



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81765 (13) C2
(51) МПК (2006)
E02D 19/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ШАХТНА ВОДОВІДЛИВНА УСТАНОВКА

1

2

(21) 20041210836

(22) 27.12.2004

(24) 11.02.2008

(72) ГРЯДУЩИЙ БОРИС АБРАМОВИЧ, UA, АН-
ТОНОВ ЕДУАРД ІВАНОВИЧ, UA, ЯЩЕНКО ОЛЕК-
СІЙ МАРКОВИЧ, UA(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НА-
УКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГІРНИЧОЇ МЕХА-
НІКИ ІМЕНІ М.М. ФЕДОРОВА", UA

(56) SU 897957, E02D 19/10, 15.01.1982

SU 1073380 A, E02D 19/10, 15.02.1984

SU 1229382 A1, E21F 17/08, 07.05.1986

SU 1217992 A, E02D 19/10, 15.03.1986

SU 1276761 A1, E02D 19/10, 15.12.1986

(57) 1. Шахтна водовідливна установка, що вклю-
чає гілки водозбірника, кожна з яких оснащена
попереднім відстійником і шламовідстійником, на-
соси водовідливу, приймальні колодязі, яка **відрі-
зняється** тим, що гілка водозбірника оснащена
шламоводозбірником, вихід з якого примикає збоку

до гілки водозбірника і оснащений при цьому пе-
реливною перемичкою з вертикальним рядом зли-
вальних труб, що гідравлічно сполучають при їх-
ньому відкритому стані шламоводозбірник та гілку
водозбірника між собою нижче верхньої відмітки
переливної перемички, при цьому попередній відс-
тійник і шламовідстійник суміщені в указаному
шламоводозбірникові.

2. Шахтна водовідливна установка за п. 1, яка **від-
різняється** тим, що шламоводозбірник примикає
до гілки водозбірника, що сполучається з ним, у
проміжному перерізі гілки або на її початковій або
кінцевій ділянках.

3. Шахтна водовідливна установка за п. 1, яка **від-
різняється** тим, що відмітка днища шламоводоз-
бірника розміщена вище відмітки днища гілки во-
дозбірника так, що нижня зі зливальних труб
розміщена цілком або частково між згаданими
відмітками.

Вінахід відноситься до області шахтного і ру-
дникового водовідливу і знайде конкретне засто-
сування на водовідливних установках вугільних
шахт, а також в інших галузях промисловості, що
характеризуються підвищеними припливами води.

Відома водовідливна установка [1], що вклю-
чає вітки водозбірника, приймальні колодязі, насо-
си водовідливу. У процесі функціонування устано-
вки в міру наповнення віток водозбірника
водоприпливом періодично включаються насоси
водовідливу з видачею останнього на поверхню.
Схемі властивий істотний недолік, що полягає в
інтенсивному зашламуванні віток. У результаті
тривалий час експлуатації установка працює зі
скороченою ємністю віток водозбірника, що різко
знижує надійність і безпеку експлуатації, а також
екологічність водовідливу. Крім того, має місце
інтенсивний гідроабразивний знос насосів, істотно
посилюючий відзначене.

Відома, обрана як прототип, прогресивна схе-
ма водовідливної установки [2], яка включає вітки
водозбірника з приймальними колодязями і насо-
сами водовідливу. На відміну від схеми [1] в уста-

новці [2] перед входом у кожен віток водозбірника
передбачений попередній відстійник, відділений
від вітки глухою перемичкою і постачений гідрое-
леватором (або іншим гідротранспортним засо-
бом) для видалення шламу, що уловлюється у
попередньому відстійнику, в розташований за ме-
жами установки шламовідстійник (шламовідстійни-
ки), істотно перевищуючий попередній відстійник
по габаритах і ємності. Шламовідстійник являє
собою виробку на рівні приствольного двору. Та-
ким чином схема [2] постачена системою відстій-
ників - попереднім відстійником і шламовідстійни-
ком.

У процесі роботи установки гідротранporto-
вана з попереднього відстійника в шламовідстій-
ник пульпа відстоюється і прояснена вода повер-
тається по канавках у вітку водозбірника. Завдяки
застосуванню попереднього відстійника показники
функціонування установки трохи підвищуються.
Однак у цілому рівень їх залишається все рівно
низьким у зв'язку з наступним. У схемі [2] функції
попереднього відстійника і шламовідстійника вза-
ємозв'язані і перерозподілені так, що перший з

(13) C2

(11) 81765

(19) UA

них призначений для уловлювання найбільш крупних фракцій твердого, вугілля і породи, крупністю більш ніж 0,1...0,2мм. У зв'язку з цим попередній відстійник виконаний малогабаритним, довжиною 5... 10м [2], що обумовлено також необхідністю регулярного, практично безперервного, забору і видаленню осаду шламу в шламовідстійник. В шламовідстійнику має місто достатньо ефективне прояснення води, але в ньому видаляється тільки та частина твердого, яка уловлюється в попередньому відстійнику.

