



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28771 (13) U
(51) МПК (2006)
E21F 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШАХТНИЙ РЕГУЛЯТОР ВИТРАТИ ПОВІТРЯ

1

2

(21) u200707924

(22) 13.07.2007

(24) 25.12.2007

(72) ГОЛІНЬКО ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, UA,
КОЛЕСНИК ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНІЙОВИЧ, UA,
АРТЮШЕНКО ТЕТЯНА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA,
ІЩЕНКО ОЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ, UA
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
UA

(56)

(57) 1. Шахтний регулятор витрати повітря, що включає виконавчий орган з повітронепроникного матеріалу, елементи кріплення основного краю полотна по периметру гірничої виробки, стропи керування, одні кінці яких приєднані по краю полотна виконавчого органа, що утворює проріз для проходження повітря, а інші кінці зібрані у вузол і за допомогою тягового каната з'єднані з приводом,

який **відрізняється** тим, що виконавчий орган виконаний у вигляді бічної поверхні циліндра, оснащений стягуючим канатом, з'єднаним з вільним краєм полотна виконавчого органа з можливістю його переміщення відносно краю полотна і фіксації його робочої довжини, що забезпечує заданий діаметр прорізу для проходження повітря, має повзун, через який пропущені стропи керування з можливістю переміщення його по довжині строп і фіксації в межах їхньої довжини.

2. Регулятор за п. 1, який **відрізняється** тим, що на зовнішній поверхні полотна виконавчого органа закріплені рівномірно розподілені поперечні і подовжні елементи зміцнюючого каркаса, причому кінці останніх виконані у вигляді петель для приєднання елементів кріплення з боку основного краю і строп керування з боку прорізу для проходження повітря.

Корисна модель відноситься до засобів регулювання витрати повітря у вентиляційних системах. Найбільш ефективно він може бути використаний в гірській промисловості для регулювання витрати повітря в гірських виробках шахт.

Відома конструкція вентиляційної перемички, що включає парашутоподібний купол з повітронепроникного матеріалу, стропи для кріплення перемички у виробці, гумові розтяжки одні кінці яких закріплені на куполі, а інші на поверхні виробки, фіксатор, виконаний у вигляді гумового кільця, прилаштованого на стропі з можливістю переміщення і фіксації в межах їхньої довжини. [МПК E21F1/14, авторське свідоцтво СРСР №977818, БІ №44, 1982].

Істотним недоліком приведеної вентиляційної перемички є недостатній діапазон регулювання витрати повітря в гірській виробці обумовлений тим, що навіть при переміщенні гумового фіксатора в крайнє положення, до кінців строп з'єднаних з парашутоподібним куполом (найбільш відкрите положення), купол під дією гумових розтяжок і повітряного потоку буде роздуватися в центрі перетину виробки у вигляді кулі, що

перекриває 25% поперечного перерізу, що свідомо зменшує початкову витрату повітря у виробці.

Найбільш близьким по технічній сутності до запропонованого є шахтний регулятор витрати повітря, що включає парашутоподібний виконавчий орган з повітронепроникного матеріалу виконаний у вигляді бічної поверхні усіченого конуса, елементи кріплення основного краю виконавчого органа регулятора по периметру гірської виробки, стропи керування одні кінці яких закріплені по периметру прорізу для проходження повітря, а інші зібрані у вузол і з'єднані з приводом. [МПК E21F1/10, авторське свідоцтво СРСР №1776813, БІ №43, 1992].

Недоліком цього регулятора також є зменшений діапазон регулювання витрати повітря обумовлений тим, що величина прорізу для проходження повітря, при формі виконавчого органа регулятора у вигляді бічної поверхні усіченого конуса навіть при повному його розкритті буде менше площі поперечного перерізу виробки, в якій він установлений. Крім того, постійна довжина строп керування визначає вид ходової і видаєткової характеристик регулятора. Тому регулятор має нестабільну видаєткову характеристику і при установці його в різних

UA (19) 28771 (11) U (13)

виробках шахтної вентиляційної мережі, його видаткові характеристики будуть різними. Це ускладнює і підвищує трудомісткість виконання робіт з вибору положення виконавчого органу регулятора що забезпечує задану витрату повітря, позбавляє конструкцію універсальності, обмежує область застосування і зменшує діапазон регулювання витрати повітря.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалювання конструкції шахтного регулятора витрати повітря в який шляхом іншого конструктивного виконання і можливості стабілізації співвідношень конструктивних параметрів у будь-який заданий момент часу досягається: розкриття прорізу для проходу повітря на весь перетин гірської виробки, розширюється діапазон регулювання витрати повітря, знижується трудомісткість вибору положення виконавчого органу регулятора що забезпечує задану витрату повітря і за рахунок цього підвищується ефективність і економічність керування провітрюванням, безпека ведення гірських робіт, поліпшуються умови праці гірників.

