

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 70898

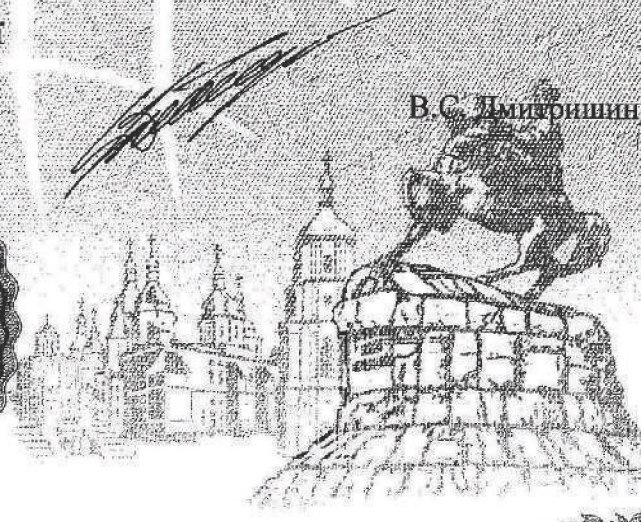
СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНІ АПАРАТА ВІД СНІГУ ТА
ЛЬОДУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи
і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні
моделі **25.06.2012.**

Т.в.о. голови Державної
служби інтелектуальної
власності України

В.С. Дмитришин



(11) 70898

(19) UA

(51) МПК
F03G 7/06 (2006.01)

(21) Номер заявки: u 2011 15255

(22) Дата подання заявки: 22.12.2011

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: 25.06.2012

(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: 25.06.2012,
Бюл. № 12

(72) Винахідники:
Шестеренко Володимир
Євгенович, UA,
Шестеренко Олександра
Володимирівна, UA

(73) Власник:
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Володимирська, 68, м.
Київ, 01033, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНІ АПАРАТА ВІД СНІГУ ТА ЛЬОДУ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб очищення об'єктів від снігу та льоду, що передбачає використання електричного струму, який відрізняється тим, що до корпусу апарата кріплять зсередини малогабаритні термоприводи з силовими пристроями із матеріалу з ефектом "пам'яті форми", а ззовні монтують датчики снігу та льоду, до термоприводів подають імпульси струму, частоту та тривалість яких формують в блоці живлення та в блоках формування дозованих імпульсів струму в залежності від інтенсивності наростання снігової чи крижаної плівки на поверхні апарата, зусилля до корпусу апарата передають через шток термопривода.



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70898** (13) **U**
(51) МПК
F03G 7/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2011 15255	(72) Винахідник(и):	Шестеренко Володимир Євгенович (UA), Шестеренко Олександра Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки:	22.12.2011	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01033 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.06.2012		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.06.2012, Бюл.№ 12		

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНІ АПАРАТА ВІД СНІГУ ТА ЛЬОДУ

(57) Реферат:

Спосіб очищення об'єктів від снігу та льоду, що передбачає використання електричного струму, причому до корпусу апарата кріплять зсередини малогабаритні термоприводи з силовими пристроями із матеріалу з ефектом "пам'яті форми", а ззовні монтують датчики снігу та льоду, до термоприводів подають імпульси струму, частоту та тривалість яких формують в блоці живлення та в блоках формування дозованих імпульсів струму в залежності від інтенсивності наростання снігової чи крижаної плівки на поверхні апарата, зусилля до корпусу апарата передають через шток термопривода.

UA 70898 U

Ефект "пам'яті форми" виявлено також у сплавах Cu-Al-Ni з 12-16 % Al, 0-10 % Ni; Al-Fe-Cu з 12-16,5 % Al, 0,5-3,9 % Fe, інше Cu; Cu-Al-Mn. Ці матеріали також характеризуються здатністю у вузькому температурному інтервалі $\pm 10^\circ \text{K}$ переходити з одного фазного стану (пластичного) в інший фазний стан (надпружний) і навпаки. Температура фазового перетворення визначається складом сплавів та їх термообробкою.

