



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38427 (13) U
(51) МПК (2006)
G01F 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИГНАЛІЗАТОР РІВНЯ

1

2

(21) u200810635

(22) 26.08.2008

(24) 12.01.2009

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) ДУБОВЕЦЬ ОЛЕКСІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ТОШИНСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ІЛІЧ, UA, ЛИТВИНЕНКО ІГОР ІВАНОВИЧ, UA, ЛЯХ БЕНГАРД ГРИГОРОВИЧ, UA, ПОДУСТОВ МИХАЙЛО ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ГУРИЛЬОВ ЄВГЕН МИКОЛАЙОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA

(57) Сигналізатор рівня, що містить захисний кожух-корпус, прапорець, встановлений на осі, постійний магніт і геркон, який **відрізняється** тим, що нижній кінець прапорця зігнутий під кутом, рівним куту природного укосу сипкого матеріалу, на прапорці жорстко закріплена трубчаста противага, всередині якої розміщена з можливістю вільного переміщення кулька з матеріалу, що не має магнітних властивостей, а трубчаста противага за допомогою опори важеля розташована в стані спокою так, що кулька самовстановлюється всередині трубчастої противаги в крайньому лівому положенні.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки і може бути використана в різних галузях промисловості для сигналізації з мінімальною погрішністю граничного верхнього рівня різних сипких матеріалів (пісок, цукор, зерно горох, гранульовані добрива, гранульований полістирол і ін.).

Відомий сигналізатор рівня сипких матеріалів (СУ-1Ф), що містить корпус, прапорець, мікроперемикач, підключений до ланцюга управління [див. Л.П. Дмитренко. Прилади контролю і регулювання рівня сипких матеріалів. М. Энергия. 1978. с. 10-12].

Недоліком відомого сигналізатора рівня сипких матеріалу є наявність помилкових спрацьовувань, недостатня надійність в експлуатації і низька точність спрацьовування.

Найбільшим аналогом пропонованому сигналізатору рівня може злучити механічний сигналізатор рівня, що складається з аеродинамічної кишені з ежекційними властивостями, прапорець, встановлений на осі, постійний магніт, захисний кожух і геркон [див. Патент України №21474. МПК 5 G01F 23/32 Механічний сигналізатор рівня. - Оubl. Бюл №2, 1998].

Недоліками механічного сигналізатора рівня є можливість ефективного використання тільки при подачі сипкого матеріалу в об'єкт за допомогою пневмотранспорту, значні ударні навантаження на прапорець у момент замикання сипким матеріалом вихідного отвору кишені, складність використання на об'єктах, в які завантаження матеріалу

здійснюється за допомогою транспортерів, живильників, дозаторів і ін.

Завданням пропонованої корисної моделі є розширення області використання сигналізатора рівня, виключення максимального тиску на чутливий елемент-прапорець, підвищення чутливості сигналізатора до зміни рівня сипкого матеріалу в об'єкті.

Вказане завдання досягається рахунок того, що у відомому сигналізаторі рівня, який містить кожух-корпус, постійний магніт і геркон, прапорець встановлений на осі виконаний у вигляді плоскої пластини і відхиляється від вертикального положення за рахунок різкого збільшення на нього в аеродинамічній кишені одночасно тиск повітря і сипкого матеріалу, коли сипкий матеріал замикає вихід з аеродинамічної кишені (унаслідок чого сигналізатор не може працювати ефективно у разі подачі сипкого матеріалу в об'єкт за допомогою, наприклад, транспортера, коли матеріал в об'єкті утворює конус, по якому безперервно скачується подальший матеріал, заповнюючи об'єкт), а згідно корисної моделі, нижній кінець прапорця, встановленого на осі, зігнутий під кутом, рівним куту природного укосу сипкого матеріалу, на прапорці жорстко встановлена трубчаста противага, усередині якої розміщена з можливістю вільного переміщення кулька з матеріалу, що не володіє магнітними властивостями.

Сигналізатор рівня містить корпус 1 з опорно-зміцненою, виконаною у вигляді кута, направленою назустріч потоку сипкого матеріалу в об'єкті,

UA (19) 38427 (11) U (13)

стілкою 2 (див. Фіг.2), Т-подібний кронштейн 3, на якому за допомогою осі 4 встановлений чутливий елемент - прапорець 5, нижній кінець якого заломлений так, що розташований перпендикулярно поверхні потоку сипкого матеріалу, трубчаста противага 6, закріплений на прапорці, з поміщенням усередині його металевою кулькою 7, контрвантаж 8, встановлений на штанзі з різьбленням 9, закріпленою на корпусі трубчастої противаги, постійний магніт 10, жорстко встановлений на важелі 11, закріпленому на осі 4, вага якого повністю урівноважена вантажем 12, геркон 13 і опору важеля 14. При цьому нижній край корпусу 1 розташований паралельно поверхні потоку сипкого матеріалу, Т-подібний кронштейн 3 з віссю 4 встановлені на знімній кришці кожуха 15, а кожух сигналізатора кріпиться до стінки об'єкту-бункера за допомогою опорного кронштейна 16.

Робота сигналізатора рівня здійснюється таким чином.

Сигналізатор рівня (Фіг.1) встановлюється в об'єкті вертикально так, щоб сигналізувати верхній граничний рівень сипкого матеріалу, що завантажується в об'єкт за допомогою транспортера або живильника і утворюючого в об'єкті конус, по якому від його вершини до підстави, завдяки наявності кута природного укосу, переміщається сипкий матеріал при заповненні об'єкту. За відсутності зіткнення прапорця 5 з сипким матеріалом, що переміщається по конусу, нижній його кінець розташований перпендикулярно утворюючому конусу. При цьому параметри прапорця 5, трубчастої противаги 6, кульки 7, контрвантажу 8 і розташування опори 14 вибрані так, що трубчаста противага нахилена до горизонту під кутом $= 1,5-2$ градуси (див. Фіг.3), унаслідок чого кулька в трубчастій противазі зміщена до лівого його краю, противага спирається на опору важеля 14, а постійний магніт 10 знаходиться поза зоною спрацьовування геркона 13.

