



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65582 (13) U
(51) МПК
B65D 88/26 (2006.01)
B08B 7/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БУНКЕР

1

2

(21) u201106100

(22) 16.05.2011

(24) 12.12.2011

(46) 12.12.2011, Бюл.№ 23, 2011 р.

(72) БОРТКЕВИЧ СЕРГІЙ ПАВЛОВИЧ, МАТВІЄНКО ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) БОРТКЕВИЧ СЕРГІЙ ПАВЛОВИЧ, МАТВІЄНКО ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) 1. Бункер, що містить похилі бічні стінки, горизонтальні ребра жорсткості, що оперізують бічні стінки, жорстко пов'язані з горизонтальними ребрами жорсткості скатні ребра жорсткості і розташовані із зовнішньої сторони бічних стінок імпульсних пристроїв, що створюють прогин стінок бункера в межах пружної деформації за допомогою одиночних механічних імпульсів, прикладених до ділянок стінок бункера, який **відрізняється** тим, що горизонтальні й скатні ребра жорсткості на ділянках прикладення одиночних механічних імпульсів вільно примикають до бічних стінок, і горизонтальні

ребра жорсткості жорстко закріплені до бічних стінок у кутах бункера.

2. Бункер згідно з п. 1, який **відрізняється** тим, що імпульсні пристрої в межах однієї бічної стінки розміщені із кроком у горизонтальній та вертикальній площині.

3. Бункер згідно з п. 2, який **відрізняється** тим, що горизонтальні ребра жорсткості точково закріплені до стінок бункера в місцях, рівновіддалених від двох суміжних імпульсних пристроїв.

4. Бункер згідно з п. 3, який **відрізняється** тим, що імпульсні пристрої розміщені між суміжними ребрами жорсткості й жорстко закріплені відносно них.

5. Бункер згідно з п. 4, який **відрізняється** тим, що точки закріплення горизонтальних ребер жорсткості до стінок бункера обмежують ділянки стінок бункера такої площі, що 1/2 періоду їхніх коливань у матеріалі відкладень не перевищує тривалості переднього фронту одиночних механічних імпульсів.

Корисна модель належить до бункерів, зокрема, засобів для обвалення склепін завислих си-пучих матеріалів і очищення від різного роду відкладень внутрішніх поверхонь бункерів великої ємності з ребрами жорсткості й може застосовуватися при вивантаженні з бункерів матеріалів з високою міцністю адгезії, схильних до злежування й злипання, таких як залізорудний концентрат, руда, боксити, шихта й т.д.

Відомою є конструкція металевих бункерів, що складається в загальному випадку з каркаса й обшивки. Каркас виконаний із профільного прокату, елементи каркаса - ребра жорсткості, зокрема, горизонтальні, що оперізують бункер, і скатні, що йдуть уздовж ската лійки й жорстко пов'язані з горизонтальними ребрами. Обшивка - бічні стінки бункера, виконується з листового металопрокату (див., наприклад, Р. Л. Зенков, Г. П. Гриневич, В. С. Исаев Бункерные устройства. М, Машиностроение, 1977, с. 233).

Відомий пристрій, у якому для очищення стінок від різного роду відкладень локальну пружну деформацію в очищуваній поверхні збуджують

одиночними механічними імпульсами з порівняно пологим передніми й крутим заднім фронтами, параметри яких розраховують на підставі значень періодів вільних коливань очищуваної поверхні (патент RU № 2153403, МКВ-7 В08В 7/02, 1998 р.).

Відомою є конструкція бункера, у якому для запобігання склепіння утворення із зовнішньої сторони бічних стінок встановлюються імпульсні пристрої, що створюють прогин стінок бункера в межах пружної деформації за допомогою одиночних механічних імпульсів, прикладених до ділянок стінок бункера (Авторське свідоцтво СРСР № 714764, МКВВ65G 65/30, 1980 р.).

