



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41435 (13) U
(51) МПК (2009)
E21F 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЖЕКТОРНИЙ ЗРОШУВАЧ

1

2

(21) u200814034

(22) 05.12.2008

(24) 25.05.2009

(46) 25.05.2009, Бюл.№ 10, 2009 р.

(72) БУЛИЧ ОЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ, UA, БУ-
ЛГАКОВ ЮРІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA, ГОГО ВОЛО-
ДИМИР БЕЙЛОВИЧ, UA, СЕМЕНЧЕНКО АНАТО-
ЛІЙ КИРИЛОВИЧ, UA

(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ, UA

(57) Ежекторний зрошувач, що містить вихідне сопло, розташоване у камері пасивного робочого середовища, і багатоступінчасту телескопічну насадку, який **відрізняється** тим, що додатково оснащений камерою змішування, розташованою в багатоступінчастій телескопічній насадці, виконаний у вигляді концентрично розташованих зрізаних конусів, при цьому зазори між зрізаними конусами однакові і співвідношення зазору і діаметра циліндричної камери змішування складає 0,08-0,12.

Корисна модель відноситься до області гірничої промисловості та може використовуватись для боротьби з пилом на підприємствах вугільної та гірничорудної промисловості.

Відомий водоповітряний ежектор для пилопরিдушення (а.с. СРСР №870742, кл. E21F5/00, БИ №37, опубл. 07.10.81), що складається із зрошувача ежекторного, змішувачів, пластинчатого обтічника, що закріплений всередині змішувача та зігнутого козирка із радіусом дуги, що збільшується за напрямком витoku водопилового потоку. Пристрій працює таким чином. Водоповітряна суміш, виходячи із зрошувача, поступає в змішувачі та ежектус навколишнє запилене повітря, що знаходиться навколо. Водопиловий потік, проходячи через пластинчатий обтічник, розділяється на нижній та верхній потоки, при цьому верхній потік, що обтікає зігнутий козирок, змінює кут витoku та вливається в нижній потік, приводячи до інтенсивного дроблення та змішення крапель рідини з пилом.

Аналог не дозволяє ефективно боротися з пилом на підприємствах вугільної та гірничорудної промисловості тому, що далекобійність факелу водопилового потоку буде знижуватись, у наслідок створення додаткового гідродинамічного опору зігнутих козирком, що зменшує енергію витoku потоку.

Найбільш близьким аналогом по технічній суті є ежекторний зрошувач (а.с. СРСР №968471, кл. E21F5/04, БИ №39, опубл. 23.10.82), що має форсунку, що складається із корпусу з вихідним соп-

лом і вкладиша. Корпус збоку сопла зчленований з багатоступінчастою телескопічною ежекторною насадкою з зазором між зовнішніми та внутрішніми периметрами ступенів, які виконані у формі циліндрів із кільцевими виступами трикутного перетину, що розташовані у вихідній частині ступенів насадки. Ежекторний зрошувач працює таким чином. При подачі води під напором в корпус форсунки вкладиш закручує потік води та направляє його в сопло корпусу. На виході із сопла потік води розширюється та розривається на краплі, що забезпечує отримання потужного факелу диспергованої води. В залежності від кута розкриття факелу форсунки багатоступінчаста телескопічна ежекторна насадка встановлюється таким чином, щоб гострі кромки кільцевих виступів у вихідних перетинів стикалися із зовнішньою межею факелу диспергованої води. На ділянці найбільших значень швидкості крапель розпиленої води у зовнішньої межі факелу краплі води, ударяючись об гострі кромки кільцевих виступів і вихідних частин ступенів, додатково дробляться та заповнюють внутрішню частину факелу, одночасно вся маса факелу ежектує повітря із навколишньої атмосфери через зазори між зовнішніми та внутрішніми периметрами ступенів насадок, тому на виході із зрошувача утворюється щільний, рівномірно насичений краплями води та дальнобійний факел із водоповітряної суміші.

Найбільш близький аналог не дозволяє ефективно боротися з пилом на підприємствах вугільної та гірничорудної промисловості, та створювати

(19) UA (11) 41435 (13) U

щільний, рівномірно насичений краплями води і далекобійний факел із водоповітряної суміші тому, що в наслідок зворотної течії суміші з боку вихідної частини буде зменшуватись кількість запиленого повітря, що ежектуюється з навколишньої атмосфери через зазори в пристрій за рахунок підвищення тиску в зазорах між зовнішніми та внутрішніми периметрами ступенів багатоступінчастої телескопічної ежекторної насадки.

Загальними конструктивними ознаками найбільш близького аналога, що збігаються з ознаками корисної моделі є:

- вихідне сопло, розташоване у камері пасивного робочого середовища;
- багатоступінчаста телескопічна насадка.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення ежекторного зрошувача, у якому за рахунок того, що він додатково постачений камерою змішування, розташованою в багатоступінчастій телескопічній насадці, виконаній у вигляді концентрично розташованих усічених конусів, причому зазори між усіченими конусами однакові і співвідношення зазору до діаметру циліндричної камери змішування складає 0,08 - 0,12, що забезпечує технічний результат - підвищення ефективності боротьби з пилом на підприємствах вугільної та гірничорудної промисловості та утворення щільного, рівномірно насиченого краплями води і далекобійного факелу з водоповітряної суміші.