Чутливий елемент сигналізатора - прапорець знаходиться в рівновазі, коли моменти створювані масами прапорця 5, трубчастої противаги 6, шарика 7 і контрвантажу 8 врівноважують один одного. При цьому очевидно, що вказана рівновага може бути забезпечена за рахунок переміщення контрвантажу 8 по штанзі 9.

Для забезпечення стійкого положення прапорця (при стані близькому до рівноважного) за відсутності тиску на нього сипкого матеріалу контрвантаж 8 встановлюється на штанзі 9 так, щоб при знаходженні кульки 7 в трубчастій противазі в крайньому лівому положенні противага розташовувалася на опорі важеля, але зрушувалася з неї при дії на прапорець рухомого шару сипкого матеріалу завтовшки не більше 1,5мм.

У момент досягнення сипким матеріалом граничного рівня на нижній кінець прапорця починає впливати рушійний по конусу шар, зміщуючи його за годинниковою стрілкою. При повороті прапорця на кут не більше 3 градусів кулька з крайнього лівого положення усередині трубчастої противаги переміщається в крайнє праве, гранично зменшуючи до нуля силу Р1, протидіючу повороту прапо-

рця за годинниковою стрілкою. Внаслідок цього забезпечується різкий поворот прапорця, попадання постійного магніту 10 в зону спрацьовування геркона 13, його спрацьовування і включення світлової і звукової сигналізації (при необхідності відключення подачі сипкого матеріалу в об'єкт).

Пропоноване технічне рішення забезпечує:

можливість переміщення прапорця при дії на нього шару рухомого матеріалу завтовшки не більше 2мм (пісок, цукор);

практичну незалежність точності спрацьовування сигналізатора від фізичних властивостей сипкого матеріалу;

захист чутливого елемента від обвалення конуса при різних змінах витрати сипкого матеріалу, що подається в об'єкт;

мінімальну погрішність при організації досипання, коли матеріал при наближенні до граничної відмітки починає подаватися в об'єкт з мінімальною швидкістю (з метою максимального заповнення об'єкту, але виключення пересипання - висипання сипкого матеріалу з об'єкту);

можливість використання на об'єктах будь-якого об'єму.

Вказане досягається за рахунок того, що:

- при обваленні матеріалу з конуса (обвалення конуса при нерівномірному завантаженні) шар сипкого матеріалу, що впливає на прапорець, обмежується опорною стінкою 2 корпусу сигналізатора;

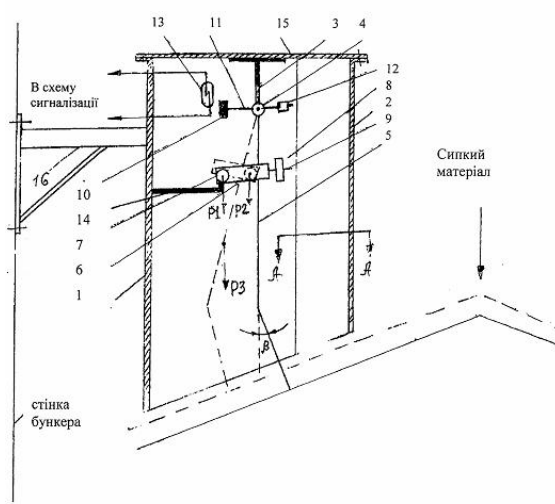
- при повороті прапорця під дією товщини, що різко збільшуються, і швидкості руху шару сипкого матеріалу він повністю розміщується в корпусі сигналізатора, що захищає його від перевантажень;

- починаючи переміщатися під дією рухомого по конусу шару сипкого матеріалу з мінімальною товщиною прапорця при повороті на кут до 3 градусів, викликає переміщення кульки в трубчастій противазі, що істотно збільшує (приблизно до 10 градусів) поворот прапорця і забезпечує миттєве спрацьовування геркона 13 і, отже, сигналізатора;

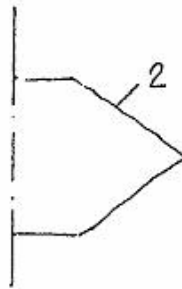
- при значному вугіллі повороту прапорця (більше 10 градусів) кулька, знаходячись в крайньому правому положенні (у трубчастому противаги) створює силу Р2, одно направлену з силою Р3, при цьому моменти сил Р2 і Р3 забезпечують повернення прапорця в початкове положення, унаслідок чого при розвантаженні сипкого матеріалу з ємкості прапорець під дією вказаних сил повертається самостійно в початкове положення, а кулька в крайнє ліве положення усередині трубчастої противаги.

- постійний магніт і геркон розташовані так, що магніт при переміщенні не стосується корпусу геркона, але проходить від нього на відстані, що гарантовано забезпечує замикання контактів геркона.

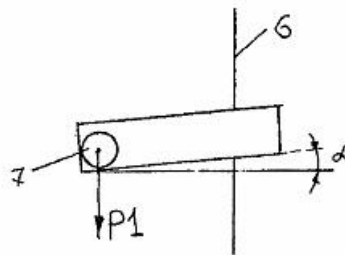
Слід зазначити, що наявність противаги 8, що переміщається по різьбленню штанги 9, істотно спрощує настройку чутливості сигналізатора до дії на прапорець сипкого матеріалу і розташування його нижнього кінця перпендикулярно шару рухомого по конусу сипкого матеріалу.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3