



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120103** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
G01K 1/00
G01K 1/08 (2006.01)
G01K 13/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2017 06561	(72) Винахідник(и): Соснін Костянтин Володимирович (UA), Горбунов Михайло Юрійович (UA), Присяник Анатолій Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.06.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.10.2019	
(41) Публікація відомостей про заявку: 26.12.2018, Бюл.№ 24	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНЕ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЕЛЬДОРАДО", вул. Набережна перемоги, 32, м. Дніпро, 49094 (UA), ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО- ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "АГРОПРОМАВТОМАТИЗАЦІЯ", вул. Метробудівська, 8/204, м. Дніпро, 49018 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2019, Бюл.№ 19	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 28528 A, 16.10.2000 EA 11207 B1, 27.02.2009 US 5438866 A, 08.08.1995 RU 2059212 C1, 27.04.1996

(54) ТЕРМОПІДВІСКА

(57) Реферат:

Галузь: Винахід належить до вимірювальної техніки і застосовується для вимірювання температури зерна, насіння олійних культур та продуктів їх переробки, наприклад, при зберіганні зерна в силосах елеваторів або шроту в елеваторах олійно-екстракційних заводів;
Суть: термopідвіска, яка включає опорну головку, кабельний захист з каналом, в якому розташовано вимірювальний кабель з чутливими елементами. Кабельний захист сформовано з суцільного металевго каната, в якому розташовано вимірювальний кабель, що має металеві гільзи, в кожній з яких загерметизовано відповідний чутливий елемент з можливістю виключення впливу вологи і механічних пошкоджень при осьових коливаннях канату, притому в нижній частині металевго каната жорстко закріплено затискач для протидії розплітання, з петлею для фіксації заданого положення термopідвіски.

Технічний результат: удосконалено термopідвіску, в якій введенням нових елементів забезпечується відсутність накопичення статичної електрики та можливих електричних розрядів в умовах завантаження/вивантаження зерна. Додана можливість збільшити кількість датчиків, можливість утримувати термopідвіску у заданому положенні всередині силосу, що в цілому підвищує достовірність контролю температури середовища. Крім того, захисна оболонка, яка контактує з зерном, виконана із сталевго оцинкованого каната, має низькі адгезійні властивості, що значно знижує тертя між термopідвіскою і зерном, а значить і зменшує осьове зусилля, яке діє на термopідвіску, що, в підсумку, збільшує механічну міцність термopідвіски та зменшує навантаження у місці опори термopідвіски, що дозволяє використовувати її для металевих силосів без додаткового посилення несучих

UA 120103 C2

металоконструкцій, знижено металоємність, збережено ремонтпридатність виробу, що підвищує його експлуатаційні характеристики та сприяє його конкурентоспроможності.

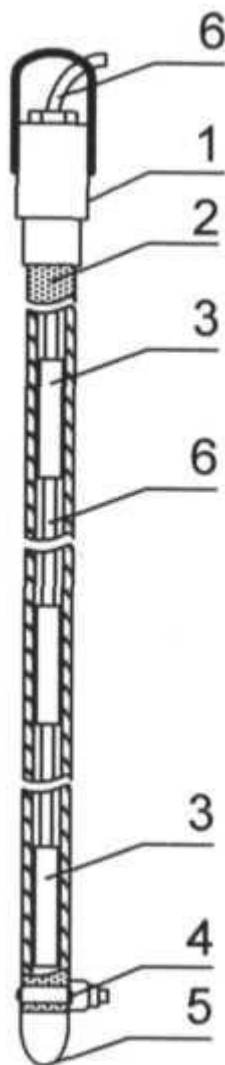


Fig.

Винахід належить до вимірювальної техніки і застосовується для вимірювання температури зерна, насіння олійних культур та продуктів їх переробки, наприклад, при зберіганні зерна в силосах елеваторів або шроту в елеваторах олійно-екстракційних заводів.

Всі відомі пристрої для вимірювання температури зерна в силосах елеваторів як захист від пошкодження кабелю з чутливими елементами використовують металеву або пластикову оболонки. Металева захисна оболонка застосовується також для більш жорстких умов експлуатації із підвищеними вимогами до абразивного пошкодження оболонки та вибухозахищеності електрообладнання згідно з ГОСТу 22782.0-81 для зони 21 (В-II).

