



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31746 (13) U
(51) МПК (2006)
G01G 19/08МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ВИМІРЮВАННЯ МАСИ ВАНТАЖУ В АВТОСАМОСКИДАХ

1

2

(21) u200712141

(22) 02.11.2007

(24) 25.04.2008

(46) 25.04.2008, Бюл.№ 8, 2008 р.

(72) ПОЛЯНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ,
UA, СТЕПАНОВ ОЛЕКСІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA, ПОЛЯНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, UA, СТЕПАНОВ ОЛЕКСІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA

(57) Система автоматичного вимірювання маси вантажу в автосамоскидах, що включає датчик тиску, пов'язаний з лічильником рейсів, яка відрізняється тим, що використані п'єзокристалічні

датчики, які вибрано з можливістю реєстрації максимально допустимих для автосамоскида навантажень (зусиль) та розташовано багатоточково по периметру вантажної платформи автосамоскида й електрично пов'язано з блоком контролю й обробки сигналів, що виникають у датчиках при впливі навантаження, блок контролю й обробки сигналів електрично пов'язаний з блоком світлової й звукової сигналізації, з блоком дистанційного зв'язку з АСУ навантажувального комплексу, з блоком відліку повновантажних рейсів за зміну, який виконано у вигляді цифрового суматора з двійково-десятьковим кодуванням виходу.

Корисна модель відноситься до галузі автоматичного контролю за навантаженням автосамоскидів. Пристрій призначено для автосамоскидів, що працюють в технологічному процесі по вивозу гірської породи на породні відвали вугільних шахт. До таких пристроїв застосовують наступні вимоги:

1. Убудований пристрій, що зважує, повинен видавати інформацію про перевезену масу вантажу за рейс, за кілька рейсів або за зміну, а також забезпечувати завантаження автосамоскида в припустимих межах. Крім того, цей пристрій повинен мати вихід в АСУТП для підрахунку повновантажних рейсів.

2. Пристрій, що зважує, повинен встановлюватися на автосамоскиді без зміни конструкції вузлів останнього.

3. При розробці пристрою, що зважує, у ньому повинні застосовуватись стандартні, серійні елементи, деталі й прилади.

4. Первинний вимірювальний перетворювач для виміру маси вантажу повинен вибиратися з обліком максимально можливих зусиль (давлень).

5. Конструкція первинного перетворювача, а також усього пристрою повинна забезпечувати безпека при монтажі, експлуатації, обслуговуванні й ремонті.

6. Первинні перетворювачі для виміру маси вантажу, допоміжні й вихідні прилади повинні мати пилостійко непроникне й вібротростійке вико-

нання. Електрична проводка повинна мати твердий захист від механічних ушкоджень.

7. Конструкція убудованого пристрою, що зважує, повинна забезпечувати зручність експлуатації й ремонту, вписуватися в обладнання кабіни автосамоскида, не заважаючи водієві.

8. Погрішність виміру, що допускає, маси вантажу не повинна перевищувати $\pm 4\%$ від верхньої з виміру (ДСТУ 13712-68).

9. Живлення пристрою, що зважує, повинне здійснюватися від акумуляторної батареї автосамоскида.

10. Потужність, споживана убудованим пристроєм, повинна бути мінімальною.

11. Убудований пристрій, що зважує, повинен нормально функціонувати при наступних умовах: температура навколишнього повітря від -45 до $+50^{\circ}\text{C}$; атмосферний тиск $630-800\text{ мм рт.ст.}$; відносна вологість до 98% при 25°C .

Відомий та є найбільш близьким аналогом до запропонованого пристрою є гідравлічний пристрій, призначений для автоматичного зважування вантажу автосамоскидів [Гардзиш В.А., Семенов М.А. Современное состояние и перспективы развития взвешивающих устройств, встраиваемых в большегрузные автосамосвалы. М.: изд. ЦНИИ-ТЭИ приборостроения, 1978, - 59с.]. Лічильник, що складається із суматора, чутливого елемента й замкача, з'єднується з первинним перетворювачем положення платформи за допомогою гнучкої тросової передачі. Чутливий елемент гнучким

UA (11) 31746 (13) U

шлангом включений у нагнітальну магістраль гідропідійомника автосамоскида. Важливий первинний перетворювач положення платформи поставлений зворотною пружиною. На кінці великого плеча важеля перетворювача положення закріпленій ролик, а кінець меншого плеча пов'язаний із тросом. У нижнім положенні платформи плече важеля з роликом притиснуто, трос вільний і не діє на замикач.

