



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **28820** (13) **U**

(51) МПК (2006)

B65D 88/64 (2006.01)**B65D 90/00****B65G 65/30** (2006.01)**B08B 7/02****B08B 9/08**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБЧИЩАННЯ СТІНКИ ВІД ВІДКЛАДЕНЬ**

1

2

(21) u200708471

(22) 02.03.2007

(24) 25.12.2007

(62) u200702256, 02.03.2007

(72) БОРТКЕВИЧ СЕРГІЙ ПАВЛОВИЧ, UA,
ВЕЛИКИЙ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
МАТВІЄНКО ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО "МІТЕК", UA

(56)

(57) 1. Пристрій для очищення стінки від відкладень, що містить генератор імпульсних струмів, з'єднаний з встановленим з протилежного можливого відкладенню боку стінки виконавчим механізмом у складі плоского індуктора, встановленого на жорстко закріпленій відносно стінки жорсткій основі, і плоского якоря з високопровідного матеріалу, жорстко закріпленого до жорстко закріпленої на стінці з боку можливого відкладення пружної пластини, що має меншу за стінку жорсткість, який **відрізняється** тим, що

плоский якір встановлений перпендикулярно нормалі до стінки з зазором відносно стінки і жорстко закріплений до жорстко закріпленої на стінці з боку можливого відкладення пружної пластини за допомогою хоча б однієї штанги, плоский індуктор розташований між стінкою і плоским якорем, а між жорстко закріпленою на стінці з боку можливого відкладення пружною пластиною і стінкою утворений ізолюваний від навколишнього простору зазор.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що плоский якір встановлений з зазором відносно плоского індуктора.

3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що на жорсткій основі, на якій встановлений плоский індуктор, жорстко закріплені діаметрально рознесені відносно осі котушки плоского індуктора і паралельні цій осі упори, незакріплені кінці яких мають можливість контактувати із оберненою до стінки поверхнею плоского якоря й утворюють з нею зазор, менший за зазор між плоским якорем і плоским індуктором.

Корисна модель стосується пристроїв для запобігання склепіння утворенню та очищення стінок бункерів та інших поверхонь від відкладень різного роду матеріалів і може бути використаною в різних галузях промисловості, де має місце збереження, транспортування і перевантаження матеріалів, схильних до злежування і змерзання.

Відомий пристрій для запобігання склепіння утворенню й очищення стінок бункерів, а також інших поверхонь від налиплого матеріалу, що містить генератор імпульсних струмів і виконавчий механізм у складі плоского індуктора, встановленого на жорсткій основі, жорстко закріпленій щодо стінки бункера, і плоского якоря з високопровідного матеріалу, розташованого з зазором щодо плоского індуктора і жорстко

закріпленого з протилежної сторони від склепіння, що утворилося, чи налиплого матеріалу, до додаткової пружної пластини, жорстко закріпленої на стінці бункера з внутрішньої сторони (з боку склепіння, що утворюється, чи налиплого матеріалу) і такою, що її жорсткість є меншою за жорсткість стінки бункера (патент РФ №2153403, МКВ В08В 7/02, 1998).

Недоліком прийнятого за прототип пристрою є недостатня ефективність склепіння обрушення й очищення поверхонь стінок бункерів за великої маси налиплого матеріалу і високої міцності адгезії, характерної для зволожених матеріалів, таких як залізорудний концентрат, боксити, шихта, руда і т.п., у зв'язку з тим, що під час діяння на ділянку стінки бункера силовим імпульсом,

(13) **U**(11) **28820**(19) **UA**

спрямованим у бік склепіння, що утворилося, чи налиплого матеріалу, неможливо досягти великих значень прискорення часток налиплого матеріалу відносно поверхні, що очищається, достатніх для подолання сил адгезії, оскільки налиплий матеріал під дією силового імпульсу рухається разом зі стінкою і, крім того, демпфірує коливання стінки.

