



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28667 (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
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБЧИЩАННЯ СТІНКИ ВІД ВІДКЛАДЕНЬ

1

2

(21) u200702256

(22) 02.03.2007

(24) 25.12.2007

(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 стінки, який відрізняється тим, що плоский якір установлений перпендикулярно нормалі до стінки з зазором відносно стінки і жорстко закріплений до стінки за допомогою хоча б однієї штанги, а плоский індуктор розташований між стінкою і плоским якорем.

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 з 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 склепінняутворенню 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 склепінняутворенню 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 до стінки бункера з зовнішньої сторони (з протилежної сторони від склепіння, що утворилося, чи налиплого матеріалу [патент РФ №2153403, МКВ В08В 7/02, 1998]).

Недоліком прийнятого за найближчий аналог

пристрою є недостатня ефективність склепінняобрешення й очищення поверхонь стінок бункерів за великої маси налиплого матеріалу і високої міцності адгезії, характерної для зволжених 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, 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

(13) U

(11) 28667

(19) UA

стілки виконавчий механізм у складі плоского індуктора, встановленого на жорсткій основі, жорстко закріпленій відносно стінки, і плоского якоря з високопровідного матеріалу, жорстко закріпленого до стінки, 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 ділянку стінки бункера силовим одиничним імпульсом, спрямованим в бік, протилежний утвореному склепінню, чи налиплиму матеріалу, починається рух ділянки стінки від первинного положення в бік, вільний від налиплого матеріалу, тобто в повітря, що призводить до виникнення сили відриву ділянки стінки від налиплого матеріалу і сили пружності, яка прагне повернути ділянку стінки 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 стінки. Але оскільки рух відбувається в бік, вільний від налиплого матеріалу, то ділянці стінки можна надати прискорення, необхідне для подолання сили адгезії. Матеріал, що відшарувався від стінки, 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 ділянка стінки продовжує рух. Після досягнення ділянкою стінки максимального відхилення починається рух її у зворотному напрямку, викликаний дією сил пружності. На цій стадії процесу потенційна енергія стінки, що прогнулася, переходить у кінетичну енергію ділянки стінки, що рухається в зворотному напрямку, яка приймає максимальне значення після досягнення швидкістю максимуму, тобто в момент переходу ділянкою стінки первинного положення. У момент часу, близький до моменту проходження первинного положення ділянка стінки, що рухається з максимальною швидкістю, співударяється з матеріалом, що відшарувався на першій стадії процесу, і додатково сприяє руйнуванню утвореного склепіння. Якщо в процесі руху ділянки стінки 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 ділянки стінки у зворотному напрямку, наприклад, усередину бункера, налиплий матеріал, що рухається з великою швидкістю, здобуває значне прискорення відносно зупиненої ділянки стінки, що призводить до виникнення сили інерції налиплого матеріалу, яка дорівнює добутку його маси на прискорення, достатньої для подолання сили адгезії матеріалу до стінки навіть у випадку, коли на першій стадії руху ділянки стінки 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, стінки бункера, 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 поверхонь за великої маси і високої міцності адгезії налиплого матеріалу, зокрема, високій ефективності склепінняобрушення і запобігання склепінняутворенню 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 високопровідного матеріалу, жорстко закріпленого до стінки, при цьому плоский якір встановлений перпендикулярно нормалі до стінки (тобто паралельно плоскій стінці чи паралельно площині, дотичній до циліндричної стінки) з зазором відносно стінки і жорстко закріплений до стінки за допомогою хоча б однієї штанги, а плоский індуктор розташований між стінкою і плоским якорем. Плоский якір може бути встановленим з зазором відносно плоского індуктора, при цьому на жорсткій основі, на якій встановлений 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 відносно неї 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 із зовнішнього боку стінки бункера 1 (з протилежного боку від відкладень 2 — утвореного склепіння або налиплого матеріалу) виконавчим механізмом у складі плоского індуктора 4, встановленого на подовженій жорсткій основі 5, жорстко закріпленій 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 якорь 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 рознесеш 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_2 між плоским індуктором 4 і плоским якорем 6. За допомогою однієї чи декількох штанг 8 плоский якорь 6 жорстко закріплений до стінки бункера 1.