При підйомі платформи тиск у циліндрі гідропідійомника сприймається чутливим елементом, що повертає шестірню суматора на кут, пропорційний масі платформи з вантажем. При досягненні платформою певного кута перетворювач положення через трос впливає на замикач, що, від'єднуючи чутливий елемент від суматора, фіксує на ньому масу платформи з вантажем. Після розвантаження платформи тиск у циліндрі падає, що приводить до зменшення кута повороту вихідного вала чутливого елемента до значення, що відповідає масі порожньої платформи. При поверненні платформи в положення, що забезпечує спрацьовування замикача, що знову з'єднує чутливий елемент із суматором. При падінні тиску в циліндрі до нуля чутливий, елемент зворотним поворотом свого вала скидає із суматора масу порожньої платформи.

Лічильник рейсів, через храпове колесо, з'єднаний з поршнем. Ємність лічильника, що реєструє рейси, - чотири десяткових розряди. Експлуатація дослідно-промислової партії гідравлічних пристроїв, що зважують, показала, що погрішність виміру сумарної маси за 50 рейсів не гірше $\pm 3\%$.

Основними недоліками такої системи є втручання в гідросистему підйомного механізму автосамоскида, відсутність поточного контролю процесу завантаження, а також інформування водія й диспетчера виробничого процесу навантаження гірською породою.

В основу корисної моделі покладено задача удосконалення системи автоматичного вимірювання маси вантажу в автосамоскиді за рахунок забезпечення поточної та наглядної для водія інформації в процесі завантаження, підвищення точності оцінки величини (повноти) завантаженого вантажу і тим самим запобігання перевантаження автосамоскида, в наслідок чого - підвищення його надійності.

Поставлене завдання досягається тим, що у відомому пристрої для автоматичного зважування маси вантажу в автосамоскидах, що включає датчик тиску, пов'язаний з лічильником рейсів відповідно до корисної моделі використані пьезокристалічні датчики, які обрано з можливістю реєстрації максимально допустимих для автосамоскида навантажень (зусиль) та розташовано багаточисельно по периметру вантажної платформи автосамоскида й електрично пов'язані з блоком контролю й обробки сигналів, що виникають у датчиках при впливі навантаження. Блок контролю й обробки сигналів електрично пов'язаний з блоком світлової й звукової сигналізації, з блоком дистанційного зв'язку з АСУ навантажувального комплексу, з блоком відліку повновантажних рейсів за зміну,

який виконаного у вигляді цифрового суматора з двоїчно-десятковим кодуванням виходу.

На Фіг.1 представлена структурна схема убудованого пристрою для автоматичного зважування маси вантажу, де: G - навантаження, 1 - первинні перетворювачі тиску, 2 - підсумовуючий блок, 3 - підсилювач, 4 - аналого-цифровий перетворювач, 5 - вимірювальний блок, 6 - акумуляторна батарея, 7 - стабілізатор напруги, 8 - сигнальний блок, 9 - блок дистанційної передачі в АСУ диспетчера, 10 - контактний перетворювач, 11 - релейний елемент, 12 - лічильник рейсів, 13 - прийомний блок АСУ, 14 - реєстр прийому, 15 - диспетчер (бункер завантаження), 16 - дешифратор адреси, 17 - реєстр відвантаженої маси вантажу конкретного автосамоскида, 18 - суматор загальної маси вантажу.