Відомим аналогом серед термопідвісок у пластиковій оболонці є [Пат. 28528 Україна, G 01 K 1/00 Термопідвіска / А.С. Сидоров, В.Ф. Євстратов. - 97062770; заявл. 11.06.1997, опубл. 16.10.2000, Бюл. № 5. - 2с.:іл.], що містить вимірювальний кабель з датчиками та кабельний захист з каналом для вимірювального кабелю. Кабельний захист з каналом для кабелю з датчиками містить металорукав оплетений металевими дротами, що покриті суцільною пластиковою оболонкою на основі поліетилену.

Недоліки: руйнування пластикової захисної оболонки при досягненні високих температур сировини, що зберігається; руйнування пластикової оболонки за рахунок абразивних властивостей культури, що зберігається, і, як наслідок, менша кількість циклів завантаження/вивантаження зерна в порівнянні з термопідвіскою у металевій оболонці, має достатньо великі адгезійні властивості; невідповідність вимогам вибухозахищеності електрообладнання згідно з ГОСТу 22782.0-81, де неможливо використання виробів з поверхневим опором більш 10^{15} Ом/см для зони 21 (В-II), що призводить до накопичення статичного заряду при вивантаженні зерна з силосу; пластикова оболонка має достатньо низьку теплопровідність.

Найбільш близьким технічним рішенням є термопідвіска у металевій оболонці ТП-1М [Термоподвеска ТП-1М. Паспорт. 2.825.000 ПС], яка включає опорну головку, з'єднувальні ділянки кабель-троса та чутливі елементи у алюмінієвих корпусах, що з'єднують ділянки кабель-троса.

Недоліки: низька ремонтпридатність, обумовлена неможливістю усунення обривів, порушення ізоляції провідників кабель-троса; кількість чутливих елементів не може перевищувати 6 шт.; більш великі навантаження у місті опори в порівнянні з термопідвісками в пластиковій оболонці, оскільки вузли з'єднання ділянок кабель-троса створюють додаткову парусність при вивантаженні зерна, що унеможливує її застосування для сучасних металевих силосів без додаткового посилення несучих металлоконструкцій; значна металоємність в цілому та особливо вузлів з'єднання ділянок кабель-троса, які виконані з кольорового металу, а, відповідно, і більш висока вартість, що робить її неконкурентною у порівнянні з термопідвіскою в пластиковій оболонці.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення термопідвіски, в якому введенням нових елементів забезпечується у порівнянні з термопідвісками у пластиковій оболонці підвищення теплопровідності разом з можливістю виключення накопичення статичного електричного заряду; у порівнянні з термопідвісками у металевій оболонці зменшено металоємність виробу разом з зменшенням навантаження у місті опори при вивантаженні зерна, при можливості підвищити кількість датчиків. Також зберігається ремонтпридатність, що сприяє конкурентоспроможності виробу.

Задача вирішується тим, що термопідвіска, яка включає опорну головку, кабельний захист з каналом, в якому розташовано вимірювальний кабель з чутливими елементами, згідно з винаходом, кабельний захист сформовано з суцільного металевго каната, в якому розташовано вимірювальний кабель що має металеві гільзи, в кожній з яких загерметизовано відповідний чутливий елемент з можливістю виключення впливу вологи і механічних пошкоджень при осьових коливаннях каната, притому в нижній частини металевго каната жорстко закріплено затискач для протидії розплітання, з петлею для фіксації заданого положення термопідвіски.

На кресленні показана загальна схема термопідвіски, де 1 - опорна головка; 2 - кабельний захист; 3 - чутливий елемент у металевій гільзі на кабелі; 4 - затискач; 5 - петля; 6 - кабель.

Термопідвіска являє собою термоперетворювач з чутливими елементами (3), що призначено для контролю температури сипучого матеріалу. Термопідвіска складається з опорної головки (1), має кабельний захист (2) та вимірювальний кабель (6) з чутливими елементами (3). При цьому чутливі елементи (3) розміщуються усередині кабельного захисту (2) уздовж термопідвіски. У нижній частині жорстко закріплено затискач (4) з петлею (5).