Завдяки тому, що нітинол має значну ударну в'язкість, високу межу витривалості, легко кується, добре демпфує вібрацію, не кородує навіть у морській воді, не окислюється при нагріванні до температури 880°K , не розтріскується під напругою та немагнітний, із цього матеріалу можна виконувати силовий елемент привода для створення локальних вібрацій корпусу апарата.

Технічна суть запропонованого способу пояснюється кресленням, на якому зображена конструкція привода для створення локальних вібрацій, розріз.

Термопривод містить пружини із матеріалу з ефектом пам'яті форми 1, 9, рухомий шток 2, елемент із сферичною поверхнею 3, циліндри 4, регулювальні гвинти 5, 14, пружини 6, 13, сталі ковпаки 7, 12, шарики 8, контактні шайби 10, 11, 15, 16, корпус апарата 17, блок живлення 18, блоки формування дозованих імпульсів струму 19.

Термопривод працює таким чином.

При подачі імпульсу керування з блока живлення 18 в блоці імпульсів струму 19 формується дозований імпульс струму, який через контактні шайби 10, 11 подають на силовий пристрій із матеріалу з ЕПФ 9, виготовлений у формі пружини. Цей пристрій нагрівається до температури зворотного мартенситного перетворення ($t=80\ldots 120^\circ \text{C}$) і довжина його збільшується. Шток 2 починає рухатися, створюючи зусилля F на пружини 6, 13. Коли елемент із сферичною поверхнею 3 пройде осьову лінію шариків 8, шток 2 переміщується практично миттєво в крайнє праве положення на величину 5, б'є по корпусу 17, створюючи локальні вібрації корпусу апарата, що викликає механічне очищення поверхні корпусу апарата від снігу та льоду.

Якщо імпульс керування подати на пружину 1 через контактні шайби 15, 16, шток 2 переміститься в крайнє ліве положення із зусиллям F і може повторно створювати вібрації.

В запропонованому способі використовується здатність матеріалу з ЕПФ генерувати суттєві зусилля при незначних струмах. Властивості матеріалу з ЕПФ гарантують надійну роботу протягом планового терміну служби. Приводи можуть суттєво поліпшити роботу апаратів в зимовий період. Термопривод має незначну масу. Для створення зусиль до 15 кг маса приводу не перевищує 70 г. Привод працює в широкому діапазоні температур, не боїться вібрацій. Споживання електроенергії відбувається тільки в моменти зміни положення штока. Запропонований спосіб очищення поверхні від льоду можна також використати на рухомих об'єктах: автомобілях, літаках, морських суднах.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб очищення об'єктів від снігу та льоду, що передбачає використання електричного струму, який відрізняється тим, що до корпусу апарата кріплять зсередини малогабаритні термоприводи з силовими пристроями із матеріалу з ефектом "пам'яті форми", а ззовні монтують датчики снігу та льоду, до термоприводів подають імпульси струму, частоту та тривалість яких формують в блоці живлення та в блоках формування дозованих імпульсів струму в залежності від інтенсивності наростання снігової чи крижаної плівки на поверхні апарата, зусилля до корпусу апарата передають через шток термопривода.

Корисна модель належить до технології застосування новітніх матеріалів в електричних мережах, на електричних підстанціях, а також на всіх об'єктах, що мають корпус з металу, пластмаси, тощо.

Відомі електричні та механічні способи очищення проводів від снігу та льоду [Електротехнический справочник Т. 2, / Под общ. ред. И.Н. Орлова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 712 с.]. Недоліками зазначених способів є їх обмежена галузь використання.

За прототип вибрано спосіб очищення від снігу та льоду шляхом використання електричного струму [Ав. св. СРСР № 811382. Устройство для сброса гололедных отложений с проводов и тросов линий электропередачи].

