



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70510** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**G01N 17/00**  
**G01N 23/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

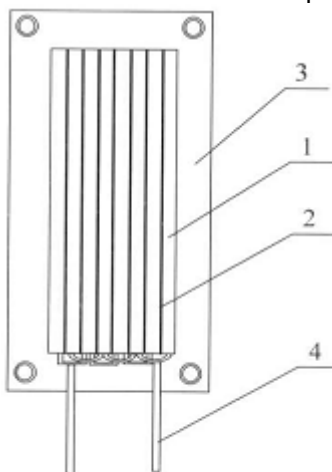
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2011 15328</b>	(72) Винахідник(и): <b>Ниркова Людмила Іванівна (UA), Осадчук Світлана Олексіївна (UA), Мельничук Сергій Леонідович (UA), Гапула Наталія Олексіївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>26.12.2011</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.06.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.06.2012, Бюл.№ 11</b>	(73) Власник(и): <b>ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О. ПАТОНА НАН УКРАЇНИ, вул. Боженка, 11, м. Київ, 03689 (UA)</b>

## (54) ДАВАЧ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ КОРОЗІЇ В ТОНКИХ ПЛІВКАХ

### (57) Реферат:

Давач для вимірювання швидкості атмосферної корозії металевих конструкцій складається з двох металевих пластин, розділених шаром діелектрику, гідрофільність якого відповідає гідрофільності металу, розміщених на анодованій алюмінієвій пластині, причому кількість електродів давача збільшено до восьми та зменшено їх ширину.



Фіг. 1

UA 70510 U



Корисна модель, що заявляється, належить до області корозійно-вимірювальної техніки та може бути використана для вимірювання миттєвої швидкості корозії в тонких плівках електроліту, що утворюються в атмосферному повітрі за різних температур, вологості, вмісту сірчистого газу, а також в найбільш небезпечних та важкодоступних місцях металевих конструкцій.

Аналогом корисної моделі є давач швидкості корозії підземних металевих споруд [Патент РФ на полезную модель № 33229. Дач скорости коррозии подземных металлических сооружений. Опубл. 20.05.2003 г.].

Дач швидкості корозії підземних металевих споруд призначений для визначення корозійної активності ґрунтів (ґрунтових вод) відносно сталевих металевих споруд, для діагностування та прогнозування корозійного стану зовнішньої поверхні підземних металевих споруд, а також для визначення ефективності системи протикорозійного захисту шляхом контролювання швидкості корозії вбудованих в давач трьох сталевих індикаторів різного діаметра.

Дач містить три одиничних індикатори з круглої сталеві проволочки тієї самої марки, що й сталеві трубопроводи. Індикатори одним кінцем з'єднані з контактною рамою, іншим - з кабелем, який має чотири жили, три з яких приєднані до одиничних індикаторів, а четверта жила - до контактної рами. Місце приєднання індикаторів та рамки з кабелем захищено оболонкою з ізоляційного матеріалу.

Недоліки аналогу - давач вимірює швидкість корозії за показником часу до руйнування одиничних індикаторів та не дає інформації про швидкість корозії в проміжки часу, коли індикатори ще не зруйновані повністю.

Найбільш близьким до винаходу за технічною суттю та результату, що досягається, є давач для вимірювання швидкості атмосферної корозії металевих конструкцій [Патент на корисну модель № 62693, Україна. Дач для вимірювання швидкості атмосферної корозії металевих конструкцій. Заявл. 11.02.2011 р., опубл. 12.09.2011 р. Бюл. № 17].

Прототип складається з двох металевих пластин, розділених шарами діелектрика, гідрофільність якого відповідає гідрофільності металу. Для підвищення чутливості та достовірності вимірювань металеві пластини розміщені на анодованій алюмінієвій пластині, яка кріпиться на металевій конструкції, що контролюється.

Недоліки прототипу - точність вимірювань є недостатньою для проведення вимірювань в тонких плівках електроліту, що утворюються у атмосферному повітрі за вологості, нижче ніж 100 %.

В основу корисної моделі поставлено задачу - підвищити чутливість вимірювань швидкості корозії в тонких плівках електроліту, що утворюються в атмосфері, за вологості нижче ніж 100 %.

Задача вирішується за рахунок того, що для підвищення чутливості та достовірності вимірювань кількість електродів давача збільшено до восьми та зменшено їх ширину.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де представлені: 1 - чуттєвий елемент давача; 2 - діелектричний прошарок; 3 - підкладка з анодованого алюмінію; 4 - струмовідводи (креслення).

Дач для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках електроліту містить чуттєвий елемент 1, який складається з восьми металевих пластин. Металеві пластини з'єднані одна з одною за допомогою складу на основі епоксидної смоли, який утворює діелектричний прошарок 2. До металевих пластин приєднано струмовідводи 4. Дач розміщено на підкладці з анодованого алюмінію 3 та закріплено за допомогою складу на основі епоксидної смоли.

Електрохімічні властивості розробленого давача для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках електроліту, що утворюються в атмосфері, порівнювали з властивостями прототипу. Параметри розробленого давача та прототипу наведено в табл. 1.

Дослідження процесів корозії в контрольованих атмосферних умовах, що перебігають в тонких плівках, проводили за відносної вологості повітря 100 % та 80 % та температури 24 °С, 40 °С, 50 °С та 70 °С. Результати досліджень наведено в табл. 2.