При цьому значна частина твердого (крупністю 0,1...0,2мм і менше, що складає 60...70% від усієї його маси) у попередньому відстійнику не уловлюється і усе рівно надходить у вітку водозбірника, з її зашлямуванням, зменшенням робочої ємності останнього і необхідністю тривалого вимикання з роботи на час очищення, гідроабразивним зношуванням насосів. У підсумку на низькому рівні залишається надійність, безпека і екологічність водовідливу в цілому. Крім того, наявність системи двох виробок, попереднього відстійника і шламовідстійника, призначених для уловлювання і наступного збору шламу, і гідротранспортних засобів ускладнює схему установки і підвищує капітальні витрати.

В основу винаходу поставлено задачу - усунення відзначених недоліків, підвищення надійності, безпеки експлуатації і екологічності водовідливної установки, зниження капітальних витрат на водовідливі. Поставлена задача досягається тим, що у відомій шахтній водовідливній установці, що включає вітки водозбірника, кожна з яких постачена попереднім відстійником і шламовідстійником, насоси водовідливу, приймальні колодязі, вітка водозбірника постачена шламоводозбірною виробкою, вихід з якої примикає збоку до вітки водозбірника і оснащений при цьому переливною перемичкою з вертикальним рядом зливальних труб, гідравлічно сполучаючих при їхньому відкритому стані шламоводозбірник та вітку водозбірника між собою нижче верхньої відмітки переливної перемички, при цьому попередній відстійник і шламовідстійник суміщені в указаній шламоводозбірнику. Відповідно до додаткових варіантів:

- шахтна водовідливна установка, яка відрізняється тим, що шламоводозбірник примикає до вітки водозбірника, що сполучається з нею, у проміжному перетині вітки або на її початковій або кінцевій ділянках;

- шахтна водовідливна установка, яка відрізняється тим, що відмітка днища шламоводозбірника розміщена вище відмітки днища вітки водозбірника так, що нижня зі зливальних труб розміщена цілком або частково між згаданими відмітками.

Сутність запропонованого рішення пояснюється кресленням, де на Фіг.1 представлений вид установки в плані, на Фіг.2 даний переріз шламоводозбірника і вітки водозбірника.

Шахтна водовідливна установка включає вітки 1 та 2 водозбірника, кожна з яких постачена шламоводозбірником, 3 та 4. Вихід з кожного шламоводозбірника, 3 та 4, примикає збоку до сполученої вітки водозбірника, 1 та 2 і оснащений при цьому переливною перемичкою 5 та 6. Кожна пе-

реливна перемичка, наприклад 5, оснащена вертикальним рядом зливальних труб 7 (Фіг.2), поставлених запірними елементами, наприклад, засувками 8. При цьому вітка водозбірника, 1 та 2, сполучена зі шламоводозбірником 3 та 4, нижче верхньої відмітки 11 переливної перемички 5 за допомогою зливальних труб 7 при їхньому відкритому стані. В запропонованому рішенні попередній відстійник і шламовідстійник суміщені в шламоводозбірнику 3 та 4. Крім того, можливі наступні варіанти водовідливної установки, коли:

- шламоводозбірники, 3 та 4, примикає до вітки водозбірника, 1 та 2, що сполучається з нею у проміжному перетині вітки або на її початковій або кінцевій ділянках;

- відмітка днища 9 шламоводозбірника 3 та 4, розміщена вище відмітки днища 10 вітки водозбірника 1 так, що нижня зі зливальних труб 7, розміщена цілком або частково між згаданими відмітками (для цього виконаний відповідний прямокутник).

В усіх варіантах водовідливної установки вона постачена насосною камерою 12, приймальними колодязями 13, насосами водовідливу і засувками (на кресленні не показані), що, при необхідності, гідроізольовують колодязі 13 і вітки 1 та 2 водозбірника між собою. Переливна перемичка 5 має переливну крайку 14. Приплив води у шламоводозбірник 3 надходить з виробки 15 по похилому ходуку 16, а в шламоводозбірник 4 - по похилому ходуку 17.