Задача вирішується тим, що у відомій конструкції шахтного регулятора витрати повітря, що включає парашутоподібний виконавчий орган з повітрянепроникного матеріалу, елементи кріплення основного краю полотна по периметру гірської виробки, стропи керування одні кінці яких приєднані по краю полотна виконавчого органу, що створює проріз для проходу повітря, а інші кінці зібрані у вузол і за допомогою тягового каната з'єднані з приводом, відповідно до корисної моделі, виконавчий орган виконано у вигляді бічної поверхні циліндра, оснащено стягуючим канатом з'єднаним з вільним краєм полотна виконавчого органа з можливістю його переміщення щодо краю полотна і фіксацією його робочої довжини що забезпечує заданий діаметр прорізу для проходу повітря, має повзун, через який пропущені стропи керування з можливістю переміщення його по довжині строп і фіксації в межах їхньої довжини.

Крім цього на зовнішній поверхні полотна виконавчого органу закріплені рівномірно розподілені поперечні і подовжні елементи зміцнюючого каркасу, причому кінці останніх виконані у вигляді петель для приєднання елементів кріплення з боку основного краю полотна і строп керування з боку прорізу для проходу повітря.

На Фіг.1 зображений шахтний регулятор витрати повітря парашутного типу (у розрізі) у відкритому положенні в гірській виробці;

на Фіг.2 показаний регулятор у проміжному положенні при регулюванні витрати повітря в гірській виробці;

на Фіг.3 представлений графік впливу довжини строп керування на величину ходу тягового каната у відносних величинах;

на Фіг.4 представлений регулятор у відкритому положенні із зменшенням за допомогою стягуючого каната прорізом для проходу повітря.

Шахтний регулятор витрати повітря (Фіг.1) містить привод 1, виконаний у вигляді лебідки з

тяговим канатом 2, що через рознімний сполучний пристрій 4 з'єднаний зі стропами керування 5, пропущеними через повзун 6 з можливістю переміщення його по довжині строп і фіксації в будь-якому місці в межах їхньої довжини. Виконавчий орган регулятора 9 виконаний з повітрянепроникного матеріалу у вигляді бічної поверхні циліндра. Основний край полотна виконавчого органу за допомогою елементів кріплення 7 (карабінів) пристебнуто до троса 8, закріпленого по периметру гірської виробки. На зовнішній поверхні полотна закріплені поперечні 10 і подовжні 11 стрічки зміцнюючого каркасу, кінці яких виконані у вигляді петель, до яких з основного краю кріпляться карабіни 7, а з іншої сторони до петель 12 приєднані вільні кінці строп керування 5. По вільному краю полотна закріплена кільцева камера 13 у порожнину якої заведено стягуючий трос, кінці 15 якого через отвір 14 виведені назовні.

Працює регулятор у такий спосіб. У місці установки виконавчого органу регулятора, по периметру виробки натягається трос кріплення 8. Полотно виконавчого органу розтягується уздовж виробки основним краєм назустріч повітряному потоку 3 і за допомогою карабінів кріплення 7 край пристебнується до троса 8. Під впливом повітряного потоку 3 полотно виконавчого органу розправляється і набуває форму бічної поверхні циліндра (див. Фіг.1). Для виходу на режим регулювання витрати повітря, стропи керування 5 повинні бути злегка натягнуті за допомогою тягового каната 2 і приводу 1 назустріч повітряному потоку 3. У цьому положенні полотно виконавчого органу притискається до стінок виробки повітряним потоком, прохідний перетин для повітря дорівнює поперечному перетину виробки, опір що чинить виконавчий орган повітряному потоку буде мінімальним, а витрата повітря у виробці - максимальним.

При подальшому натягуванні строп керування 5 назустріч повітряному потоку 3 (див. Фіг.2), вільний (рухливий) край полотна виконавчого органу 9 за допомогою петель 12, подовжніх стрічок зміцнюючого каркасу 11, завертається усередину бічної циліндричної поверхні, прохідний перетин для повітря зменшується, аеродинамічний опір виконавчого органу повітряному потоку збільшується, а витрата повітря у виробці падає. При затягуванні вільного (рухливого) краю полотна виконавчого органа 9 стропами керування 5 до рівня кріплення основного краю до троса 8, натягнутому по периметру виробки, внутрішні рухливі краї полотна під дією градієнта тиску стуляються в центральній частині поперечного перерізу виробки і повністю перекривають проріз для проходу повітря. Регулятор переведено у закритий стан.