Технічна задача корисної моделі полягає в удосконаленні пристрою для очищення стінки (наприклад, бункера) від відкладень (наприклад, сипучого матеріалу, що налип чи злежався), що містить генератор імпульсних струмів і встановлений з протилежного до відкладення боку стінки виконавчий механізм у складі плоского індуктора, встановленого на жорсткій основі, жорстко закріпленій щодо стінки, і плоского якоря з високо провідного матеріалу, жорстко закріпленого до жорстко закріпленої на стінці з боку склепіння чи утвореного відкладення сипучого матеріалу, пружної пластини, що має меншу за стінку жорсткість, шляхом встановлення плоского якоря перпендикулярно нормалі до стінки з зазором щодо стінки, жорсткого закріплення плоского якоря до стінки чи до пружної пластини за допомогою хоча б однієї штанги і розташування плоского індуктора між поверхнею, що очищається, і плоским якорем.

Під час діяння на ділянку стінки, наприклад, на жорстко закріплену на стінці, наприклад, на стінці бункера, пружну пластину, силовим одиничним імпульсом, спрямованим в бік, протилежний утвореному склепінню, чи налиплілому матеріалу, починається рух жорстко закріпленої на стінці пружної пластини від первинного положення в бік, вільний від налиплого матеріалу, тобто в повітря, що призводить до виникнення сили відриву жорстко закріпленої на стінці пружної пластини від налиплого матеріалу і сили пружності, яка прагне повернути жорстко закріплену на стінці пружну пластину у первинне положення. На першій стадії цього процесу, коли сила пружності чинить мінімальну протидію силовому імпульсу, його енергія цілком спрямована на подолання сили адгезії матеріалу до жорстко закріпленої на стінці пружної пластини. Але оскільки рух відбувається в бік, вільний від налиплого матеріалу, то жорстко закріпленій на стінці пружній пластині можна надати прискорення, необхідне для подолання сили адгезії. Матеріал, що відшарувався від жорстко закріпленої на стінці пружної пластини, залишається на місці у вигляді шару, що спирається на розташовані нижче шари, чи під дією сили ваги рухається донизу, наприклад, у нижню частину бункера, а жорстко закріплена на стінці пружна пластина продовжує рух. Після досягнення жорстко закріпленою на стінці пружною пластиною максимального відхилення починається рух її у зворотному напрямку, викликаний дією сил пружності. На цій стадії процесу потенційна енергія жорстко закріпленої на стінці пружної пластини, що прогнулася, переходить у кінетичну енергію жорстко закріпленої на стінці пружної пластини, що рухається в зворотному напрямку, яка приймає максимальне значення після досягнення

швидкості максимуму, тобто в момент переходу жорстко закріпленою на стінці пружною пластиною первинного положення. У момент часу, близький до моменту проходження первинного положення жорстко закріплена на стінці пружна пластина, що рухається з максимальною швидкістю, співвдаряється з матеріалом, що відшарувався на першій стадії процесу, і додатково сприяє руйнуванню утвореного склепіння. Якщо в процесі руху жорстко закріпленої на стінці пружної пластини з шаром налиплого матеріалу в зворотному напрямку після досягнення нею максимальної швидкості, тобто в момент проходження первинного положення чи трохи пізніше, але не пізніше досягнення нею крайнього положення прогину в зворотну сторону, миттєво перешкоджають подальшому переміщенню жорстко закріпленої на стінці пружної пластини у зворотному напрямку, наприклад, усередину бункера, налиплий матеріал, що рухається з великою швидкістю, здобуває значне прискорення відносно зупиненої жорстко закріпленої на стінці пружної пластини, що призводить до виникнення сили інерції налиплого матеріалу, яка дорівнює добутку його маси на прискорення, достатньої для подолання сили адгезії матеріалу до жорстко закріпленої на стінці пружної пластини навіть у випадку, коли на першій стадії руху жорстко закріпленої на стінці пружної пластини за дією силового імпульсу в сторону, вільну від налиплого матеріалу, не відбувається відшарування матеріалу (що може мати місце при високій адгезії і в'язкості налиплого матеріалу або при невеликій товщині шару налиплого матеріалу).

