх вартості; зменшення часу виготовлення; висока точність виготовлення; можливість виготовлення черепних пластин складної конфігурації.

Галузі використання

Медицина, лікування травм, захворювань та патологій кісткових тканин (розділ травматологія і ортопедія).

Впровадження/Апробація

Модифікування поверхні титанового імплантату (кістки зап'ястка) проведено для ДУ Інститут травматології та ортопедії НАМН України (м. Київ).

Патенти

Патенти України № 11725, № 50970, № 51936, № 65352.

ЕФЕКТИВНІ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ІНГІБІТОРИ КОРОЗІЇ ДЛЯ АВІАЦІЙНИХ ТЕХНІЧНИХ РІДИН

+380-322-638-096

korniy_sergiy@ukr.net

Призначення

Інгібітор корозії для авіаційних технічних рідин на основі екологічно безпечних біополімерів та карбоксилатів призначений для захисту від корозії алюмінієвих сплавів. Можливість використання для захисту інших легких сплавів та сталей.

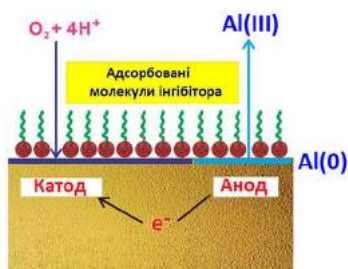


Схема інгибування алюмінієвих сплавів

Основні властивості

Основа інгібітора – екологічно безпечні біополімери (полісахариди) та карбоксилати.

Переваги

- висока ефективність;
- альтернатива токсичним інгібіторам корозії на основі тріазолів, які забруднюють ґрунти та водойми в зонах, прилеглих до аеропортів та військових авіабаз.

Галузі використання

Використання в технічних миючих рідинах та засобах проти обледеніння для військових та цивільних літальних апаратів, а також мастильних матеріалів.



Впровадження/Апробація

Розробка знаходиться на стадії дослідження протикорозійної ефективності авіаційних технічних рідин, інгібованих екологічними речовинами та їх композиціями, що синтезовані із відновної рослинної сировини.

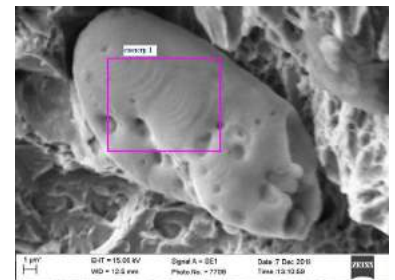
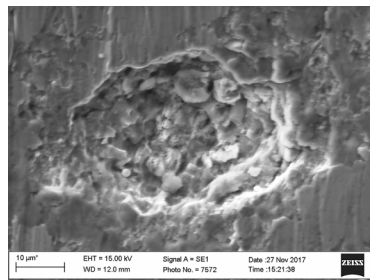
МАТЕРІАЛОЗНАВЧИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ СТАЛЕЙ ТА СПЛАВІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

+380-322-638-096

korniy_sergiy@ukr.net

Призначення

Новий матеріалознавчий підхід призначений для контролю наявності корозійно-активних неметалевих включень у сталях та сплавах, які викликають пришвидшене локальне корозійне та корозійно-механічне руйнування конструктивних елементів військової техніки (ствולי танків, артилерії, мінометів, стрілецького озброєння).



Внутрішня поверхня танкового ствола за використання неякісної сталі

Переваги

Новий підхід для контролю наявності корозійно-активних неметалевих включень у сталях і сплавах є простим у використанні, не потребує довготривалих досліджень, та дозволяє запобігти використанню забруднених сталей у оборонній промисловості.

Галузі використання

Підхід може застосовуватися для контролю якості вихідних матеріалів для виробництва озброєння, а також прогнозування роботоздатності існуючих елементів військової техніки.

Впровадження/Апробація

Запропонований підхід повністю готовий до використання на підприємствах оборонної промисловості та апробований на АТ «Сумське НВО» для вхідного контролю поковок для стволів танків.

Патенти

Патент України № 135837.

