



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54294 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01F 23/30МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) МЕХАНІЧНИЙ СИГНАЛІЗАТОР РІВНЯ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u201002905

(22) 15.03.2010

(24) 10.11.2010

(46) 10.11.2010, Бюл. № 21, 2010 р.

(72) ДУБОВЕЦЬ ОЛЕКСІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ГРИГОРОВА ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА, ПАВЛЕНКО КАТЕРИНА ЮРІЇВНА

(73) УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

(57) Механічний сигналізатор рівня сипучих матеріалів, що містить корпус, чутливий елемент, геркон, постійний магніт, який відрізняється тим, що корпус сигналізатора виконаний у вигляді порож-

нистого циліндра, закритого зверху й знизу знімними кришками, нижня кришка має центральний отвір, усередині якого закріплена втулка, виготовлена у вигляді порожнистого зрізаного конуса, чутливий елемент виконаний у вигляді штока, установленого усередині втулки за допомогою кульової опори, закріпленої на штоку на відстані (0,25-0,30) довжини штока від його верхнього кінця, на якому встановлений постійний магніт, а на нижньому кінці штока закріплений контактний елемент, виконаний у вигляді конуса, з кутом його твірної до вертикалі, рівним середньому куту укусу сипучих матеріалів.

Пропонована корисна модель відноситься до вимірювальної техніки й може використатися в різних галузях промисловості для виміру й сигналізації граничних значень рівня сипучих матеріалів, що характеризуються природним кутом укусу (пісок, цукор, зерно, гранульовані матеріали й ін.).

Відомий механічний (маятниковий) сигналізатор рівня сипучого матеріалу, що містить чутливий елемент у вигляді маятника, підвішеного на осі, контактної групи й елемента, що сигналізує [1].

Недоліками даного сигналізатора є: можливість відхилення маятника тільки в одному напрямку; з'єднання маятника з рухливим контактом контактної групи з метою його переміщення; наявність осьового з'єднання для підвіски маятника, що викликає протидію сили тертя відхиленню маятника від вертикального положення - знижує чутливість маятника до дії на нього сипучого матеріалу.

Найбільш близьким по технічній суті та результату, що досягнутий, до пропонованої корисної моделі є механічний сигналізатор рівня, що складається з відкритого знизу й закритого зверху прямокутного бункера, забезпеченого аеродинамічною прийнятною кишенню, що володіє ежекційними властивостями, чутливого елемента - прапорця, встановленого на осі, постійного магніту, закріпленого на прапорці й геркона, що формує вихідний сигнал, що надходить у схему сигналізації [2].

Недоліками даного сигналізатора (прототипу) є:

- ефективна можливість використання тільки у випадку, коли сипучий матеріал подається в технологічний об'єкт пневмотранспортом (коли, повітря що рухається, створює в аеродинамічній кишені розрідження);

- наявність контакту сипучого матеріалу з корпусом сигналізатора й, як слідство, впливу на нього зазначеного матеріалу;

- необхідність (якщо матеріал не подається в об'єкт пневмотранспортом) орієнтації корпуса сигналізатора щодо руху сипучого матеріалу так, щоб кишеня була звернена назустріч матеріалу;

- наявність сипучого матеріалу у корпусі сигналізатора після зупинки подачі матеріалу в технологічний об'єкт.

Завданням корисної моделі є максимальне розширення області застосування механічних сигналізаторів сипучих матеріалів, підвищення чутливості сигналізаторів до зміни рівня, незалежність результатів роботи (погрішності) сигналізатора від напрямку руху сипучого матеріалу.

Зазначене завдання вирішується за рахунок того, що у відомому механічному сигналізатору рівня сипучих матеріалів, що містить корпус, чутливий елемент, геркон, постійний магніт, корпус сигналізатора виконаний у вигляді порожнистого циліндра, закритого зверху й знизу знімними кришками, нижня кришка має центральний отвір, усередині якого закріплена втулка, виготовлена у вигляді порожнистого усеченого конуса, чутливий елемент виконаний у вигляді штока, установленого усередині втулки за допомогою кульової опори,

(13) U  
(11) 54294  
(19) UA

закріпленої на штоку на відстані (0,25-0,30) довжини штока від його верхнього кінця, на якому встановлений постійний магніт, а на нижньому кінці штока закріплений контактний елемент, виконаний у вигляді конуса, з кутом його твірної до вертикалі рівним середньому куту укосу сипучих матеріалів.