Поставлена задача вирішується тим, що в ежекторному зрошувачу, який містить вихідне сопло, розташоване у камері пасивного робочого середовища і багатоступінчасту телескопічну насадку, згідно корисної моделі, додатково постачений камерою змішування, розташованою в багатоступінчастій телескопічній насадці, виконаній у вигляді концентрично розташованих усічених конусів, причому зазори між усіченими конусами однакові і співвідношення зазору до діаметру циліндричної камери змішування складає 0,08 - 0,12.

Зазначені ознаки складають суть корисної моделі тому, що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - підвищення ефективності боротьби з пилом на підприємствах вугільної та гірничорудної промисловості та утворення щільного, рівномірно насиченого краплями води і далекобійного факелу із водоповітряної суміші.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак, що складають суть корисної моделі і технічний результат, що досягається, пояснюються наступним.

Приклад

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де на фігурі 1 надана принципова схема ежекторного зрошувача, а на фігурі 2 - вид з боку вихідного перетину, де 1 - вихідне сопло, 2 - камера пасивного робочого середовища (запилені газів), 3 - багатоступінчаста телескопічна насадка, виконана у вигляді концентрично розташованих усічених конусів 4, довжина і діаметри яких збільшуються так, що утворюють на вході східчастий

конфузор 5, а на виході потоку - східчастий дифузор 6, 7 - камера змішування, 8 - зазори між зовнішніми та внутрішніми периметрами ступенів, які виконані в формі усічених конусів 4, багатоступінчастої телескопічної насадки 3. Дифузорна частина починається з вихідного перетину першого усіченого конусу багатоступінчастої телескопічної насадки 3, усічені конуси 4 якої утворюють на вході східчастий конфузор 5, а на виході потоку - східчастий дифузор 6.

Зазори між усіченими конусами 4 ежекторного зрошувача однакові та визначаються за формулою:

$$\frac{a}{d} = 0,1,$$

де a - зазор між усіченими конусами, мм;

d - діаметр циліндричної камери змішування, мм.

В процесі роботи ежекторного зрошувача струмінь рідини (води) викидався під тиском з вихідного сопла 1, розташованого в камері пасивного робочого середовища (запилені газів) 2, входив у камеру змішування 7, захоплюючи з собою пасивне середовище (запилені гази), як наслідок, утворювалась газорідинна суміш з пилом (емульсія), яка виходячи з першого від осі усіченого конусу 4 багатоступінчастої телескопічної насадки 3, розширювалась, підвищуючи тиск по ходу потоку. Частина суміші (емульсії), потрапляючи в другий і наступні конуси 4 багатоступінчастої телескопічної насадки 3, рухалась у зворотному від потоку напрямку в зазорах 8 між першим і другим конусами, другим і третім конусами і т.д. Потрапляючи в камеру пасивного робочого середовища 2, газорідинна емульсія знову захоплювалась разом з пасивним середовищем (запиленим газом) активним струменем рідини, надходячи в перший усічений конус 4 багатоступінчастої телескопічної насадки 3. Зворотний рух частини газорідинної суміші (емульсії) по зазорах 8 між усіченими конусами 4 багатоступінчастої телескопічної насадки 3 у напрямку від дифузорної частини до камери пасивного робочого середовища 2, обумовлено підвищенням тиском суміші у дифузорі 6 і зниженням тиском запиленого газу у конфузорі 5. Надходження частини газорідинної суміші з пилом (емульсії) шляхом зворотного руху в зазорах 8 між усіченими конусами 4 багатоступінчастої телескопічної насадки 3 у прийомну камеру пасивного робочого середовища 2 активізує дію дисперсної рідини на пилові частки, особливо фракції 0,01...0,1 мм шляхом створення механічної газорідинної емульсії, що знижує енергію поверхневого натягу рідини під час імпульсно-хвильового руху суміші в концентричних зазорах 8 між зовнішніми та внутрішніми ступенями багатоступінчастої телескопічної насадки 3.

