

Винахід відноситься до пристроїв для одержання газомеханічної піни і може бути використаний для гасіння підземних пожеж у шахтах, а також і в інших галузях народного господарства.

Відомий пристрій для одержання газомеханічної піни який містить циліндричний корпус з фланцями, каналами підводу піноутворюючого розчину і стислого газу та шлюзовим каналом, в якому розміщена піногенеруюча сітка, виконана в вигляді висувної касети, та розпилювач [див. А. с. СССР №622991, кл. E21F5/02, 1978р.].

В цьому пристрою потік водного розчину піноутворювача і стиснутого газу надходять разом з одного боку на піноутворюючу сітку. Для одержання піни для гасіння пожеж в підземних гірничих виробітках водний розчин піноутворювача готують на місці змішуванням піноутворювача зі стабілізуючими домішками, які необхідні для покращення якості піни, та забрудненої, як виняток, шахтної води.

Коли подається такий розчин через розпилювач на піногенеруючу сітку, то по-перше, забруднюється розпилювач, по-друге, стабілізуючі домішки і тверді частинки, що містяться в воді, налипають на сітку. Стиснуте повітря, яке надходить в напрямку потоку водного розчину піноутворювача, сприяє притисненню цих часток до сітки і не в змозі проштовхнути їх через сітку. В зв'язку з чим, сітка забруднюється, зменшується її перетин до повного зупинення піногенерації. Після чого забруднена сітка виймається із касети чиститься від сміття та бруду, потім встановлюється на своє місце в пристрій і робота по одержанню газомеханічної піни продовжується.

Все це спричиняє погіршенням якості піни до повного припинення її генерації. Чистка сітки і розпилювача є операція складна, трудомістка і потребує витрат часу.

Найбільш близьким рішенням до заявленого по технічній суті та досягаемому результату є відомий також пристрій для одержання газомеханічної піни, який містить циліндричний корпус з фланцями і підводи піноутворюючого розчину і стислого газу, піногенеруючу сітку і розпилювач, установлений між каналами розділювач потоків водного розчину піноутворювача і стислого газу, при чому розділювач потоків та сітка виконані в вигляді порожніх зрізаних конусів, меншими основами пристикованих один до другого, а більшими - по всьому периметру закріплених до корпусу, при цьому розпилювач виконаний в вигляді кільцевої щілини між клапаном встановленим на виході розділювача потоків та самим розділювачем, а канал підведення стиснутого газу розміщується між розділювачем потоків і сіткою [див. деклараційний патент України №31530, кл. A62C5/02, E21F5/02, 2000р.].

У цьому пристрої потік розчину піноутворювача з стабілізуючими домішками поступає в розділювач потоків і з допомогою розпилювача рівномірно набризується на внутрішню поверхність піноутворюючої сітки. Кількість надаваного розчину піноутворювача визначається регулюванням зазору між клапаном і розділювачем потоку за рахунок повздовжнього переміщення його при крученні рукоятки. Одночасно стиснутий газ потрапляє в порожнину корпусу і далі на зовнішню поверхність сітки. В наслідок чого створюється газомеханічна піна, яка далі по пінопроводу транспортується до вогнища підземної пожежі. Наявність розділювача потоків водного розчину піноутворювача та стислого газу дозволяє подавати розчин та стислий газ по різні боки піногенеруючої сітки. В наслідок цього стабілізуючі домішки піноутворювача і тверді частини, що містяться в неочищеній шахтній воді, які потрапляють на сітку, здуваються стиснутим газом, що поступає з протилежного боку сітки, чим запобігається залипання та забруднення сітки.

Таке конструктивне рішення пристрою для одержання газомеханічної піни підвищує надійність його роботи, спрощується обслуговування і зручність експлуатації пристрою.

На протязі тривалого часу промислового використання цього пристрою для ліквідування підземних пожеж було помічено, що для гасіння підземної пожежі потрібна газомеханічна піна з необхідною кратністю. На пристрій надавалось потрібна кількість піноутворюючого розчину та стислого газу, відношення котрих є кратність піни

$$K_n = Q_r / Q_p,$$

де, Q_r - кількість надаваного в пристрій газу, m^3/c ,

Q_p - кількість піноутворюючого розчину надаваного в пристрій, m^3/c .

