



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **21398** (13) **U**  
(51) **МПК****B65D 88/70** (2007.01)**B65D 88/66** (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ ОБВАЛЕННЯ ЗАВИСАНЬ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ**

1

2

(21) u200610121

(22) 21.09.2006

(24) 15.03.2007

(46) 15.03.2007, Бюл. № 3, 2007 р.

(72) Іванова Людмила Володимирівна, Руденко Ніна Іванівна, Циганкова Лідія Іванівна

(73) Іванова Людмила Володимирівна, Руденко Ніна Іванівна, Циганкова Лідія Іванівна

(57) 1. Спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу, переважно вугільної шихти при її подачі зверху вниз з вугільної башти в приймальний бункер завантажувального вагона, що включає імпульсну подачу під тиском газу через випускне сопло під шар завислого сипкого матеріалу, який **відрізняється** тим, що як газ використовують газоподібний

азот, при цьому імпульсну подачу під тиском газоподібного азоту під шар завислого сипкого матеріалу здійснюють групою імпульсів.

2. Спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що імпульсну подачу групою імпульсів здійснюють під тиском не менше 800 кПа.3. Спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що тривалість імпульсу узятя (0,5-0,8) сек. з інтервалом між ними (0,8-1,2) сек.4. Спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу, за пп. 1, 2, 3, який **відрізняється** тим, що група імпульсів містить не більше трьох імпульсів.

Корисна модель відноситься до способів обвалення зависань матеріалів, що утворюються в бункерах, силосних баштах і інших об'єктах, де можливе зависання матеріалу при його транспортуванні в різних галузях промисловості.

Відомий спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу, реалізований в пристрої по [авт.св. СРСР №743934, МПК 2 B65G65/72, опубл.30.06.80г., бюл. №24], що включає подачу під тиском газу через випускне сопло під шар завислого сипкого матеріалу. При цьому як газ використовують стисле повітря.

До недоліків способу потрібно віднести низьку ефективність руйнуючої здатності. Оскільки сопла сполучені з повітропроводами під великими кутами і енергія струменя, що виходить, гаситься, а сопла виконуються малого діаметру, звідси і незначна площа дії енергії струменя стислого повітря на сипкий матеріал.

Також відомий спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу, реалізований в пристрої для інтенсифікації процесу вивантаження матеріалу з бункера, по [авт.св. СРСР №933558, МПК 3 B65D88/66, опубл.07.06.82г., бюл. №21], що включає подачу під тиском газу через випускне сопло під шар завислого сипкого матеріалу. При цьому як газ використовують стисле повітря.

Ефективність руйнування матеріалу, що злежався, в приведеному способі невисока, оскільки енергія струменя стислого повітря значно гаситься в патрубку через вигин патрубка під великим кутом.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, по сукупності ознак і технічному результату, що досягається, є спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу, реалізований в пристрої [по патенту Росії на винахід №2014266, МПК5 B65D88/70, опубл. 1994.06.15], що включає імпульсну подачу під тиском газу через випускне сопло під шар завислого сипкого матеріалу. При цьому як газ використовують стисле повітря.

Причиною що перешкоджає досягненню технічного результату є складність у виборі режиму роботи пневмоімпульсних пристроїв, а також за рахунок слабкої швидкості випуску стислого повітря з дифузора енергія імпульсу, який руйнується зведення або зависання матеріалу, більшою мірою не велика і таким чином поставлена мета не досягається.

Враховуючи те, що вугільні башти коксівної батареї повинні бути, заповнені постійно не менше, ніж на дві третини своєї місткості, її повне очищення від шихти виробляється один раз в півроку. Необхідність тримати башту заповненою, з

(13) **U**(11) **21398**(19) **UA**

одного боку, обумовлена вимогою, щоб в башті завжди зберігався запас шихти, що забезпечує безперервну роботу печей у разі аварії на транспортерах вугільної башти або вуглепідготовки, а з іншою - прагненням зменшити сегрегацію шихти при завантаженні.

Вогкість шихти при завантаженні коксівних печей є найважливішим параметром, від якого залежать умови протікання процесів спікання в пластичній зоні. Будучи шкідливим баластом, вогкість початкового продукту істотно впливає на продуктивність коксівних печей і міцність коксу, тобто значною мірою визначає техніко-економічні показники виробництва коксу.

Досвід роботи свідчить, що вогкість шихти коливається в межах 1...10% залежно від якісного складу вугілля шихти.

У зимовий період при зниженні температури навколишнього середовища до рівня нижче за кригідратної точку атмосферної вологості відбувається мерзнення зерен шихти і зависання її у вугільній башті. У приведених способах для обвалення шихти використовують атмосферне повітря, вогкість якого в зимовий час коливається в межах від (50-80)% відносної вогкості для помірної кліматичної зони. Окрім вологості повітря має ще і 20,8% за об'ємом кисню, який є активним газом і окисляє частину вугілля з якими взаємодіє, чим збільшує зольний залишок, знижуючи якість коксу і зменшуючи вихід готової продукції.

При завантаженні сухої шихти в межах від (1..2)% і обваленні зависань подачею повітря, в літній період, можливо, її запалювання. Виникла аварійна ситуація зажадає проведення додаткових заходів, пов'язаних з матеріальними витратами.

У основу корисної моделі поставлена задача, удосконалити спосіб обвалення зависань сипкого матеріалу, шляхом зміни режиму, і засобів для здійснення способу, виключити зволоження сипкого матеріалу в процесі руйнування зависань сипкого матеріалу і виникаючу при цьому адгезію і сегрегацію частинок сипкого матеріалу і, за рахунок цього, зменшити зависання сипкого матеріалу, підвищити ефективність і безпеку способу.