Таким чином, досягають великих значень прискорення самої ділянки стінки, наприклад, самої жорстко закріпленої на стінці, наприклад, на стінці бункера, пружної пластини, а також надають часткам налиплого матеріалу високе прискорення відносно поверхні, що очищається, у результаті чого досягається технічний результат, що полягає в створенні сил, значення яких достатні для руйнування адгезії між поверхнею, що очищається, і налиплим матеріалом, що сприяє підвищенню ефективності очищення поверхні за великої маси і високої міцності адгезії налиплого матеріалу, зокрема, високій ефективності склепіння обрушення і запобігання склепіння утворенню в бункерах.

Пристрій для очищення стінки (наприклад, стінки бункера) від відкладень (наприклад, відкладень налиплого чи злежалого сипучого матеріалу) має у своєму складі генератор імпульсних струмів, з'єднаний із встановленим з протилежного можливого відкладенню боку стінки (тобто на боці стінки, протилежному тому, на якому може бути утворене відкладення; наприклад, з зовнішнього боку стінки бункера у випадку очищення стінки бункера від відкладення налиплого чи злежалого сипучого матеріалу) виконавчим механізмом у складі плоского індуктора, встановленого на жорстко закріпленій щодо стінки жорсткій основі, і плоского якоря з високо провідного матеріалу, жорстко закріпленого до жорстко закріпленій на стінці з боку можливого

відкладення пружній пластині, що має меншу жорсткість, ніж стінка, при цьому плоский якір встановлений перпендикулярно нормалі до стінки (тобто паралельно плоскій стінці чи паралельно площині, дотичної до циліндричної стінки) з зазором відносно стінки і жорстко закріплений до жорстко закріпленої на стінці з боку можливого відкладення пружної пластини за допомогою хоча б однієї штанги, плоский індуктор розташований між стінкою і плоским якорем, а між жорстко закріпленою на стінці з боку можливого відкладення пружною пластиною і стінкою утворено ізолюваний від навколишнього простору зазор. Плоский якір може бути встановленим із зазором відносно плоского індуктора, при цьому на жорсткій основі, на якій встановлено плоский індуктор, можуть бути жорстко закріплені діаметрально рознесені відносно осі котушки плоского індуктора і паралельні цій осі упори, незакріплені кінці яких мають можливість контактування зі зверненою до стінки поверхнею плоского якоря й утворюють з нею зазор менший за зазор між плоским якорем і плоским індуктором.

На фіг. 1 зображено варіант пристрою для очищення стінки від відкладень; на фіг. 2 представлено схему вибору моменту миттєвої зупинки викликаного дією сил пружності зворотного руху стінки чи пружної пластини, що прогнулася.

Пристрій для очищення стінки бункера 1 від відкладень налиплого матеріалу 2 містить генератор імпульсних струмів 3, що з'єднаний з розташованим з зовнішнього боку стінки бункера 1 (із протилежного боку від відкладень 2 - утвореного склепіння або налиплого матеріалу) виконавчим механізмом у складі плоского індуктора 4, встановленого на подовженій жорсткій основі 5, жорстко закріплений в кінцях щодо стінки бункера 1, і плоского якоря 6 з високопровідного матеріалу, встановленого з зазором a_1 відносно стінки бункера 1 таким чином, що плоский індуктор 4 розташований між стінкою бункера 1 і плоским якорем 6. Плоский якір 6 розташований із зазором a_2 відносно плоского індуктора 4, а на жорсткій основі 5, на якій встановлений плоский індуктор 4, жорстко закріплені упори 7, діаметрально рознесені відносно осі котушки плоского індуктора 4 і паралельні її осі, при цьому один кінець кожного з упорів 7 жорстко закріплений щодо жорсткої основи 5, а між іншим, незакріпленим, кінцем кожного з упорів 7 і зверненою до стінки бункера 1 поверхнею плоского якоря 6 є зазор a_3 , величина якого менша за величину зазору a_1 між плоским індуктором 4 і плоским якорем 6. За допомогою однієї чи декількох штанг 8 плоский якір 6 жорстко закріплений до жорстко закріпленої на стінці бункера 1 пружної пластини 9, жорсткість якої менша за жорсткість стінки бункера 1. Між стінкою бункера 1 і пружною пластиною 9 по периметру останньої встановлені шайби 10, що утворюють зазор між пружною пластиною 9 і стінкою бункера 1, захищений від просипу в нього налиплого матеріалу 2, наприклад, за допомогою гумового ущільнення 11; утворення такого зазору дозволяє пружній пластині 9 вільно зміщуватися в сторону,