З отриманих даних витікає, що при зменшенні вологості повітря від 100 % до 80 % максимальна товщина вологої плівки зменшується від 45 мкм до 3 мкм.

За вологості 100 % та за температури 24 °С, 40 °С, 50 °С та 70 °С на поверхні зразків при горизонтальному розташуванні утворюється нерівномірний фазовий шар вологи, корозія має осередковий характер, найбільш інтенсивно вона перебігає під краплями вологи. При зменшенні вологості оточуючого повітря від 100 % до 80 % на поверхні металу утворюється дуже тонка плівка вологи, корозія має суцільний характер та перебігає з досить малою швидкістю. Визначити швидкість корозії вуглецевої сталі за цих температур та відносній

вологості повітря 80 % методом масометрії було неможливим внаслідок того, що втрата або приріст маси зразків був співрозмірним з похибкою зважування. Тому оцінювали ступінь ураження поверхні зразків корозією згідно з ГОСТ 9.908. З отриманих результатів витікає, що за відносної вологості повітря 100 % ступінь ураження поверхні зразків корозією зростає від 0 до 70 %. Зовнішній вигляд поверхні зразків за відносної вологості 80 % практично не змінився. Ступінь ураження корозією поверхні зразків за різних умов дорівнював нулю.

В табл. 3 наведено результати вимірювання швидкості корозії вуглецевої сталі в контрольованих атмосферних умовах за допомогою давача для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках та його прототипу. З аналізу отриманих результатів витікає, що значення швидкості корозії вуглецевої сталі, отримані за допомогою давача для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках за вологості 100 % задовільно співпадають з даними масометрії. При зменшенні вологості оточуючого повітря від 100 % до 80 % значення швидкості корозії можна отримати тільки за допомогою давача для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках.

Завдяки коректуванню критичних параметрів давачів (зменшенню ширини електродів та збільшенню кількості електродів) отримані значення швидкості корозії в штучно створеній контрольованій повітряній атмосфері за вологості 80 %, за температури 24 °С, 40 °С, 50 °С та 70 °С, та встановлено, що восьмиелектродний датчик є працездатним та чутливим вже на початковій стадії конденсації вологи, коли утворюється адсорбційна плівка вологи. Таким чином, давач для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках здатний реагувати на процес утворення тонкої плівки вологи в умовах 80 % відносної вологості повітря за температури 24 °С, 40 °С, 50 °С та 70 °С, чуттєвість корисної моделі вище ніж у його прототипу.





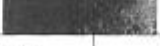



Таблиця 1

Геометричні параметри досліджуваних давачів

Характеристика давача	Довжина електродів, l, мм	Ширина електродів, q, мм	Товщина електродів, мм	Товщина електроізолюючого прошарку p, мм
Прототип	50	10	2	від 0,150 до 0,200
Давач для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках	50	3	2	від 0,120 до 0,140













Таблиця 2

Результати досліджень товщини вологої плівки та швидкості корозії за різних умов

Температура, °С	Товщина плівки вологи, мкм		Зовнішній вигляд поверхні зразка, швидкість корозії та ступінь ураження поверхні корозією		
	відносна вологість повітря 100 %	відносна вологість повітря 80 %	відносна вологість повітря 100 %		відносна вологість повітря 80 %
			швидкість корозії, мм/рік	ступінь ураження поверхні корозією, %	ступінь ураження поверхні корозією, %
Плюс 24	від 0,6 до 2,6	від 0,6 до 2,8 мкм	0,005	0	0
					
Плюс 40	від 17 до 45		0,059	30	0
					
Плюс 50			0,076	30	0
					
Плюс 70			0,302	70	0
					

Таблиця 3

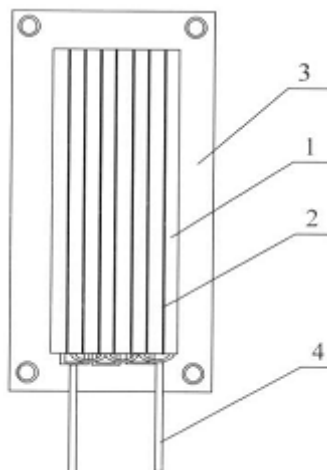
Результати вимірювання швидкості корозії в тонких плівках, що утворюються в атмосфері, методом поляризаційного опору за допомогою давача для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках та його прототипу в контрольованих атмосферних умовах

Температура, °C	Прототип	Давач для вимірювання швидкості корозії в тонких плівках	
	відносна вологість повітря 100 %	відносна вологість повітря 100 %	відносна вологість повітря 80 %
Плюс 24	0,0014	0,022	$2,08 \cdot 10^{-5}$
			
Плюс 40	0,0033	0,081	$1,46 \cdot 10^{-5}$
			
Плюс 50	0,0039	0,20	$5,28 \cdot 10^{-5}$
			
Плюс 70	0,020	0,44	$1,72 \cdot 10^{-4}$
			

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Давач для вимірювання швидкості атмосферної корозії металевих конструкцій складається з двох металевих пластин, розділених шаром діелектрику, гідрофільність якого відповідає гідрофільності металу, розміщених на анодованій алюмінієвій пластині, який **відрізняється** тим, що кількість електродів давача збільшено до восьми та зменшено їх ширину.




---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601