Установка функціонує в такий спосіб. Після чергового осушення віток 1 та 2 водозбірника, вони знову наповнюються припливом води. При цьому останній надходить, наприклад, з виробки 15 починаючи від відмітки полу приствольного двору, по ходуку 16 у шламоводозбірник 3. У перемичці 5 більший час роботи установки усі труби 7, або частина труб 7 знизу, перекриті засувками 8. Унаслідок цього весь приплив води протікає уздовж шламоводозбірника 3 з розрахунковими висотою Н і швидкостями потоку, що забезпечує потрібну інтенсифікацію осадження часток твердого, у тому числі з розміром 0,1...0,05мм (і менш), на днище 9. Прояснена вода переливається через переливну перемичку 5 (через крайку 14) і залишені відкритими верхні труби 7 і послідовно наповнені вітки 1 та 2 водозбірника, а від останньої, через зливальні труби 7 (при відкритих засувках 8) приплив води досягає ємності шламоводозбірника 4 з її заповненням як додаткової водозбірної ємності. При деякому наповненні віток 1 та 2 та шламоводозбірника 4 водою включається частина насосів, підключених до приймальних колодязів 13, завдяки чому вітки 1 та 2 знову осушуються. При цьому може частково осушуватися і шламоводозбірник 3, за умови залишення відкритими частини верхніх засувок 8. В процесі роботи установки після деякого, розрахункового, наповнення шламоводозбірника 3 шламом остання з роботи виключається. З цієї метою приплив перепускають в шламоводозбірник 4 із залученням вітки 2. Вітка 1 водозбірника на деякий, короткий, час відключається від приймальних колодязів 13 за допомогою відповідних засувок, розташованих між колодязями (на кресленні не показані). Таким чином, на

деякий період часу вітки 1 і 2 між собою гідроізольовуються. Протягом цього періоду за допомогою поступового відкривання засувки 8 зверху вниз (доступ обслуговуючого персоналу до них є простим - через саму вітку 1) забезпечується поступовий і повний злив відстояної води зі шламоводозбірника 3 у вітку 1, завдяки чому накопичений шлам зневоднюється. Після цього всі засувки 8 знову закриваються, унаслідок чого шламоводозбірник 3 цілком гідроізольовується від вітки 1. Завдяки цьому остання може бути знову введена в роботу шляхом відновлення її сполучення з віткою 2 в області колодязів 13 (за допомогою відповідних засувки). (Природно, що злита зі шламоводозбірника 3 вода видаляється насосами водовідливу на поверхню). Після перекриття засувки 8 приступають до очищення шламоводозбірника 3 від шламу за допомогою відомих засобів, наприклад, за допомогою породонавантажувачів машин (із забезпеченням їх заїзду через похилий ходок 16). Після очищення шламоводозбірника 3 засувки 8 знову цілком відкриваються (у момент осушеного стану вітки 1) і шламоводозбірник 3, починаючи з цього моменту, використовується як додаткова аварійна ємність водозбірника протягом усього наступного періоду (6-12 місяців) наповнення шламоводозбірника 4 шламом. При цьому прояснений в шламоводозбірнику приплив води наповнює послідовно вітку 2 і 1 водозбірника, а від останньої через зливальні труби 7 (при відкритих засувках 8) приплив води досягає ємності шламоводозбірника 3 з її заповненням в цей час як додаткової водозбірної (аварійної) ємності установи (при необхідності може бути використана практично вся ємність шламоводозбірника 3). (При нормальному графіку роботи установки можна забезпечити, щоб очищення шламоводозбірника, 3 або 4, здійснювалося протягом 3...4 тижнів при часі наповнення її шламом, що складає 6...12 місяців). Після наповнення шламом шламоводозбірника 4 описаний процес повторюється, тобто функціонування шламоводозбірників 3 та 4 періодично змінюється. При цьому треба ще раз підкреслити, що більшу частину часу експлуатації установки, що було відмічено вище, одна із шламоводозбірників, 3 або 4, за пропонуваною схемою функціонує як водозбірна ємність і може виконувати роль додаткової аварійної ємності. Більш того, при правильно організованому, і ретельно реалізованому, графіці очищення шламоводозбірників 3 та 4, що передбачає повне відновлення їх ємностей перед сезонними (весняними й осінніми) періодами підвищення припливів, у якості водозбірних ємностей тимчасово можуть служити обидві шламоводозбірники 3 та 4, для чого всі засувки 8 на установці повинні бути відкриті. Така можливість обумовлена тим, що при надходженні припливу води в одну з шламоводозбірників, наприклад 3, при повністю очищеному її стані, вона деякий розрахунковий час, 1-2 місяці, може функціонувати при повністю відкритих засувках 8 тому, що накопичення шламу буде проходити повільно від входу в шламоводозбірник 3 до виходу з неї. (Така можливість підтверджується досвідом експлуатації звичайних водозбірників).