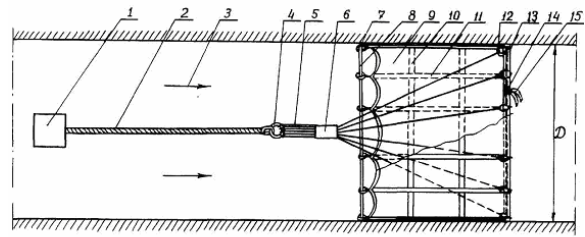
Величина ходу тягового каната 2 залежить від діаметра виконавчого органу регулятора D і довжини строп керування 5 (див. Фіг.3). У результаті переміщення повзуна 6 і фіксації його в будь-якому місці по довжині строп керування 5, змінюється робоча довжина строп керування (між повзунком 6 і петлями 12), що супроводжується

зміною ходу тягового каната 2. Таким чином, для однакової величини керуючого впливу привода 1, вираженого у вигляді ходу тягового каната, але при різній робочій довжині строп керування 5, площа прорізу для проходу повітря, а значить і витрата повітря будуть різними. Характер зміни ходу тягового каната при зміні робочої довжини строп керування приведено на Фіг.3 у відносних одиницях.

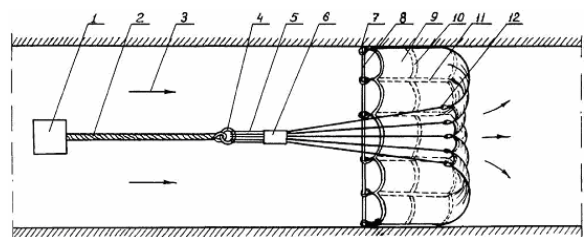
При використанні стягуючого троса 15 шляхом зміни його робочої довжини (Фіг.4), початковий діаметр прохідного отвору для повітря (D_i) може змінюватися від 0 до D чим забезпечується максимальна глибина регулювання витрати повітря від Q_{\min} до Q_{\max} і зміна кривизни видаткової характеристики регулятора. Якщо задана початкова витрата повітря у виробці менше максимальної, вона може бути встановлена шляхом зміни робочої довжини стягуючого троса 15. При його зтягуванні діаметр прохідного перетину для повітря D ; (Фіг.4) зменшується, відповідно і сама початкова витрата повітря теж стане менше. Подальше регулювання витрати повітря у виробці здійснюється шляхом передачі керуючого впливу на виконавчий орган регулятора через стропи керування способом описаним вище.

Виконання виконавчого органа регулятора у вигляді бічної поверхні циліндра забезпечує його розкриття на весь перетин гірської виробки, у якій він установлений, що дає можливість у відкритому стані зменшити його початковий опір до мінімальної величини, збільшити початкову витрату повітря у виробці з регулятором і розширити діапазон його регулювання. Оснащення виконавчого органу стягуючим канатом з довжиною, що змінюється, дозволяє робити регулювання витрати повітря в заданому діапазоні від мінімального, коли рух повітря практично відсутній, до заданого який дорівнює або менше максимального одержуваного при цілком відкритому положенні регулятора. Застосування повзуна, що переміщується по стропам керування з можливістю його фіксації в будь-якому місці по довжині строп керування, забезпечує зміну їхньої робочої довжини і ходу тягового каната від закритого до відкритого положення виконавчого органу регулятора.

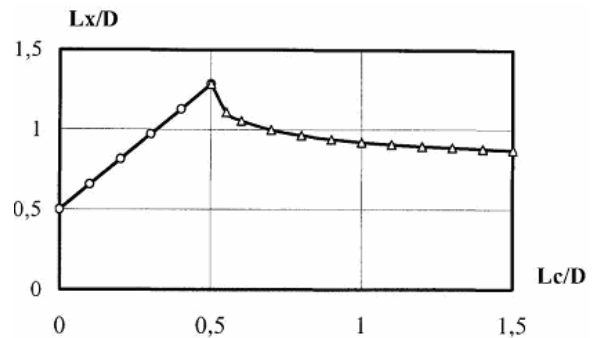
Циліндрична форма виконавчого органу регулятора, наявність стягуючого каната і повзуна, за допомогою якого змінюється робоча довжина строп керування, усе це разом забезпечує вимоги до глибини регулювання витрати повітря, дозволяє одержати близьку до лінійної видаткову характеристику регулятора, підвищити точність, оперативність і надійність керування вентиляційними потоками в гірських виробках незалежно від площі їхнього поперечного перерізу і місця знаходження виробки з регулятором у шахтній вентиляційній мережі і за рахунок цього забезпечити ефективне провітрювання шахтних споживачів чистим повітрям, поліпшити умови праці гірників, підвищити безпеку виконання гірських робіт і економічність шахтної вентиляції.



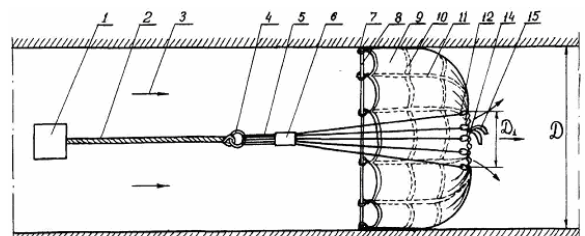
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4