Недоліком відомої конструкції бункера є недостатня ефективність обвалення склепін і очищення від різного роду відкладень внутрішніх поверхонь бункера, коли з метою запобігання розпирання стінок під дією ваги завантаженого матеріалу бункер обладнують потужними, близько розташованими одне до одного ребрами жорсткості, що багаторазово збільшують сумарну жорсткість стінок.

Технічна задача корисної моделі полягає в

(13) U

(11) 65582

(19) UA

удосконаленні відомої конструкції бункера, що містить похилі бічні стінки, оперезані горизонтальними ребрами жорсткості, жорстко пов'язані з горизонтальними ребрами жорсткості скатні ребра жорсткості та розташовані із зовнішньої сторони бічних стінок імпульсні пристрої, що створюють прогин стінок бункера в межах пружної деформації за допомогою одиночних механічних імпульсів, прикладених до ділянок стінок бункера, шляхом створення конструкції бункера, у якому горизонтальні й скатні ребра жорсткості на ділянках прикладення одиночних механічних імпульсів вільно примикають до бічних стінок, а горизонтальні ребра жорсткості жорстко закріплені до бічних стінок у кутах бункера; у варіантах виконання бункера: імпульсні пристрої в межах однієї бічної стінки розміщені із кроком у горизонтальній і вертикальній площині; горизонтальні ребра жорсткості точково закріплені до стінок бункера в місцях, рівновіддалених від двох суміжних імпульсних пристроїв; імпульсні пристрої розміщені між суміжними ребрами жорсткості й жорстко закріплені відносно них; горизонтальні ребра жорсткості точково закріплені до стінок бункера таким чином, щоб ці точки закріплення обмежували ділянки стінок бункера такої площі, що $1/2$ періоду їхніх коливань у матеріалі відкладень не перевищувала тривалості переднього фронту одиночних механічних імпульсів. У результаті цього імпульсні пристрої, розташовувані із зовнішньої сторони бічних стінок, мають можливість в умовах високої обробленості стінок здійснювати їхній прогин у межах пружної деформації, завдяки чому досягається технічний результат, що полягає в одержанні таких переміщень очищеної поверхні, що руйнують адгезію між очищеною поверхнею і відкладеннями, сприяють появі напруг зрушення як у товщі налиплого матеріалу, так і між поверхнею й відкладеннями, що підвищує ефективність очищення бункерів з ребрами жорсткості від налиплих або завислих сипучих матеріалів.

Бункер має похилі бічні стінки, горизонтальні ребра жорсткості, що оперізують бічні стінки, жорстко пов'язані з горизонтальними ребрами жорсткості скатні ребра жорсткості і розташовані із зовнішньої сторони бічних стінок імпульсні пристрої, що створюють прогин стінок бункера в межах пружної деформації за допомогою одиночних механічних імпульсів, прикладених до ділянок стінок бункера; горизонтальні й скатні ребра жорсткості на ділянках прикладення одиночних механічних імпульсів вільно примикають до бічних стінок, і горизонтальні ребра жорсткості жорстко закріплені до бічних стінок у кутах бункера. Імпульсні пристрої в межах однієї бічної стінки можуть бути розміщені із кроком у горизонтальній та вертикальній площині. Горизонтальні ребра жорсткості можуть бути точково закріплені до стінок бункера в місцях, рівновіддалених від двох суміжних імпульсних пристроїв. Імпульсні пристрої можуть бути розміщені між суміжними ребрами жорсткості й жорстко закріплені відносно їх. Точки закріплення горизонтальних ребер жорсткості до стінок бункера можуть обмежувати ділянки стінок бункера такої площі, що $1/2$ періоду їхніх коливань у матеріалі відкладень не перевищує тривалості переднього фронту оди-

ночних механічних імпульсів.

Корисна модель ілюструється наступними матеріалами:

Фіг. 1. Бункер з ребрами жорсткості та імпульсними пристроями, розташованими із зовнішньої сторони бічних стінок.