протилежну утвореному відкладенню 2 (склепінню чи налипшому матеріалу), тим самим досягати ефекту очищення і запобігання склепіння утворенню.

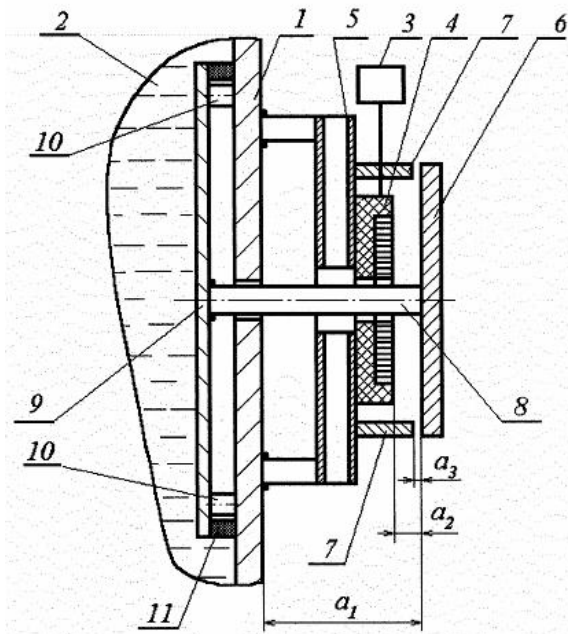
Пристрій для очищення стінки від відкладень використовують наступним чином.

За допомогою генератора імпульсних струмів 3 по плоскому індуктору 4 пропускають розрядний струм великої амплітуди, що збуджує електромагнітне поле в зазорі a_2 між плоским індуктором 4 і плоским якорем 6. Це електромагнітне поле, у свою чергу, збуджує вихровий струм у плоскому якорі 6. Взаємодія імпульсних магнітних полів, створених розрядним і збуджуваним струмами, призводить до виникнення імпульсної сили, що відштовхує плоский якір 6 від основи 5. Оскільки плоский якір 6 жорстко закріплений за допомогою штанги 8 до жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9, то разом із плоским якорем 6 від зображеного на фіг. 2 первинного положення I у протилежну утвореному склепінню чи налипшому матеріалу 2 сторону, тобто назовні, починає рухатись і жорстко закріплена до стінки бункера 1 пружна пластина 9. Якщо параметри імпульсної сили достатні для подолання сили адгезії, то відбувається відрив жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9 від налиплого матеріалу 2, що залишається на місці у вигляді шару, що спірається на розташовані нижче шари або рухається в нижню частину бункера під дією сили ваги, а жорстко закріплена до стінки бункера 1 пружна пластина 9 продовжує рух. Досягши максимального відхилення в зображеному на фіг. 2 положенні II, жорстко закріплена до стінки бункера 1 пружна пластина 9 під дією сили пружності починає рухатись в зображене на фіг. 2 первинне положення I. На цій стадії процесу потенційна енергія жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9, що прогнулася, переходить у кінетичну енергію жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9, що рухається в зворотному напрямку, яка приймає максимальне значення після досягнення швидкості максимуму, тобто в момент переходу жорстко закріпленою до стінки бункера 1 пружною пластиною 9 зображеного на фіг. 2 первинного положення I. У момент часу, близький до моменту переходу жорстко закріпленою до стінки бункера 1 пружною пластиною 9 зображеного на фіг. 2 первинного положення J жорстко закріплена до стінки бункера 1 пружна пластина 9, що рухається з максимальною швидкістю, співударяється з матеріалом 2, що відшарувався на першій стадії процесу, і додатково сприяє руйнуванню утвореного склепіння. Якщо на початковій стадії руху жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9 під дією імпульсної сили не відбувається її відриву від налиплого матеріалу 2 (що може мати місце при малому шарі налиплого матеріалу 2, при пошаровому його відділенні в результаті подолання когезійних сил у товщі налиплого матеріалу і т.д.), то подальший рух жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної