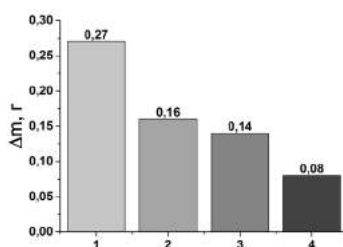
ГАЛЬВАНІЧНІ ПОКРИТТЯ НА НІКЕЛЕВІЙ ОСНОВІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНОЇ СТІЙКОСТІ СТАЛЕЙ В АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

+380-322-638-096

korniy_sergiy@ukr.net

Призначення

Нові композиційні покриття системи Ni-B та Ni-Mo-B призначені для нанесення на деталі триботехнічних вузлів та механізмів інженерної військової техніки, що зазнають корозійно-абразивного зношування в часі тривалої експлуатації за жорстких умов навантаження у агресивних середовищах.



Зносостійкість покриттів Ni-B за різних режимів термообробки:
1 – сталь 45; 2 – гальванічний хром; 3 – нікель-бор (ТО 850 °C); 4 – нікель-бор (ТО 1000 °C)

Основні властивості

Додавання до нікелевої матриці молібдену (~22%) суттєво підвищує корозійну тривкість покриттів, а модифікування бором (~9%) після термічної обробки у два рази підвищує їх твердість та опір зношуванню.

Переваги

Покриття пропонуються як альтернативу технології електролітичного хромування, використання якої на сьогодні обмежується екологічними нормами.

Галузі використання

Розробка може застосовуватися для формування корозійно- та зносотривких покриттів на гідроциліндрах інженерної військової техніки.



Гідроциліндри інженерної військової техніки

Впровадження/Апробація

Запропонована розробка знаходиться на стадії відпрацювання режимів нанесення покриттів та оцінювання їх роботоздатності в умовах триборозії.

ПОРТАТИВНІ ПРИСТРОЇ (ГІДРОЛІЗНИЙ БЛОК – ПАЛИВНА КОМІРКА) ДЛЯ АУТОНОМНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВО-ОПЕРАТИВНИХ ГРУП

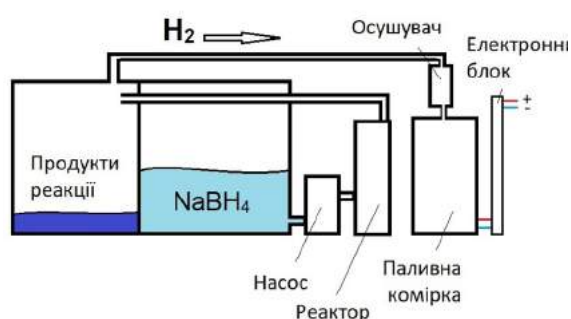
+380-322-296-833

ihor.zavaliy@gmail.com

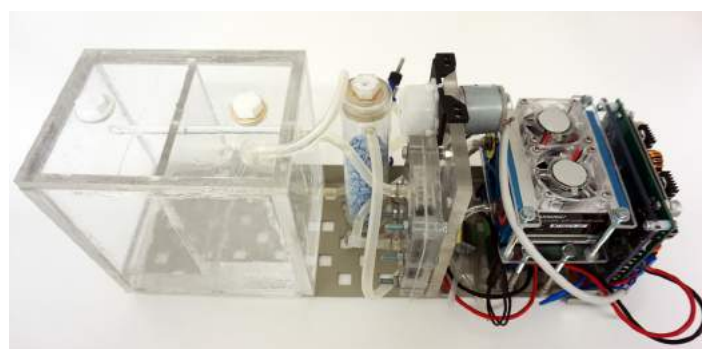
Призначення

Вказані пристрої призначені для автономного енергозабезпечення військових груп/місій в зоні бойових дій протягом 3 діб та відповідають вимогам НАТО. Пристрій працює на базі паливної комірки 30 Вт і блоку гідролізного одержання водню. Для одержання водню використано каталітичний гідроліз борогідриду натрію.

Обладнання



(а)



(б)

Пристрій (гідролізний блок – паливна комірка, 30 Вт): (а) – загальна схема; (б) – загальний вигляд пристрою

Основні властивості

Енергоємність пристрою – 300 Вт×год, номінальна потужність 30 Вт, $U_{\text{const}} = 12 \text{ В}$, $I = 0\text{--}2.5 \text{ А}$. Час роботи від однієї заправки – 8–10 год., вага (без води для реакції гідролізу) – до 3 кг, об'єм – до 5 л.