Задача вирішена тим, що в способі обвалення зависань сипкого матеріалу, переважно вугільної шихти при її подачі зверху вниз з вугільної башти в приймальний бункер завантажувального вагону, що включає операції імпульсної подачі під тиском газу через випускне сопло під шар завислого сипкого матеріалу, згідно корисної моделі, як газ використовують газоподібний азот, при цьому імпульсну подачу під тиском газоподібного азоту під шар завислого сипкого матеріалу здійснюють групою послідовних імпульсів під тиском не менше 800кПа, з тривалістю імпульсу (0,5-0,8)сек, і інтервалом між ними (0,8-1,2)сек. При цьому на завислий сипкий матеріал впливають групою імпульсів що складається з трьох імпульсів.

льсну подачу під тиском газоподібного азоту під шар завислого сипкого матеріалу здійснюють групою імпульсів.

При цьому імпульсну подачу групою імпульсів здійснюють під тиском не менше 800кПа.

Тривалість імпульсу узята (0,5-0,8)сек., з інтервалом між ними (0,8-1,2)сек.

Причому група імпульсів містить не більш три імпульси.

Завдяки тому, що як газ використовують газоподібний азот, а імпульсну подачу під тиском газоподібного азоту під шар завислого сипкого матеріалу здійснюють групою імпульсів, виключається зволоження сипкого матеріалу в процесі руйнування зависань сипкого матеріалу і виникаюча при цьому адгезія і сегрегація частинок сипкого матеріалу. Це дозволило зменшити зависання сипкого матеріалу, підвищити ефективність і безпеку способу, а також при подальшому його технологічному використанні в печах, виключити процес окислення вугілля, з якими взаємодіє, що зумовило зменшення зольного залишку, поліпшення якості коксу і товарної продукції.

Дія на зависання шихти групою імпульсів під тиском не менше 800кПа і тривалістю імпульсу в межах (0,5-0,8) сек, з інтервалом між ними (0,8-1,2)сек., забезпечило економічний режим витрати азоту і ефективність їх обвалення.

Приклад виконання способу обвалення зависань сипкого матеріалу.

Сипкий матеріал, переважно вугільну шихту, подають зверху вниз з вугільної башти в приймальний бункер завантажувального вагону. Зменшення потоку сипкого матеріалу на виході з бункера, означає, що в глибині бункера відбулося зависання сипкого матеріалу. Під шар завислого сипкого матеріалу, через випускне сопло, здійснюють імпульсну подачу під тиском газоподібного азоту. При цьому імпульсну подачу газоподібного азоту під шар завислого сипкого матеріалу здійснюють групою послідовних імпульсів під тиском не менше 800кПа, з тривалістю імпульсу (0,5-0,8)сек, і інтервалом між ними (0,8-1,2)сек. При цьому на завислий сипкий матеріал впливають групою імпульсів що складається з трьох імпульсів.

Граничні параметри способу обвалення зависань сипкого матеріалу, як кількість, періодичність і тривалість імпульсів встановлені експериментально, виходячи з максимальної ефективності способу обвалення зависань сипкого матеріалу. Результати експериментів приведені в таблиці.

Таблиця

Тиск подачі газоподібного азоту, кПа	Кількість імпульсів в групі	Тривалістю імпульсу, сек.	Інтервал між імпульсами, сек.	Результат обвалення сипкого матеріалу
400	1	0,2	0,4	Обвалення зависань матеріалу не спостерігалось
600	2	0,35	0,6	
800		0,5	0,8	Максимальне обвалення зависань матеріалу
800		0,65	1,0	
800		0,8	1,2	
900		0,95	1,4	Економічно не вигідна витрата азоту
900		1,10	1,6	

Як показують дані таблиці, найефективніше обвалення зависань сипкого матеріалу відбувається при дії на зависання сипкого матеріалу групою імпульсів під тиском не менше 800кПа., що містить не більш три імпульси, тривалістю (0,5-0,8)сек. і інтервалом між ними (0,8-1,2)сек. Даний спосіб був випробуваний для обвалення значних зависань матеріалу, де при імпульсній дії під тиском із заданими граничними параметрами відбулося обвалення значної зони завислого матеріалу, після чого почалося обвалення і вищерозміщеної зони матеріалу. При відхиленні від граничних параметрів у бік зменшення обвалення зависань сипкого матеріалу не спостерігається. При відхиленні від граничних параметрів у бік збільшення спосіб ставатимуть неекономічним.

Отже результати експериментів підтвердили ефективність використання газоподібного азоту, при якому зберігаються початкові властивості сипкого матеріалу, такі як сегрегація, і зменшується адгезія. Також встановлена безпека способу, яка обумовлена тим, що використовувані в заяв-

леному способі азот не підтримує горіння. Основною перевагою способу, що заявляється, є те, що газоподібний азот не містить вологу, яка сприяє підвищенню сегрегації шихти, утворенню зависань і збереженню початкових властивостей шихти, що подається в піч. Збереження початкових властивостей шихти, дозволило при подальшому його технологічному використуванні виключити процес окислення вугілля, з якими взаємодіє, що зумовило зменшення зольного залишку, поліпшення якості коксу і підвищення виходу товарної продукції.

Для реалізації способу достатньо у відомих системах пневмообвалення замінити повітря азотом, не міняючи при цьому устаткування і не несучи при цьому ніяких капітальних витрат. Крім того, використовуючи азот з реципієнтів, як продукт розділення повітря, одержуваний в кисневому виробництві, можна подавати азот через редуктори безпосередньо в колектор вугільної башти, минувши компресор, що знижує енергоємність процесу.