Співвідношення зазору між усіченими конусами до діаметру циліндричної камери змішування, приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Співвідношення зазору між усіченими конусами до діаметру циліндричної камери змішування

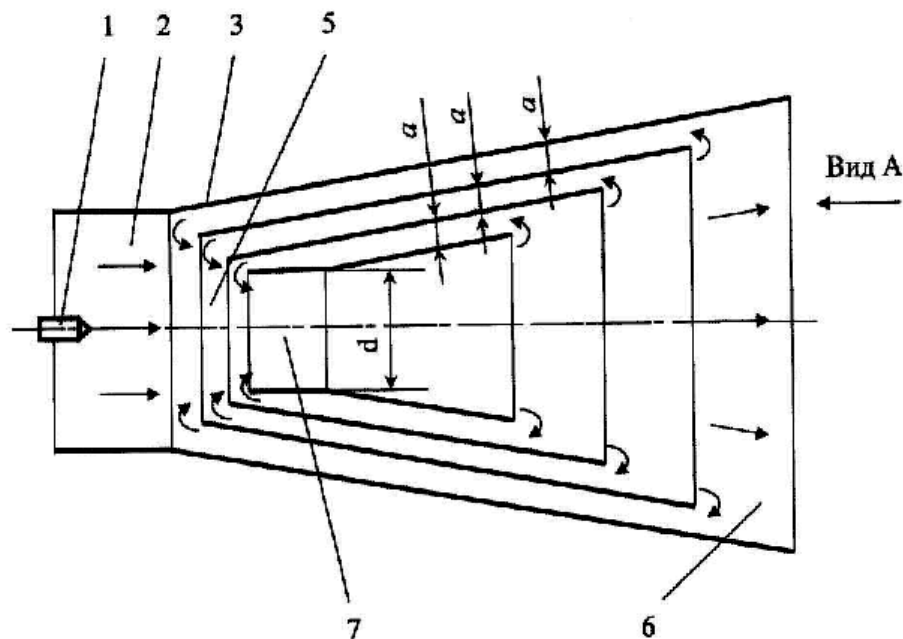
№ з/п	Співвідношення зазору до діаметру циліндричної камери змішування	Примітки
1	0,3	Далекобійність факелу водоповітряної суміші недостатня
2	0,2	Недостатнє ежектування запиленого повітря
3	0,12	Оптимальні параметри з далекобійності, щільності факелу водоповітряної суміші та ефективності очищення повітря від пилу
4	0,08	Оптимальні параметри з далекобійності, щільності факелу водоповітряної суміші та ефективності очищення повітря від пилу
5	0,05	Щільність факелу незадовільна
6	0,025	Недостатня ефективність очищення газу від пилу

Із таблиці 1 видно, що з точки зору ефективної боротьби з пилом необхідно застосовувати ежекторні зрошувачі із багатоступінчастими телескопічними насадками 3 із співвідношенням зазору між усіченими конусами 4 до діаметру циліндричної камери змішування, що складає 0,08 - 0,12.

Функціонування пристрою згідно запропонованої корисної моделі складається в тому, що виникає перепад тиску між вхідними і вихідними перетинами усічених конусів 4, коли всі вхідні перетини утворюють конфузور 5 та знаходяться у області зниженого тиску, а вихідні перетини конусів 4, утворюючи дифузор 6, знаходяться в області підвищеного тиску, причому область підвищеного тиску розширюється від попереднього усіченого конусу 4 до наступного. Перепад тиску між вхідними і вихідними перетинами усічених конусів 4 створює в зазорах 8 між конусами 4 імпульсно-хвильовий процес переміщення суміші газо-

крапельної рідини та часток пилу, що покращує захват краплями часток пилу. Поступаючи з зазорів 8, суміш в конфузорній частині 5 повторно захоплюється потоком запиленого газу і рідини в циліндричну камеру змішування 7, підвищуючи ефективність утворення суміші і уловлення часток пилу за рахунок утворення механічної газорідної емульсії. Емульсія газорідної збільшує контактні поверхні для взаємодії часток пилу та рідини, що підвищує ефективність гідродинамічного очищення газу від пилових часток. Крім цього, збільшення часу контакту між запиленим газом і рідиною за рахунок зворотного руху суміші, підвищує ефективність очищення газу від можливих інших шкідливих компонентів.

Застосування цього ежекторного зрошувача дозволяє підвищити коефіцієнт ежекції в 1,5-2 рази супротив існуючих та підвищити ефективність пилопридушення на 20-30%.



Фиг. 1

Вид А

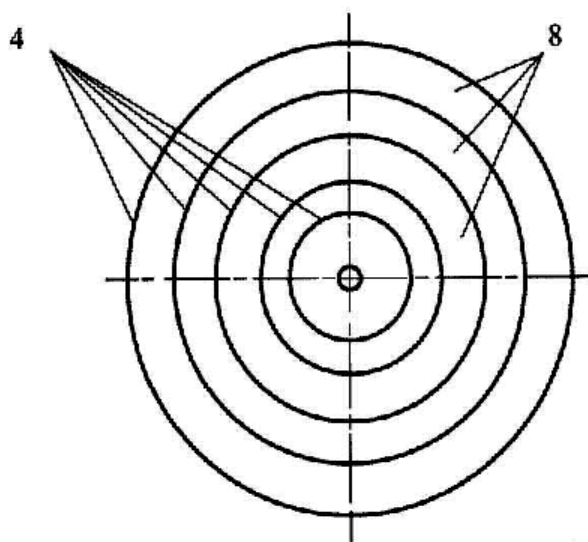


Fig. 2