Переваги

Вони є за питомими показниками ефективніші в 2 рази за Li-іонні хімічні джерела струму.

Галузі використання

Автономні джерела живлення, в т.ч. для енергозабезпечення військових груп/місій.

Впровадження/Апробація

Виготовлено пілотний варіант пристрою.

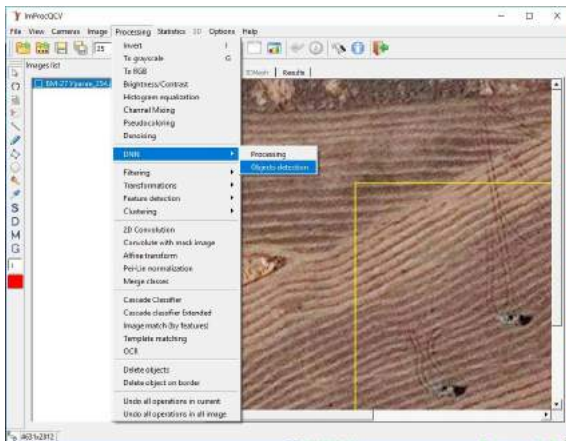
ВИЯВЛЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ НА БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ЗОБРАЖЕННЯХ ОДЕРЖАНИХ З БПЛА

+380-322-634-109

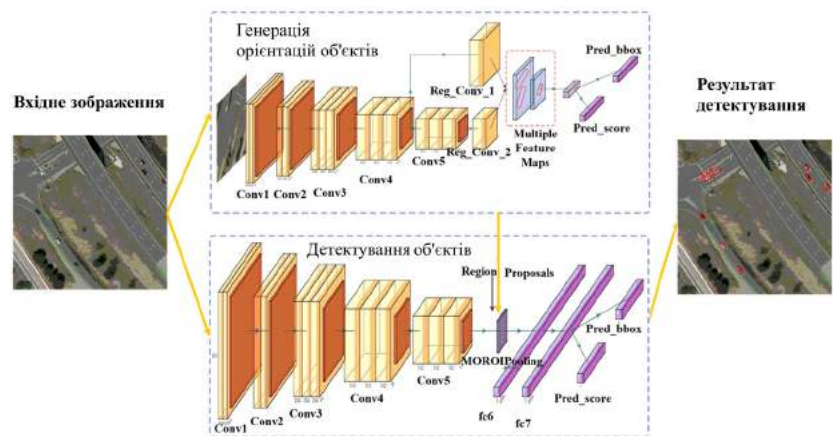
b.rusyn.prof@gmail.com

Призначення

Спеціалізоване програмне забезпечення для виявлення та класифікації об'єктів військової техніки на основі використання нейромережних технологій. Сукупність методів для попередньої обробки та аналізу зображень дистанційного зондування отриманих за допомогою супутників, аерофотозйомки та систем БПЛА. Можливість покращення візуальної якості зображень.



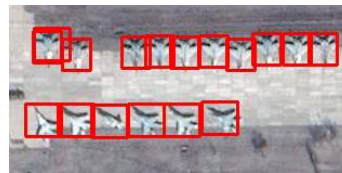
Інтерфейс програми



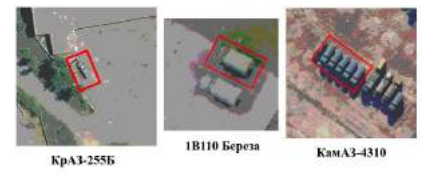
Архітектура використаної згорткової мережі



Вхідне зображення



Результати виявлення об'єктів



Результати класифікації

Переваги

- малий об'єм навчальних даних;
- менший час навчання мережі;
- широкий функціонал обробки зображень.

Галузі використання

Оборонне виробництво; сільське господарство; лісництво; моніторинг використання природних ресурсів; моніторинг надзвичайних ситуацій.

Впровадження/Апробація

Виготовлено пілотний варіант пристрою.