Однак, при визначенні отриманої експериментальним шляхом значення кратності піни видаваної піногенератором відрізнялися від розрахункових у бік підвищення їх. Таке явище негативне впливає на процес гасіння, тому що виникає необхідність подавати додаткову кількість пінообразуючого розчину для одержання піни з рахунковою кратністю.

Для визначення причини даного негативного явища виникаючого в пристрої при одержанні піни, були проведені експериментальні дослідження процесу піногенерації піни даним пристроєм. На лабораторному стенді був встановлений піногенератор із приєднанням до нього пінопроводом і системою подачі, строго дозованих, кількостей стиснутого газу і піноутворюючого розчину. У процесі роботи піногенератора при постійній витраті стиснутого газу на нього подавалася розрахункова кількість піноутворюючого розчину необхідна для одержання піни з розрахункової кратністю. Однак, при заданих параметрах кількості піноутворюючого розчину і стиснутого газу кратність отриманої піни була вище розрахунковою.

Так, на графіку (Фіг.2) показані залежності кратності піни від кількості надаваного піноутворюючого розчину при постійній продуктивності компресорної установки рівної $V_r = 0,0416; 0,083; 0,125$ і $0,166 m^3/c$. На графіках суцільною лінією показана теоретична, а пунктирною лінією - експериментальна залежності.

Аналізуючи отримані залежності видно, що при одержанні піни з кратністю рівної 10 необхідна кількість піноутворюючого розчину відповідно значенню А на теоретичній кривій 2. Однак, отримана експериментальним шляхом кратність піни вище і відповідає значенню A_1 . У такий спосіб видно, що частина пінообразуючого розчину ΔQ_k не бере участі у процесі утворенні піни, а виноситься пінним потоком. З підвищенням кратності піни при даній продуктивності компресора, утрати піноутворюючого розчину зменшуються, це зв'язано з тим, що для збільшення кратності піни зменшують подачу піноутворюючого розчину зменшенням щілини в регульовальному клапані. У зв'язку з цим тиск піноутворюючого розчину перед регульовальним клапаном зростає і потік розчину з великою швидкістю потрапляє на сітку.

В основу винаходу поставлено задачу створити пристрій для одержання газомеханічної піни, в якому наявність нового вузла дозволить увесь піноутворюючий розчин переробляти в піну з необхідною кратністю.

Для вирішення цієї задачі розроблений пристрій для одержання газомеханічної піни, який включає

циліндричний корпус з фланцями і підводи піноутворюючої рідини і стиснутого газу, піногенеруючу сітку і розпилювач, розділювач потоків встановлений в корпусі між каналами потоків водного розчину піноутворювача і стиснутого газу, при чому розділювач потоків та сітка виконані у вигляді порожніх зрізаних конусів меншими основами пристикованих один до другого, а більшими основами по всьому периметру закріплені до корпусу, при цьому розпилювач виконаний у вигляді клапану поставленого на виході розділювача потоків, а канал підводу стиснутого газу розміщений між розділювачем потоків та сіткою, відповідно винаходу обладнай додатковою піногенеруючою сіткою, виконаною у вигляді порожнього зрізаного конуса, менша основа котрого закріплена на запірному елементі клапана, а більша основа - розташована в циліндричному корпусі з створенням між ними кільцевої щілини.

Наявність другої конусної сітки встановленої на клапані розпилювача дозволяє повністю спіймати водний розчин піноутворювача який не взяв участі в створенні піни на першій сітці. Якщо, розчин піноутворювача зроблений на шахтній неочищеній воді та с стабілізуючими домішками, то вони здуваються стислим газом і потрапляють на поверхність другої конусної сітки. Водний розчин піноутворювача який не взяв участі піногенерації на першій сітці генерується в піну на другій сітці, стабілізуючи домішки і тверді частинки потрапляють на поверхню другої сітки здуваються стислим газом і вони через кільцеву щілину, створену між циліндричним корпусом пристрою та більшою основою другої конусної сітки, потрапляють в пінопровід.

Таким чином, таке конструктивне рішення пристрою для одержання газомеханічної піни усуває марне втрачання водного розчину піноутворювача та підвищує надійність роботи пристрою.

На кресленні: Фіг.1. схематично зображен загальний вигляд заявленого винаходу для одержання газомеханічної піни;

Фіг.2. Залежності кратності пін від кількості подаваного на генератор пінообразуючого розчину (1, 2, 3 та 4 - теоретичні, а 1¹, 2¹, 3¹ і 4¹ - експериментальні залежності при постійній подачі на піногенератор витрат газу, відповідно $V_{г1}=0,0416$, 0,083, 0,125 та 0,166м³/с.)