Фіг. 2. Бункер з ребрами жорсткості й декількома імпульсними пристроями, розташованими із кроком у межах однієї з бічних стінок.

Бункер містить похилі бічні стінки 1, горизонтальні ребра жорсткості 2, що оперізують похилі бічні стінки 1, жорстко пов'язані з горизонтальними ребрами жорсткості 2 скатні ребра жорсткості 3, що йдуть уздовж ската лійки; із зовнішньої сторони бічних стінок 1 розташовані імпульсні пристрої 4, які створюють прогин стінок бункера в межах пружної деформації за допомогою одиночних механічних імпульсів, прикладених до ділянок 5 стінок бункера (на фіг. 1 і фіг. 2 ці ділянки зображені пунктирними лініями). На ділянках 5 горизонтальні 2 і скатні 3 ребра жорсткості вільно примикають до бічних стінок 1 бункера (на фіг. 1 і фіг. 2 ці ділянки ребер зображені тонкими лініями), і горизонтальні 2 ребра жорсткості жорстко закріплені, наприклад, за допомогою кронштейнів 6 у кутах бункера. Поза межами ділянок 5 горизонтальні 2 і скатні 3 ребра жорсткості жорстко закріплені за допомогою зварювання до бічних стінок бункера (на фіг. 1 і фіг. 2 ці ділянки ребер зображені жирними лініями). У межах однієї бічної стінки 1 може розміщатися кілька імпульсних пристроїв 7 із кроком у горизонтальній площині, як зображено на фіг. 2. Крім того, у випадку розміщення декількох імпульсних пристроїв 7 із кроком у горизонтальній площині горизонтальні ребра жорсткості 2 можуть бути точково закріплені до стінок бункера, наприклад, за допомогою кронштейнів 8 у місцях, рівновіддалених від двох суміжних імпульсних пристроїв 7, а самі імпульсні пристрої 7 можуть розміщатися між двома суміжними горизонтальними 2 або скатними 3 ребрами жорсткості й закріплюватися за допомогою опор 9 відносно них.

Пристрій працює в такий спосіб. При налипанні або зависанні завантаженого в бункер матеріалу з метою очищення внутрішнього об'єму за допомогою імпульсних пристроїв 4 до ділянок 5 бічних стінок 1 бункера прикладаються одиночні механічні імпульси. За рахунок того, що горизонтальні 2 і скатні 3 ребра жорсткості на ділянках 5 не закріплені жорстко щодо стінок 1 бункера, а лише вільно примикають до них, ділянки 5 мають значно меншу жорсткість у порівнянні з іншою поверхнею бункера, де ребра 2 і 3 жорстко закріплені до стінок бункера. У результаті ділянки 5 у режимі пружної деформації прогинаються всередину бункера з досить великою амплітудою, здобуваючи необхідне прискорення для руйнування адгезії налиплого матеріалу до стінки бункера, у товщі самого налиплого матеріалу й між матеріалом і ділянками 5 стінок бункера виникають напруги зрушення, що приводять до очищення внутрішніх поверхонь і об'єму бункера в цілому.

Жорстке закріплення горизонтальних ребер жорсткості 2 до бічних стінок 1 у кутах бункера необхідно для приєднання до тіла бункера поясів з

горизонтальних ребер жорсткості, що виконують функцію перешкоди розпиранню бункера під дією ваги завантаженого матеріалу. Закріплення саме в кутах бункера обумовлено необхідністю одержання максимальної площі поверхні бічної стінки, здатної прогинатися в режимі пружної деформації під дією одиночних механічних імпульсів.