КОМПАКТНА ВІБРОДІАГНОСТИЧНА СИСТЕМА КОМПАКТ-ВІБРО

+380-963-733-744

roman.yuzefovych@gmail.com

Призначення

Проведення планового і позапланового контролю обортових механізмів на підприємствах паливно-енергетичного комплексу України (ТЕС, АЕС, ТЕЦ) в процесі їх експлуатації; виявлення зародження і розвитку дефектів в елементах обортових механізмів; діагностування механізмів у процесі експлуатації без демонтажу чи розбирання; встановлення дефектних вузлів та оцінка ступеня розвитку дефектів; оцінювання технічного стану механізмів в цілому; постійний чи періодичний моніторинг обортових механізмів об'єктів критичної інфраструктури без втручання в технологічний процес їх експлуатації з малими затратами.



Вібродіагностична система КОМПАКТ-ВІБРО

Переваги

Дозволяє виявляти дефекти елементів обортових механізмів на ранніх стадіях їх зародження.

Специфікація/сертифікація обладнання

Система КОМПАКТ-ВІБРО має свідоцтво про калібрування.

Галузі використання

АЕС і ТЕС України, НАК "Нафтогаз України", підприємства вугільної, газової та нафтової промисловості, підприємства комунального господарства.

Впровадження/Апробація

Створена система була використана для діагностичних робіт на підприємствах: Добротвірська ТЕС, Бурштинська ТЕС, ЛЬВІВТРАНСГАЗ, ДП "Одеський морський торговельний порт", ТОВ "ТІС-РУДА", ЛКП Львівводоканал (очисні споруди), ТЕЦ № 2 (Львів), експертно-діагностичний центр ДІАЛАБ, Морський торговельний порт "ЮЖНИЙ".

Патенти

Патенти України № 99358, № 102759, № 117957.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ПОШУКОВО-ВІМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ІМК-5

+380-963-733-744

roman.yuzefovych@gmail.com

Призначення

Пошук, визначення координат та місць пошкодження ізоляції магістральних нафто-, газо- і продуктопроводів, інших підземних комунікацій (кабелів ліній електропередач, зв'язку, телекомунікацій), швидкого обстеження території перед проведенням земляних робіт з метою виявлення вказаних комунікацій для попередження їх пошкодження.



Електромагнітна пошуково-вимірювальна система ІМК-5

Переваги

Визначення координат підземних комунікацій здійснюється за різницею сигналів двох розміщених на одному каркасі магнітоприймачів, що дає йому переваги перед аналогічними приладами по завадостійкості і точності визначення глибини при роботі в умовах значного рівня завад від електричної мережі промислового устаткування та сусідніх комунікацій.

Специфікація/сертифікація обладнання

Система пройшла відомчу метрологічну атестацію.

Галузі використання

АЕС і ТЕС України, НАК "Нафтогаз України", підприємства вугільної, газової та нафтової промисловості, підприємства комунального господарства.

Впровадження/Апробація

Створена система ІМК-5 була використана для діагностичних робіт на підприємствах: ВАТ "Львівгаз"; ВАТ "Рівнегаз"; ВАТ "Житомиргаз"; ВАТ "Тисменицягаз"; Дубненське управління експлуатації газового господарства; Березненське управління експлуатації газового господарства; ГПУ Львівгазвидобування НАК "Нафтогаз України"; ЛКП "Львівтеплокомуненерго"; ТОВ "ЛЕОНІ Ваерінг Системс УА ГмбЧ".

Патенти

Патенти України № 10884А, № 15042А, № 55043А, № 77004.

ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА СУПРОВОДУ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ

+380-963-733-744

roman.yuzefovych@gmail.com

Призначення

Виявлення та супроводів повітряних цілей у межах прямої видимості на основі обробки сигналів матричного тепловізійного приймача для формування сигналів управління систем наведення і самонаведення зенітних керованих ракет ближнього бою та підсистем самонаведення ближнього радіусу для зенітних керованих ракет середнього чи великого радіусу дії, у тому числі ракет класу "повітря-повітря".