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_1 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 якорь 6 від плоского індуктора 4, встановленого на жорсткій основі 5. Оскільки плоский якорь 6 жорстко закріплений за допомогою штанги 8 до стінки бункера 1, то разом із плоским якорем 6 від зображеного на фіг.3 первинного положення I у протилежну утвореному склепінню чи налиплішому матеріалу 2 сторону, тобто назовні, починає рухатись і відповідна ділянка стінки бункера 1. Якщо параметри імпульсної сили достатні для подолання сили адгезії, то відбувається відрив стінки бункера 1 від налиплого матеріалу 2, що залишається на місці у вигляді шару, що спирається на розташовані нижче шари або рухається в нижню частину бункера під дією сили ваги, а стінка бункера продовжує рух. Досягти максимального відхилення в зображеному на фіг.3 положенні II, стінка бункера 1 під дією сили пружності починає рухатись в зображене на фіг.3 первинне положення I. На цій стадії процесу потенційна енергія стінки бункера 1, що прогнулася, переходить у кінетичну енергію стінки бункера 1, що рухається в зворотному напрямку, яка приймає максимальне значення після досягнення швидкості максимуму, тобто в момент переходу стінкою бункера 1 зображеного на фіг.2 первинного положення I. У момент часу, близький до моменту переходу стінкою бункера 1 зображеного на фіг.2 первинного положення I стінка бункера 1, 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 стінки бункера 1 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 стінки бункера 1 відбувається з деяким шаром налиплого матеріалу 2. У момент проходження стінкою бункера 1 зображеного на фіг.3 первинного положення I, коли швидкість її руху досягає максимального значення, або в момент, коли стінка бункера 1 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 якорь 6 вдаряється об упори 7, жорстко закріплені щодо жорсткої основи 5. У результаті цього стінка бункера 1, яка жорстко пов'язана за допомогою штанги 8 з плоским якорем 6, миттєво зупиняється. При цьому налиплий матеріал 2, що рухається з великою швидкістю, здобуває значне прискорення відносно зупиненої стінки бункера 1, 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.

Упори 7 у первинному положенні плоского якоря 6 можуть примикати до нього без зазору. У цьому випадку в момент удару плоского якоря 6 об упори 7 швидкість руху стінки бункера 1 максимальна, отже, є максимальним здобуте налиплим матеріалом 2 прискорення. Однак, для випадку відриву стінки бункера 1 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 якоря 6 з зазором a_3 , величина якого повинна бути менше величини зазору a_2 між плоским індуктором 4 і плоским якорем 6. Вибір такого співвідношення зазорів виключає можливість зіткнення плоского якоря 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 склепінняутворенню та для очищення від налиплого матеріалу стінок бункерів та інших ємностей, які використовуються в агломераційному, доменному, ливарному виробництві, гірничодобувній та інших галузях промисловості.

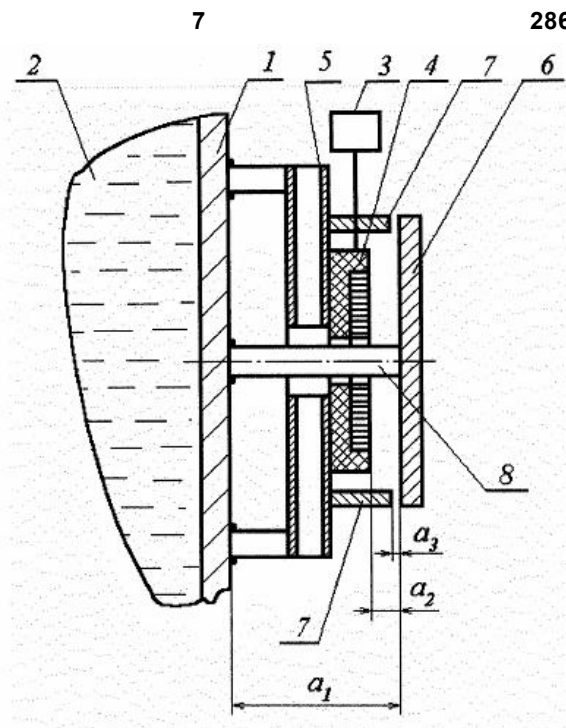


Fig. 1

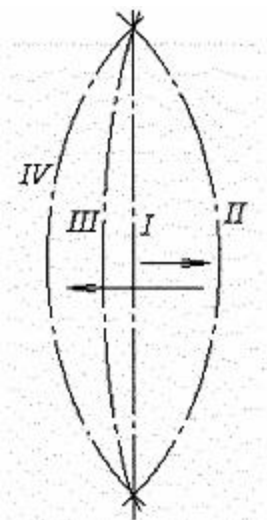


Fig. 2