Як слідує з вищевикладеного, у порівнянні з прототипом 121 пропонуване рішення забезпечує суттєві відмінності у функціонуванні установки. Завдяки тому, що в останньому шламоводозбірники 3 та 4 періодично виконують функції ефективного відстійника, шламонакопичувача та водозбірника, з'являється можливість забезпечення потрібної інтенсифікації процесу осадження твердого в ньому (у тому числі і легко дисперсного, менш крупності 0,05мм) і накопиченню в ньому (на відміну від шламовідстійника в 111) практично всієї маси твердого, що міститься в припливі води. Природно що така інтенсифікація досягається, перш за все, завдяки проектуванню шламоводозбірників 3 та 4 з потрібною ємністю, довжиною, поперечними розрізами і швидкостями потоку уздовж них. (При цьому швидкість потоку можна регулювати відкриттям або закриттям потрібної кількості засувки 8, що змінює висоту потоку H). В свою чергу, сама така можливість проектування шламоводозбірників 3 та 4 обумовлена як раз тим, що в даному рішенні попередній відстійник та шламовідстійник - суміщені в шламоводозбірній виробки 3 та 4. Остання таким чином по ємності обґрунтовано може бути прийнята не менш, чим шламовідстійник, або водозбірник.

Завдяки поліпшенню процесу осадження твердого істотно підвищується якість прояснення води, що у свою чергу ліквідує або, принаймні, різко сповільнює процес зашламовування безпосередньо віток водозбірника 1 та 2 і знижує інтенсивність гідроабразивного зносу насосів. У підсумку має місце значне підвищення надійності, безпеки і екологічності роботи водовідливної установки в цілому.

Крім того, у пропонуваному виконанні установки виключається необхідність в операціях і засобах гідротранспортування шламу (від попереднього відстійника до шламовідстійника), що, у порівнянні з 12/, рівноцінно деякому зниженню капітальних витрат. Одночасно забезпечується спрощення схеми установки і додаткове підвищення показників надійності і безпеки її роботи. Усе відзначене особливо важливо для установок з підвищеними припливами.

Ємність і довжина шламоводозбірників 3 та 4 в даній схемі вибираються таким чином, що габарити їх наближаються до габаритів шламовідстійників або віток водозбірників. Точніше, якщо кожна вітка, 1 або 2, має ємність, що відповідає двогодинному припливові, то ємність $W_{отст}$ однієї шламоводозбірника, 3 або 4, $W_{отст} 1,5...2 Q_{пр}$, де $Q_{пр}$ - величина годинного припливу в m^3 . Іноді, при необхідності, ємність шламоводозбірників 3 або 4 може перевищувати ємність віток 1 або 2.

Перевищення відмітки днища 9 стосовно відмітки днища 10 практично буде складати 0,3...0,5м. Діаметр $D_{тр}$ нижньої труби 7, розташованої по висоті між днищами 9 і 10 повинний бути, як правило, не менш 350мм. Днища шламоводозбірників 3 та 4 варто виконувати з невеликим ухилом ($i = 0,001...0,003$) у бік віток 1 і 2 водозбірника. Поперечні перерізи шламоводозбірників 3 та 4, з урахуванням можливості регулювання засувками 8

Варіант водовідливної установки, коли відмітка днища 9 шламоводозбірника, 3 або 4, розміщена вище відмітки днища 10 вітки водозбірника, 1 або 2, так, що нижня зі зливальних труб 7 розміщена цілком або частково між згаданими відмітками дозволяє найбільш ефективно вести процес зливу відстоюної води зі шламоводозбірника, 3 або 4, у вітку водозбірника, 1 або 2.

Джерела інформації:

1. Безуглов Н.Н., Безуглова Л.Н., Горчаков А.Я. Гидроэлеваторы на угольных шахтах. М.: Недра, 1986 г. (рис.3.3 на стр.62).
2. Безуглов Н.Н., Безуглова Л.Н., Горчаков А.Я. Гидроэлеваторы на угольных шахтах. М.: Недра, 1986г. (рис.6.2,в на стр.101).

