

Винахід відноситься до сільського господарства, а саме до автоматизації елеваторної та перероблювальної промисловості, і може застосовуватись як складова частина при виготовленні автоматизованих систем керування (АСК) елеваторами. При побудові АСК однією з актуальних задач є визначення точної кількості або рівня сипких матеріалів в бункерах та інших ємностях при загальній кількості від декількох до декількох десятків і сотень в середніх та великих елеваторах. Головними вимогами до такої системи є висока точність вимірювання рівня, надійність та спрощення виготовлення.

Найбільш близьким технічним рішенням до заявляемого являється спосіб (Ас. СРСР №438881, кл. G01F23/14 від 25.05.78), у якому чутливий елемент, виконаний у вигляді тарированого цепка, нижній кінець якого прикріплений до дна бункера, а верхній кінець зв'язаний з показувальним пристроєм за допомогою пневмосилового перетворювача. Принцип дії рівнеміра полягає в вимірюванні маси частини цепка, який знаходиться вище рівня сипких матеріалів.

Недоліками даного способу вимірювання є низька точність роботи, так як пил, який накопичується на ланцюгах цепка вносить похибку в вимірювання; при виграді сипкого матеріалу через дно кругові рухи матеріалу вносять також похибку в вимірювання; наявність рухомих механічних частин, наприклад пневмоциліндр; низька швидкість вимірювання, що ускладнює використання приладу в АСК.

Задача, яку вирішує винахід, заключається в підвищенні надійності, точності та швидкості вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що струму збуджують механічним імпульсом, фіксують момент часу збудження, сприймають відбитий імпульс, фіксують момент часу повернення відбитого імпульсу, вимірюють різницю зафіксованих моментів часу, перетворюють одержану різницю часу в результуючий рівень засипки шляхом множення на постійний коефіцієнт.

На кресленні (фіг.) схематично зображений пропонуємий рівнемір сипких матеріалів для здійснення даного способу.

Рівнемір має струну 1, закріплену своїм нижнім кінцем до дна бункера, а верхнім до кришки бункера, яка збуджується механічним імпульсом елементом 2, сприймаючий елемент 3, схему вимірювання часу приходження відбитого імпульсу відносно зондуемого 4, генератора збуджуючих імпульсів 5 та вторинного пристрою 6.

Принцип дії пропонуемого способу здійснюється таким чином, що вимірюється довжина незасипаної частини струни.

Спосіб вимірювання рівня сипких матеріалів вміщує чутливий елемент, виконаний у вигляді струни, встановленої вертикально в бункері з ціллю підвищення точності та швидкості вимірювання, довжина незасипаної частини струни визначається при виконанні слідуєчих дій: струну збуджують механічним імпульсом за допомогою наприклад електромеханічного перетворювача, який має якорь, що вдаряє по струні. В момент удару по струні фіксують момент часу за допомогою схеми вимірювання часу, наприклад запуску таймера. Сприймають відбитий

від поверхні імпульс за допомогою наприклад індуктивного датчика. Фіксують момент часу повернення відбитого імпульсу за допомогою схеми вимірювання часу, наприклад зупинення таймера. Після цього вимірюють різницю зафіксованих моментів часу, перетворюють одержану різницю часу в результуючий рівень засипки шляхом множення на постійний коефіцієнт, наприклад за допомогою загальновідомої схеми масштабуючого підсилювача на операційному підсилювачі. Як видно, на точність вимірювання впливає в основному точність вимірювання часу, що являється стандартною задачею і вирішується з великою точністю. Швидкість вимірювання визначається швидкістю розповсюдження механічного імпульсу і є малою величиною в порівнянні з часом роботи пневмоциліндра в прототипі. Описаний спосіб може бути реалізований, наприклад слідуєчим пристроєм.

Електричний імпульс з виходу генератора 5 поступає на збуджуючий елемент 2, а також на вхід схеми вимірювання часу приходження відбитого імпульсу. Сприймаючий елемент підключений до другого входу схеми 4, а вихід схеми 4 зв'язаний з входом вторинного пристрою, з виходу якого зчитуються показання.

В момент вимірювання t_1 генератор 5 видає електричний імпульс, який перетворюється збуджуючим елементом 2 в механічний імпульс, який діє на струну 1, викликаючи в ній механічну бігучу хвилю. Розповсюджуючись впродовж струни вона досягає поверхні сипкого матеріалу і відбившись від нього, повертається назад і через деякий час досягає сприймаючого елемента 3, який сприймає механічні коливання і перетворює їх в електричний імпульс в момент t_2 . Схема вимірювання 4 вимірює час між зондуєчим та сприйнятим імпульсами $t_h = t_2 - t_1$. Час t_h пропорційний довжині незасипаної частини струни, тому вторинний пристрій на який поступає величина t_h перетворює час t_h в величину рівня засипки сипкого матеріалу. Використання цього способу вимірювання рівня сипких матеріалів забезпечує у порівнянні з існуючими способами такі переваги:

значно спрощується реалізація;

в запропонованому способі є принципова можливість забезпечення високоточності вимірювання;

можливо значне збільшення швидкості пристрою вимірювання, що підвищує ефективність застосування в АСК елеватора.

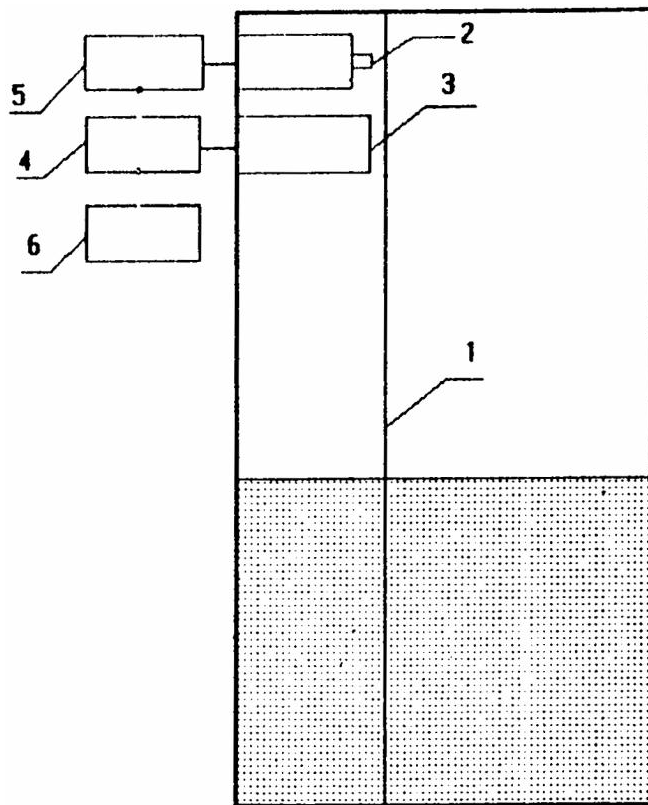


Fig.