



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60967 (13) A

(51) 7 G08B19/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗЛЕДЕНІННЯ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

2

(21) 2003087868

(22) 20 08 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Дикман Володимир Захарович, Булгаков Петро Григорович

(73) Булгаков Петро Григорович, Дикман Володимир Захарович

(57) 1 Спосіб визначення ступеня зледеніння, заснований на розміщенні на контрольованому об'єкті чуттєвого елемента у вигляді резонатора, збудження в резонаторі вільних коливань, контролю їхніх параметрів шляхом порівняння з заданими значеннями та при їхньому відхиленні формування сигналу, що характеризує ступінь зледеніння, який відрізняється тим, що як інформативний параметр використовується зміна добротності електромеханічної системи резонатора при осіданні льодяних утворень на чутливий елемент

2 Пристрій для визначення ступеня зледеніння, що складається з резонатора, датчика температури й електронагрівального елемента, розміщених на контрольованому об'єкті у вигляді блока датчиків, процесора і смугового фільтра, встановлених у

блоці керування й обробки, який відрізняється тим, що резонатор прикріплений до основи за допомогою опори, яка з'єднана з резонатором по окружності нульових коливальних швидкостей

3 Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що в блоці датчиків установлений датчик температури, який використовується для корекції температурної залежності добротності електромеханічної системи резонатора

4 Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що в алгоритм роботи процесора включені процедури корекції температурної залежності добротності електромеханічної системи резонатора, класифікації виду осаду (ожеледь - іній, паморозь) для вибору відповідної залежності, що характеризує співвідношення добротності резонатора і кількості льодяних утворень, самодіагностики пристрою в цілому, при його включенні і до моменту осідання льоду, представлення результатів виміру для наступної передачі споживачу у цифровому вигляді через інтерфейс стандарту RS232/485, в аналоговому вигляді в стандарті 4-20мА, у вигляді "сухих контактів", що забезпечують сигналізацію осідання заданої кількості льоду

Винахід відноситься до радіоелектроніки і може застосовуватися для сигналізації про настання льодоутворення в атмосфері і у холодильному обладнанні і оцінки ступеня зледеніння

Відомі спосіб виявлення зледеніння поверхні і пристрій для попередження про утворення льоду, що містить чуттєвий елемент - діафрагму, відрегульований на вібрацію на одну зі своїх резонансних частот за допомогою п'єзоелектричного перетворювача, і термічно зв'язану з металевою пластинною, що по черзі нагрівається і охолоджується за допомогою елементів Пельтьє, з'єднаних з генератором постійного струму [1]. Блок керування вимірює зміну резонансної частоти, що зумовлено відкладенням льоду на діафрагму

Недоліком зазначеного способу є порівняно низька гранична чутливість виявлення зледеніння, а також висока складність і вартість (елементи Пельтьє) реалізуючого пристрою

Передбачуваний винахід вирішує завдання підвищення граничної чутливості при виявленні зледеніння і спрощення конструкції реалізуючого пристрою

Зазначена задача зважується шляхом використання іншого інформативного параметра - зміни добротності чуттєвого елемента при відкладенні льоду різної природи

Пристрій для визначення ступеня зледеніння і його функціональна схема представлені на малюнку Тут

- 1 - резонатор (металева діафрагма),
- 2 - п'єзоелектричний перетворювач
- 3 - циліндрична опора,
- 4 - підставка,
- 5 - датчик температури,
- 6 - циліндричний електронагрівальний елемент,
- 7 - процесор,

(13) A

(11) 60967

(19) UA

8 - смуговий фільтр

Пристрій працює в такий спосіб. Чуттєвий елемент, що представляє собою резонатор 1 і скріпнений з ним п'єзоелектричний перетворювач 2, з розумінням експлуатаційної надійності (захисту від вологості) виконаний у вигляді диска, що сполучається з підставою 4 через циліндричну опору 3 з утворенням герметичної порожнини блоку датчиків. Резонатор 1 працює на згинних коливаннях, при цьому на частоті першої гармоніки його електромеханічної системи мається одна вузлова окружність (окружність на якій розташована зона нульових коливальних швидкостей). Для зменшення витoku енергії коливань і підвищення добротності і стабільності резонатора, кріплення до опори здійснюється саме по цій окружності.

У герметичній порожнині блоку датчиків розміщується датчик температури 5, необхідний для температурної корекції результатів вимірів, і електронагрівальний елемент 6, використовуваний для обнулення пристрою (відтавання резонатора).

Процесор 7 блоку керування й обробки відповідно до заданого алгоритму формує імпульс порушення необхідної тривалості, приблизно рівний половині періоду вільних коливань резонатора на частоті першої гармоніки, що надходить на п'єзоелектричний перетворювач 2. У резонаторі 1 збуджуються вільні коливання на декількох гармоніках, швидкість загасання яких визначається добротністю його електромеханічної системи. Смуговий фільтр 8, виділяє сигнал першої гармоніки, для якої найбільшою мірою виконуються умови мінімального відтоку енергії коливань у підставу 4 через елементи кріплення резонатора - циліндричну опору 3.

Після порушення вільних коливань процесор 7 виконує процедуру визначення добротності резонатора, реалізуючи відомий алгоритм.

По різниці значень добротності, що відповідають чистоті поверхні резонатора і після осідання льодових утворень, процесор 7 визначає початок льодоутворення і ступінь зледеніння. Крім того, процесор 7 вимірює частоту вільних коливань резонатора, підраховуючи їхнє число за фіксований інтервал часу. Знак зміни використовується для визначення типу опадів: пружні (лід) і непружні (паморозь, іній), і вибору процесором 7 відповідної залежності, що характеризує співвідношення обмірюваної добротності і кількості льодових утворень.

Для корекції температурної залежності добротності електромеханічної системи резонатора процесор 7 обробляє сигнал датчика температури 5, розміщеного усередині герметичного корпусу блоку датчиків, і вводить необхідні виправлення. Крім того, він представляє результат виміру для наступної передачі споживачу у вигляді "сухих контактів", що забезпечують сигналізацію про початок льодоутворення, в аналоговому вигляді в стандарті 4-20мА для оцінки ступеня зледеніння, у цифровому вигляді на персональний комп'ютер через інтерфейс стандарту RS232 чи RS485. Через інтерфейс при бажанні можна дистанційно змінювати алгоритм роботи процесора.

Процесор, крім виконання основних функцій, описаних вище, здійснює самодіагностику пристрою в цілому при його включенні, до моменту осідання льодових утворень, шляхом порівняння результатів визначення добротності електромеханічної системи резонатора, що відповідають даній температурі.

Література

1 Патент СРСР № 1521294 Кл. G08B 19/02