Пристрій працює у такий спосіб. При завантаженні автосамоскида гірською породою первинні перетворювачі тиску 1 сприймають навантаження G (блок I). На виході перетворювачів з'являється сигнал, пропорційний масі платформи з вантажем у певній крапці. Підсумовування цих сигналів здійснюється у вимірювальному блоці II, з виходу якого сигнал надходить у підсилювач 3, а потім в аналого-цифровий перетворювач 4 й вимірювальний блок 5, отградуюваний у тоннах. Живлення пристрою здійснюється від автомобільної акумуляторної батареї 6 через стабілізатор напруги 7. Попереджувальний звуковий і світловий сигнали про ступінь завантаження автосамоскидів подається сигнальним блоком 8, с вимірювального блоку 5. При досягненні номінального завантаження гірською породою, інформація подається на блок дистанційної передачі в АСУ диспетчера закінчення завантаження 9. Передана інформація в цифровому коді реєструється прийомним блоком АСУ 13, обробляється в реєстрі прийому 14 з задачею команди на відключення системи навантаження з бункера 15 й, за допомогою дешифратора адреси 16, фіксується у відповідний реєстр відвантаженої маси вантажу конкретному автосамоскиду 17. Суматор загальної маси вантажу 18, фіксує загальну вагу відвантаженої гірської породи кожного автосамоскиду наприкінці зміни (блок III).

При розвантаженні автосамоскида, на початку підйому вантажної платформи, спрацьовує контактний перетворювач 10, що включає релейний елемент 11, і підготує до спрацьовування лічильник рейсів 12. Відлік повновантажного рейсу відбудеться після вивантаження гірської породи G й опускання порожньої вантажної платформи на контактний перетворювач 10 (блок IV). Труднощі рішення завдання нормалізації завантаження пов'язані з технологічними особливостями навантаження гірською породою з бункера. У зв'язку із цим убудований пристрій, що зважує, вчасно сповіщає світловим і звуковим сигналом (блок 8) водія й диспетчера про досягнення номінального завантаження, а через блок 9, дистанційного керування з навантажувальним комплексом III, автоматично відключає механізм завантаження з бункера.

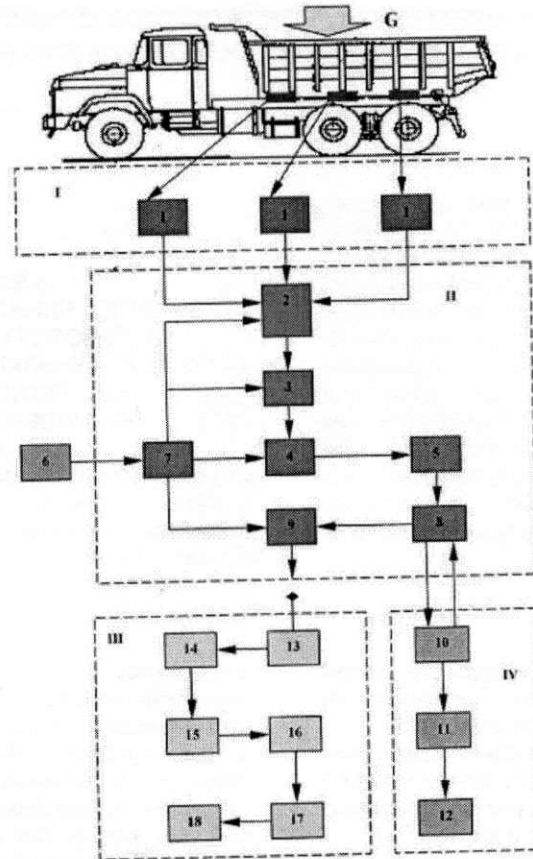
Також у пристрої зважування передбачено блок IV автоматичного обліку числа повновантажних рейсів у вигляді цифрового суматора із двоїчно-десятковим кодуванням виходу, що дозволяє

передавати дані про масу перевезеної гірської породи в АСУ транспортним процесом вугільної шахти.

Експериментальне дослідження запропонованої системи автоматичного вимірювання маси вантажу в автосамоскиді показало, що у порівнянні з пристроєм аналогічного типу (прототипом) запропонований пристрій забезпечує: більш надійне і точне вимірювання маси вантажу; передачу інфо-

рмації диспетчеру й водію в момент завантаження, що дозволяє за рахунок цього підвищити ефективність і довговічність автосамоскидів.

Запропонований пристрій дозволяє виключити перевантаження вантажної платформи автосамоскиду в момент його завантаження тобто дозволяє знизити витрати палива та витрати на технічне обслуговування та ремонт. Пристрій не потребує розробки нової елементної бази.



Фіг. 1