Інфрачервона головка самонаведення (ГСН) зенітної керованої ракети

Переваги

- безрастрова технологія супроводу;
- здатність виявляти та супроводжувати цілі при малому ($<0.1K$) тепловому контрасті;
- здатність виявляти та супроводжувати цілі на природному фоні підстилаючої поверхні;
- нечутливість в принципі до відволікаючих завад типу "відстрілювана ІЧ-пастка високої інтенсивності свічення" та сучасних оптико-електронних систем формування відволікаючого сигналу ГСН;
- може бути використано як компонента для створення ІЧ (інфрачервоної) системи наведення протикорабельних ракет у якості заміни чи доповнення/комплексування з радіолокаційною системою наведення.

Галузі використання

Підприємства-розробники керованого ракетного озброєння - КБ "Луч", ДАХК "Артем", казенне підприємство спеціального приладобудування "Арсенал".

БЕЗКОНТАКТНІ МЕТОДИ І АПАРАТУРА ДЛЯ ДІАГНОСТИЧНИХ ОБСТЕЖЕНЬ ПІДЗЕМНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

+380-673-713-485

dzhala.rm@gmail.com

Призначення

Електрофізичні методи і прилади типу ОРТ, БВС, ВП призначені для неруйнівного контролю корозії і виявлення пошкоджень газо-, нафто-, водо-, продуктопроводів під покриттями. Практичні використання дають можливості: визначення місця, напрямку і глибини залягання та географічних координат захованих підземних (м.б. підводних) струмопровідних комунікацій (трубопроводів, кабелів); оперативний контроль стану протикорозійного захисту за безконтактними вимірами струмів з кількісними оцінками параметрів ізоляційних покриттів на різних ділянках трубопроводів; виявлення місць корозії та оцінки її інтенсивності. На основі результатів досліджень розробляємо нові методи і пристрої для виявлення та ідентифікації корозійних чи механічних пошкоджень металу під покриттями та несанкціонованих відгалужень підземних трубопроводів.

Обладнання



(а)

(б)

(в)

(г)

(а) – портативні прилади ОРТ для визначення розміщення, напрямку і глибини залягання трубопроводів (струмопровідних комунікацій): варіанти ОРТ з оцінкою сили струму, з генератором сигналу для роботи у зоні завад, з додатковим виходом сигналу на зовнішні пристрої для роботи з безпілотним літальним апаратом; (б) – ОРТ+В2 (2 в 1) з вольтметрами постійної і змінної електричних напруг; (в) – прилад МГП для визначення місця і вимірювань глибини залягання труби та електричних потенціалів (3 в 1); має GPS, пам'ять, інтерфейс; рекомендовано для регулярних електрометричних обстежень трубопроводів; (г) – апаратура БВС – безконтактний вимірювач струмів та глибини залягання трубопроводів: 2 частоти, GPS, пам'ять, інтерфейс. Призначено для контролю протикорозійного захисту за розподілами струму, виявленнями незадовільної ізоляції та кількісними оцінками перехідного опору і його компонент на різних ділянках трубопроводів.

Переваги

- більші оперативність, інформативність та вірогідність результатів;
- простіше обслуговування і використання; менші габарити, маса і ціна.

Галузі використання

Підприємства трубопровідного транспорту газу, нафти, води, продуктів хімічної промисловості та організації і спеціалісти неруйнівного контролю і технічної діагностики.

Впровадження/Апробація

Створені прилади типу ОРТ, БІТ, БВС для безконтактних обстежень трубопроводів виготовляли у підрозділах ФМІ і на заводах та використовували: УМГ Львівтрансгаз, Київтрансгаз, ГПУ Львівгазвидобування, УМН "Дружба", Придніпровські магістральні нафтопроводи, Чорноморнафтогаз НАК "Нафтогаз України"; ТзОВ НВП "Інтегратор", НТФ "Діагнос", НВП "Промтехдіагностика", ДП "УКРОРГТЕХДІАГНОСТИКА"; Рівнегаз, Одесагаз, Чернівцігаз; Львівводоканал; ВНІПІтрансгаз, ВНДІГАЗ, НВФ "Зонд", ПП "Інжинірингові технології"; Іркутське ВО "Підземметалзахист", Саянське ВО "ЕТИЛЕН", Самаратрансгаз, УМН Казахстану і Середньої Азії, Угорський трест нафти і газу (Шіофок); Шен-Лі Зондувальні інструменти (ХайАнь, Китай); Технологічний інститут Канпур (Індія) та ін. Засобами виявлення відгалужень трубопроводів зацікавлена служба безпеки НАК "Нафтогаз України".