Термопідвіска кріпиться за опорну головку (1), наприклад до даху металевго силосу. Опорна головка (1) утримує канат (2), всередині якого розташовано кабель (6) з чутливими

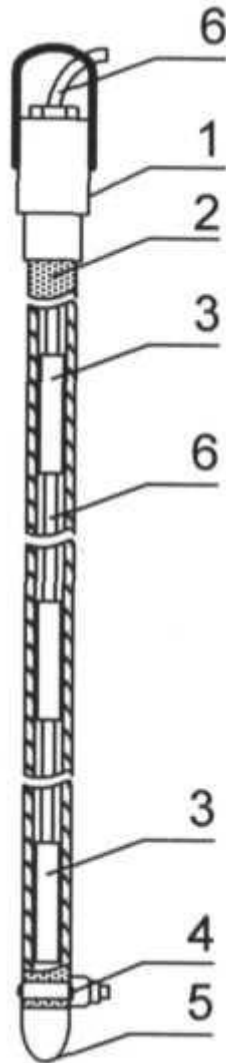
елементами (3), таке кріплення виключає перетинання кабелю (6). Використання для захисту та утримання вимірювального кабелю з чутливими елементами (3) суцільного металевго каната (2) робить термопідвіску більш досконалою з позиції якості вимірювання температури зерна, оскільки металева оболонка (2) та металеві гільзи датчиків (3) мають достатньо високу теплопровідність при низькій металоємності в порівнянні з близьким технічним рішенням. Також суцільний металевий канат (2) має достатньо низькі адгезійні властивості, що значно знижує тертя між термопідвіскою і зерном. При завантаженні зерна у металевий силос зерно засипає термопідвіску, яка закріплена до даху за опорну головку (1) та до підлоги за петлю (5), що утримується затискачем (4). Петля (5) додає можливість утримування термопідвіски у заданому положенні всередині силосу при завантаженні/вивантаженні зерна. При вивантаженні з силосу сипучого матеріалу вертикальне положення термопідвіски забезпечує мінімальний опір сипучому матеріалу, що зменшує навантаження у місці опори термопідвіски, та дозволяє використовувати її для металевих силосів без додаткового посилення несучих металокопструкцій. При вивантаженні зерна канат (2) може утворювати осьові коливання та затискати вимірювальний кабель (6) з чутливими елементами (3). Для захисту від можливих осьових коливань чутливі елементи (3) герметизуються у металевих гільзах (3), наприклад, з меді або алюмінію, які захищають від впливу вологи і механічних пошкоджень. Використання суцільного металевго каната (2) виключає накопичення статичної електрики та можливих електричних розрядів в умовах завантаження/вивантаження зерна та повністю відповідає вимогам вибухозахищеності електрообладнання згідно з ГОСТу 22782.0-81 для зони 21 (зона класу В-II). Використання для захисту та утримання вимірювального кабелю (6) з чутливими елементами (3) суцільного металевго каната (2) дозволяє виконувати ремонт термопідвіски з заміною чутливих елементів (3), вимірювального кабелю (6), що дозволяє, продовжити строк служби, підвищити його експлуатаційні характеристики та конкурентоспроможність, оскільки опорна головка (1) та канат (2) не зазнають суттєвого механічного зношення.

Використання термопідвіски в металевій захисній оболонці для вимірювання температури шроту на олійно-екстракційних заводах, вирішує проблему захисту від абразивного пошкодження оболонки, так як, у деяких випадках, термін експлуатації термопідвісок у пластиковій захисній оболонці, при одночасному впливі підвищеної температури, високих абразивних властивостей шроту і інтенсивного завантаження/вивантаження, не перевищує двох тижнів.

Удосконалено термопідвіску, в якій введенням нових елементів забезпечується відсутність накопичення статичної електрики та можливих електричних розрядів в умовах завантаження/вивантаження зерна. Додана можливість збільшити кількість датчиків, можливість утримувати термопідвіску у заданому положенні всередині силосу, що в цілому підвищує достовірність контролю температури середовища. Крім того, захисна оболонка, яка контактує з зерном, виконана із сталевго оцинкованого каната, має низькі адгезійні властивості, що значно знижує тертя між термопідвіскою і зерном, а значить і зменшує осьове зусилля, яке діє на термопідвіску, що, в підсумку, збільшує механічну міцність термопідвіски та зменшує навантаження у місці опори термопідвіски, що дозволяє використовувати її для металевих силосів без додаткового посилення несучих металокопструкцій, знижено металоємність, збережено ремонтпридатність виробу, що підвищує його експлуатаційні характеристики та сприяє його конкурентоспроможності.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Термопідвіска, що містить опорну головку та кабельну оболонку з каналом, в якому розташований вимірювальний кабель з чутливими елементами, яка **відрізняється** тим, що кабельна оболонка виконана у вигляді суцільного металевго каната, в якому розміщений вимірювальний кабель з металевими гільзами, в кожній з яких герметично встановлений чутливий елемент, виконаний з можливістю запобігання впливу вологи і механічних пошкоджень при осьових коливаннях каната, а в нижній частині каната жорстко закріплений затискач для протидії розплітання, з петлею для фіксації заданого положення термопідвіски.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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