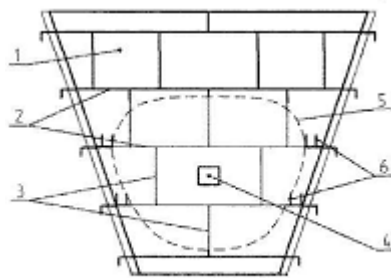
У випадках великої ширини й висоти бічних стінок бункера, наприклад, у бункерах із щільними вихідними отворами, у бункерах великої ємності або за необхідності очищення стінок на рівні, значно вище рівня вихідного отвору, де ширина стінки істотно збільшується, з метою одержання можливості обробки механічними імпульсами бічних стінок по всій їхній ширині й висоті імпульсні пристрої в межах однієї стінки можуть бути розміщені із кроком у горизонтальній та вертикальній площині, як показано на Фіг. 2. В окремих випадках відстань між місцями закріплення ребер жорсткості до бічних стінок у кутах бункера може бути занадто великою, що зменшує величину сумарної жорсткості стінок бункера, величину сили пружності, що повертає стінку у початкове положення після прикладення одиночних механічних імпульсів і, в остаточному підсумку, впливає на ефективність обвалення налиплого матеріалу. У таких варіантах горизонтальні ребра жорсткості можна точково закріпити до стінки бункера по всій довжині в місцях, рівновіддалених від двох суміжних імпульсних пристроїв, створюючи тим самим рівноцінні за геометричними характеристиками ділянки 5 (на Фіг. 2 зображені пунктирними лініями). Ці ділянки 5, з одного боку, мають можливість прогинатися всередину бункера під дією механічних імпульсів, а з іншого боку, характеризуються параметрами, необхідними для досягнення ефекту очищення.

Оскільки жорстко зв'язані між собою горизон-

тальні 2 і скатні 3 ребра жорсткості в місцях 5 вільного примикання до стінки 1 бункера утворюють каркас, жорсткість якого може бути достатньою для сприйняття реакції імпульсного впливу від імпульсних пристроїв, то ж в таких випадках каркас із ребер жорсткості доцільно використовувати як опору для імпульсних пристроїв, розмістивши їх між суміжними ребрами жорсткості, наприклад, між горизонтальними, як показано на Фіг. 2, і закріпивши за допомогою опор 9 щодо цих ребер.

У кожному з наведених вище варіантів виконання пристрою ефективність обвалення склепінь завислих сипучих матеріалів і очищення від різного роду відкладень внутрішніх поверхонь бункерів може бути збільшена за рахунок використання принципу збудження локальної пружної деформації в очищуваній поверхні одиночними механічними імпульсами з порівняно пологим переднім й крутим заднім фронтами, параметри яких розраховують на підставі значень періодів вільних коливань очищуваної поверхні. Із цією метою точки закріплення 6 на Фіг. 1 і 8 на Фіг. 2 горизонтальних ребер жорсткості до стінок бункера вибирають із умови обмеження ними ділянок 5 стінок бункера такої площі, що $1/2$ періоду їхніх коливань у матеріалі відкладень не перевищує тривалості переднього фронту одиночних механічних імпульсів.

Застосування пропонованого бункера дозволить практично без яких-небудь значних змін його конструкції, наприклад, оснащення бункера додатковими вібролистами, здійснювати ефективне обвалення склепінь і очищати внутрішні поверхні від завислих і налиплих сипучих матеріалів з високою міцністю адгезії, схильних до злежування й злипання, таких як залізорудний концентрат, руда, боксити, шихта й т.д.



Фіг. 1

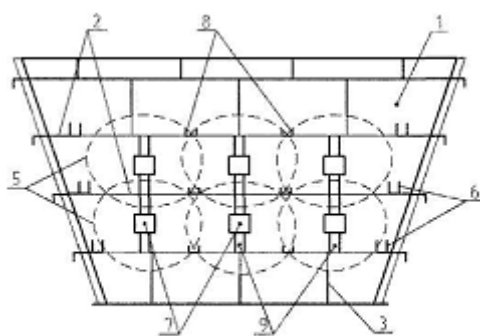


Fig. 2