Пристрій для одержання газомеханічної піни складається із циліндричного корпусу 1 з штуцерами 2 і 3 відповідно для підводу стиснутого газу і розчину піноутворювача, розділювача 4 потоків стиснутого газу і водного розчину піноутворювача, піногенеруючої сітки 5 і розпилювача 6. Розділювач потоків 4 і сітка 5 виконані у вигляді порожніх зрізаних конусів, меншими основами пристикованих один до другого, а більшими - по всьому периметру закріплених до корпусу 1. При цьому штуцер 2 підводу стиснутого газу розташований між розділювачем 4 потоків та сіткою 5. Розпилювач виконаний у вигляді, розміщеного на виході розділювача 4 потоків, клапана який має підпружинений запірний елемент 7 з штоком 8, установленим у втулці 9, закріплений в корпусі 1. При допомозі різьби 10, яка забезпечує можливість повздовжнього переміщення розпилювача 6 для регулювання необхідної витрати піноутворювача. Крім того, для забезпечення повного використання водного розчину піноутворювача на отримання піни на запірному елементі клапана 7 встановлена меншою основою друга сітка 13 виконана у вигляді порожнього зрізаного конуса, а більша основа сітки знаходиться в циліндричному корпусі 1 і між ними створено кільцеву щілину. Для приєднання до напірного пінопроводу корпус 1 пристрою налагоджений фланцем 11.

Запропонований пристрій працює так.

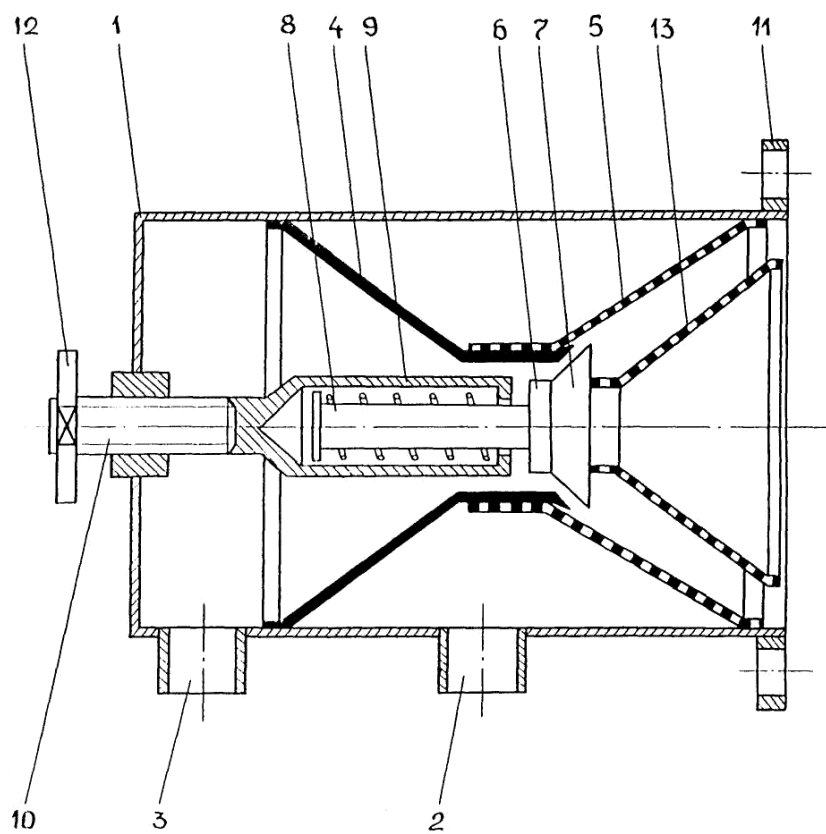
Корпус 1 пристрою фланцем 11 з'єднується з напірним пінопроводом. До штуцера 2 і 3 відповідно подають стиснутий газ та водний розчин піноутворювача. Останній поступає до середини порожнини розділювача потоків і з допомогою розпилювача 5 рівномірно на внутрішню поверхність піноутворюючої сітки 5. Кількість подаваного розчину піноутворювача визначається регулюванням зазору між розпилювачем 6 і розділювачем 4 за рахунок повздовжнього переміщення втулки 9 при крученні рукоятки 12.