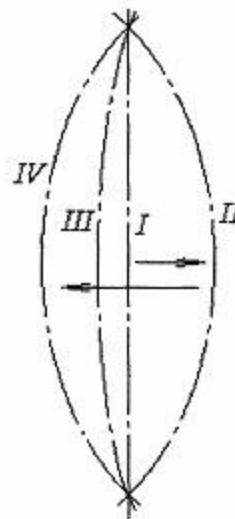
пластини 9 відбувається з деяким шаром налиплого матеріалу 2. У момент проходження жорстко закріпленою до стінки бункера 1 пружною пластиною 9 зображеного на фіг. 2 первинного положення I, коли швидкість її руху досягає максимального значення, або в момент, коли жорстко закріплена до стінки бункера пружна пластина 9 знаходиться в положенні III після проходження первинного положення I, але до досягнення крайнього положення IV прогину в зворотну сторону (усередину бункера, в сторону налиплого матеріалу 2), плоский якір 6 вдаряється об упори 7, жорстко закріплені щодо жорсткої основи 5. У результаті цього жорстко закріплена до стінки бункера 1 пружна пластина 9, яка жорстко пов'язана за допомогою штанги 8 з плоским якіром 6, миттєво зупиняється. При цьому налиплий матеріал 2, що рухається з великою швидкістю, здобуває значне прискорення відносно жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9, що приводить до виникнення сили інерції налиплого матеріалу 2, яка дорівнює добутку його маси на прискорення, достатньої для подолання сили адгезії матеріалу 2 до стінки бункера 1 (жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9).

Упори 7 у первинному положенні плоского якіря 6 можуть примикати до нього без зазору. У цьому випадку в момент удару плоского якіря 6 об упори 7 швидкість руху жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9 максимальна, отже, є максимальним здобуте налипшим матеріалом 2 прискорення. Однак, для випадку відриву жорстко закріпленої до стінки бункера 1 пружної пластини 9 від налиплого матеріалу 2 вже на початковій стадії такий варіант розташування упорів 7 не є оптимальним, оскільки упори 7 при цьому перешкоджають додатковому руйнуванню утвореного склепіння. Тому доцільно упори 7 розташовувати стосовно плоского якіря 6 з зазором a_3 , величина якого повинна бути менше величини зазору a_2 між плоским індуктором 4 і плоским якірем 6. Вибір такого співвідношення зазорів виключає можливість зіткнення плоского якіря 6 з плоским індуктором 4 і пов'язаного з цим руйнування останнього.

Використання пропонованого пристрою для очищення стінки від відкладень дозволяє істотно підвищити ефективність магнітно-імпульсних установок, що застосовуються для запобігання склепіння утворенню та для очищення від налиплого матеріалу стінок бункерів та інших ємкостей, які використовуються в агломераційному, доменному, ливарному виробництві, гірничодобувній та інших галузях промисловості.



Фиг. 1



Фиг. 2