Недоліком прототипу є те, що спосіб рекомендує очищати об'єкти підвищеними струмами. На це витрачається значний обсяг енергії.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу очищення об'єктів від снігу та льоду, який задовольняв би сучасним вимогам по економічним показникам.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі очищення об'єктів від снігу та льоду, що передбачає використання електричного струму, відповідно до винаходу, до корпусу апарата кріплять малогабаритні термоприводи з силовими пристроями із матеріалу з ефектом "пам'яті форми", до яких подають імпульси струму, частоту та тривалість яких формують в блоці живлення та блоках формування дозованих імпульсів струму в залежності від інтенсивності наростання снігової чи крижаної плівки на поверхні апарата, зусилля до корпусу апарата передають через шток термопривода.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом. З високим ступенем надійності можна боротися з відкладеннями льоду та снігу, використовуючи сплави з ефектом "пам'яті форми" (ЕПФ). Для сплавів з ефектом "пам'яті форми" характерна надластичність (гумоподібна поведінка). Цей ефект проявляється, якщо мартенситне перетворення відбувається під дією зовнішнього навантаження. В результаті спостерігається значна деформація сплаву. При цьому величина зворотної деформації на порядок вище, ніж у кращих пружинних матеріалів.

Сплави з ЕПФ мають надвисоку циклічну міцність. Вони витримують значні знакозмінні навантаження. "Довговічність" виробів із сплавів з ЕПФ може бути в тисячі разів вищою, ніж у традиційних матеріалів. Циклічна стійкість забезпечується особливим механізмом мартенситного перетворення, що не супроводжується порушенням міжатомних зв'язків. Не відбувається накопичення дефектів структури, які призводять до виникнення тріщин та руйнувань. Ефект "пам'яті форми" характерний для всіх сплавів, в яких перетворення у висхідну фазу після деформації протікає по мартенситному механізму. Але надпружність виявляється тільки у деяких сплавах.

Найяскравіша ця якість у сплаві нікелю з титаном - нітинолі. Вироби зі сплаву нагрівають для переходу у високотемпературну модифікацію і в цьому стані їм надають визначену форму. Потім сплав охолоджується нижче критичної температури і переходить в іншу, низькотемпературну фазу. Таке перетворення нагадує термopужне мартенситне перетворення. Якщо виріб із сплаву в мартенситному стані піддати повторній пластичній деформації (допускається ступінь деформації до 6 % і більше), а потім його нагріти, переводячи знову у високотемпературну модифікацію, то завдяки зворотному мартенситному перетворенню він прийме свою первинну форму, що була надана йому при першій деформації у стані високотемпературної модифікації.

Для порівняння подібних матеріалів наведемо основні характеристики нітинола-55 (55 % Ni): нітинол-55 має температуру плавлення 1292 °С, магнітну проникність менше 1,002, межа міцності 870 Н/мм², межа витривалості на базі 10⁷ циклів 490 Н/мм².

При нагріванні в процесі зворотного мартенситного перетворення сплав різко зміцнюється. Це проявляється в збільшенні модуля пружності в 3-4 рази до 8,4-10⁴ Н/мм² та межі текучості в 6-7 разів до 630 Н/мм². Нітинол-55 після деформації у мартенситному стані на 6-8 % завжди дає 100 % вертання. Деформація матеріалу вище 8 % дає до 80 % вертання, що в більшості випадків задовольняє вимогам при застосуванні.

Вертання до вихідної форми відбувається у дві стадії: пружне вертання, що складає біля 20 % заданої деформації, та термопластичне вертання, коли знищуються залишки 80 % вертання деформації. У проволочі діаметром 0,4-0,5 мм, попередньо деформованій на 8 %, у процесі вертання генерується напруга до 600 Н/мм². При цьому може виконуватися значна механічна робота на одиницю маси сплаву.

Змінюючи в сплаві вміст титану та нікелю і додаючи легуючі присадки, можна впливати на температуру фазового перетворення в межах від 110° до 600 °К.