Одночасно стиснутий газ із штуцера 2 потрапляє в порожнину корпусу 1 і далі на зовнішню поверхність сітки 5. В наслідок чого створюється газомеханічна піна. При попаданні твердих часток бруду, стабілізуючих домішок та частина розчину піноутворювача здуваються с піногенеруючої сітки 5 потрапляють на зовнішню поверхність сітки 13. Не опрацьована частина водного розчину піноутворювача потрапляє на сітку 13 генерується в піну, яка далі по пінопроводу транспортується до вогнища підземної пожежі. Тверді частини бруду та стабілізуючи домішки сповзають с поверхні сітки 13 через кільцеву щілину потрапляють в пінопровід і далі до вогнища підземної пожежі.

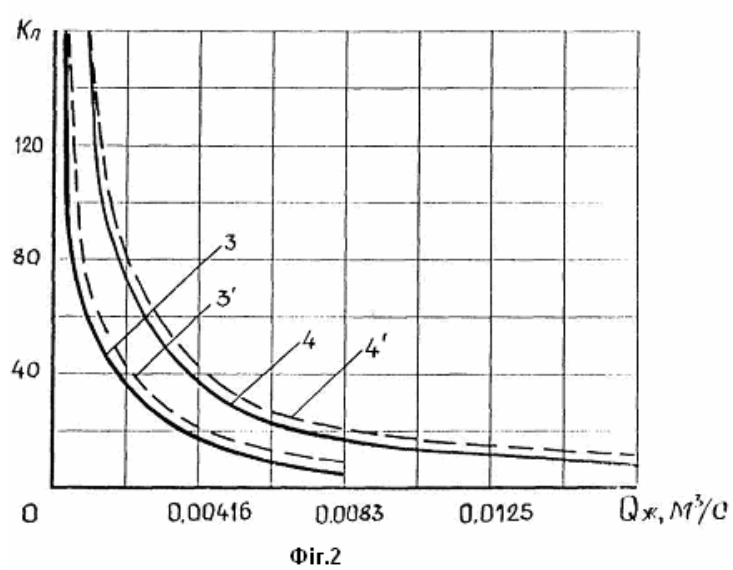
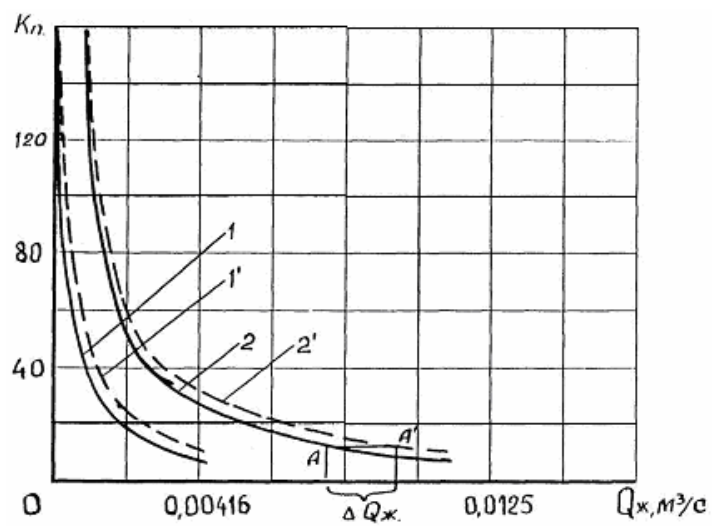
При забрудненні вихідного отвору розпилювача 6 підвищується тиснення розчину піноутворювача, під дією якого підпружинений запірний елемент 8 переміщується, збільшуючи вихідний отвір і тверді частки виносяться потоком розчину піноутворювача, усуваючи тим самим затруднення роботи розпилювача 6.

В залежності від стадії пожежі винахід дозволяє повністю відпрацьовувати водний розчин піноутворювача на піну потрібної кратності. Для цього поверненням ручки 11 переміщують запірний елемент 8, міняючи величину вихідного отвору клапан.

Таким чином, запропоноване технічне рішення дозволяє в повному обсязі використати водний розчин піноутворювача на створення піни потрібної кратності, спростити обслуговування та підвищити зручність його експлуатації.



Фиг. 1



Фиг.2