Схема механічного сигналізатора рівня сипучих матеріалів представлена на Фіг.

Сигналізатор містить циліндричний корпус 1, закритий зверху й знизу знімними кришками 2, 3, геркон 4, установлений усередині циліндричного корпусу за допомогою кронштейна 5, шток 6, на верхньому кінці якого закріплений постійний магніт 7, кульову опору 8, закріплену на штоку й установлену усередині втулки 9, закріпленої в центральному отворі нижньої кришки й контактний елемент 10, закріплений на кінці штока.

При цьому геркон 4, постійний магніт 7, кульова опора 8, втулка 9 і контактний елемент 10 розташовані совісно, втулка 9, усередині якої встановлена кульова опора, виконана у вигляді порожнистого переверненого усіченого конуса, закріпленого в центральному отворі нижньої кришки 3, що забезпечує можливість відхилення штока в будь-яку сторону від вертикалі на кут до 30 градусів, кришки 2 й 3 кріпляться до циліндричного корпусу за допомогою фланцевого з'єднання, контактний елемент 10 виконаний в виді конуса, з кутом конусності (з кутом утворюючого конуса до вертикалі), рівним середньому куту укосу матеріалів, для сигналізації граничних значень рівня яких розроблений даний механічний сигналізатор, кульова опора 8 закріплена на штоку 6 на відстані (0,25-0,30) довжини штока від його верхнього кінця. Обраний кут конусності контактного елемента забезпечує вплив на нього сипучого матеріалу під кутом 90 градусів (перпендикулярно поверхні контактного елемента), при якому вплив має максимальне значення.

Пропонований механічний сигналізатор рівня працює таким способом.

Циліндричний корпус 1 установлюється в будь-якій зоні технологічного об'єкта так, щоб сипучий матеріал, що утворить при завантаженні в об'єкт конус, рухався до нього від вершини конуса під дією сили ваги й наявності природного кута укосу. При цьому контактний елемент 10, закріплений на нижньому кінці штока 6, установлюється на позначці граничного заповнення об'єкта матеріалом.

До моменту зіткнення контактного елемента із сипучим матеріалом контактний елемент 10 утримує шток у вертикальному положенні, коли геркон 4, постійний магніт 7, кульова опора 8, втулка 9 і контактний елемент 10 розташовані на одній осі, роль якої виконує шток 6. При досягненні сипучим матеріалом граничного рівня, матеріал починає впливати на контактний елемент 9, що приводить до повороту кульової опори 8 у конусній втулці 9. При цьому, завдяки обраному куту конусності контактного елемента 10, сила впливу матеріалу спрямована перпендикулярно до його поверхні, що сприяє збільшенню впливу матеріалу на контактний елемент і відхиленню штока від вертикального положення при русі матеріалу в будь-якому напрямку. Відхилення штока від вертикалі приводить до порушення співвісності геркона 4 і постійного магніту 7 і до спрацювання системи сигналізації (при необхідності, у момент спрацювання системи сигналізації може бути здійснене відсічення подачі матеріалу в технологічний об'єкт). Залежно від обраного елементного состава системи сигналізації співвісному положенню геркона 4 і постійного магніту 7 можуть відповідати замкнуті й розімкнуті контакти геркона.

Пропонована конструкція механічного сигналізатора рівня сипучих матеріалів забезпечує:

1. можливість спрацювання при будь-якому напрямку руху сипучого матеріалу до контактного елемента;

2. підвищення чутливості сигналізатора до зміни рівня сипучого матеріалу в об'єкті;

3. можливість максимального видалення циліндричного корпусу від сипучого матеріалу (у деяких випадках корпус може бути встановлений безпосередньо на об'єкті з максимальним наближенням до зони завантаження);

4. зменшення погрішності виміру й сигналізації граничного рівня сипучого матеріалу в об'єкті;

5. зменшення негативного впливу кінематичних вузлів на точність роботи сигналізатора.

Джерела інформації:

1. Кулаков М.В. Технологічні виміри й прилади для хімічних виробництв: Підручник для вузів за фахом «Автоматизація й комплексна механізація хіміко-технологічних процесів». -3-і изд., перероб. і доп. - М.: Машинобудування, 1983. - 424 с.

2. Механічний сигналізатор рівня. Патент України на винахід № 21474 G01F23/32. Опублікований 30.04.98. Бюл. № 2.