Патенти

Новизна технічних рішень захищена більше 70 патентами.

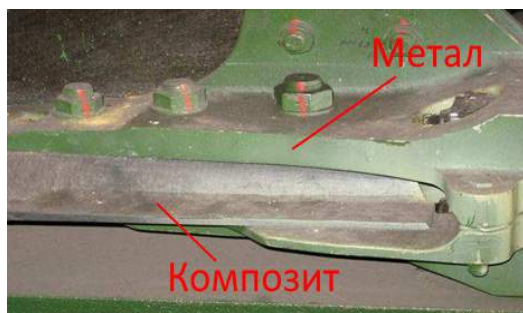
НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ НАДІЙНОСТІ З'ЄДНАНЬ «КОМПОЗИТ- МЕТАЛ» ТА «КОМПОЗИТ-КОМПОЗИТ» ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ АВІАКОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ

+380-977-886-574

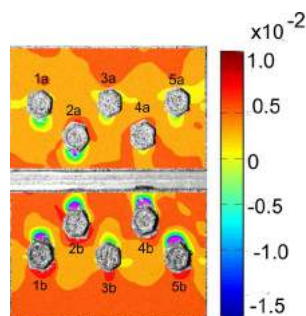
ivanytskii@gmail.com

Призначення

- визначення ступеня пошкодження у багатошарових і заклепкових з'єднань;
- встановлення розподілу локальних деформацій;
- визначення величини та місця максимальних деформацій.



Конструкційний вузол з'єднання
«композит-метал» на літаку АН-132



Розподіл деформацій ε_{yy} на поверхні
зразка із вуглепластику зі схемою
укладки арматури ($\pm 45^\circ$)

Переваги

- надійний контроль;
- визначення локальних деформацій;
- попередження руйнувань.

Галузі використання

Цю методику можна використовувати для визначення величини овалізації отворів у багаторядних заклепкових з'єднаннях фюзеляжу літака з метою встановлення залишкового ресурсу експлуатації.

Впровадження/Апробація

Запропоновану технологію експериментально перевірено на реальних зразках виготовлених на ДП «Антонов», що імітують однозрізне багаторядне з'єднання конструкції обшивки літальних апаратів. Технологія підготовлена для впровадження на ДП «Антонов».

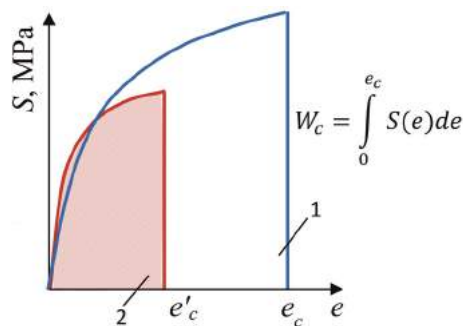
РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ОДНОРІДНОЇ ФРАГМЕНТАЦІЇ КОРПУСІВ ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ (ОФС) ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ

+380-977-886-574

dep-12@ipm.lviv.ua

Призначення

Застосування попереднього наперед заданого пружно-пластичного деформування з наступним термоводневим насиченням корпусів артилерійських боєприпасів, а також методологічної бази наводнення матеріалу та діагностування його об'ємного пошкодження за величиною енергії деформування підвищує надійність і точність прогнозування заданої кількості та розмірів фрагментів, понижує енергію розриву та збільшує дальність виносу осколків, не вимагає використання спеціальних дорогих металів.



Енергія руйнування матеріалу: 1 - енергія руйнування W_e вихідного матеріалу, 2 - енергія руйнування пружно-пластичного деформування та термообробленого у водні

Обладнання



Установка для пружно-пластичного деформування та термоводневою обробкою зразків

Переваги

- підвищує однорідність фрагментів при розриві корпусів боєприпасів;
- зниження енергії розриву;
- збільшення кількості фрагментів;
- збільшення дальності вильоту осколків;
- зменшення затрат на розрив;
- збільшення внутрішнього зусилля на розрив.

Галузі використання

Підприємства, що проектують та виготовляють військову техніку, зокрема КБ «Південне» тощо.

