

Винахід відноситься до гірничої промисловості і може бути використаний для очистки та дистанційного відбору проб повітря при проведенні підняттявих гірничих виробок.

Відомий спосіб очистки та дистанційного контролю повітря при проведенні підняттявих виробок, що включає операції очистки та дистанційного відбору проб на рівні призабіної зони в режимі буріння, вибухових та контрольньо-підготовчих робіт [див. В. Н. Глазунов, М. Н. Овчинников "Сучасні способи проведення підняттявих виробок", Держгіртехвидав., 1963р., С.42].

Найбільш близьким за технічною суттю і прийнятий за прототип є спосіб очистки та дистанційного відбору проб повітря при проведенні підняттявих виробок, що включає операції очистки та відбору проб на рівні призабіної зони в режимі буріння, вибухових і контрольньо-підготовчих робіт, шляхом підведення робочого середовища до центрального сопла, прямооточного, водяного та повітряного патрубків ежекторів блоків очистки та дистанційного відбору проб і формування напрямку потоку робочого середовища водяної та повітряної магістралі ежекторів блоків очистки та дистанційного відбору проб [див. А. П. Янов, В. С. Ващенко "Захист рудничної атмосфери від забруднення", Москва, Надра, 1977р., С.244].

Загальним недоліком приведених способів є трудомісткість підготовчих робіт, які необхідно проводити перед виконанням кожної, окремо взятої операції в режимі буріння, вибухових і контрольньо-підготовчих робіт. Ці операції здійснюються з великим тимчасовим інтервалом між ними, який необхідний для монтажу та демонтажу пристосування і засобів для виконання кожної операції окремо. У силу їхнього стаціонарного виконання усі вищенаведені операції по очистці повітря здійснюються на одному рівні, зокрема на рівні призабіної зони бурової виробки, що недостатньо для забезпечення ефективності очистки повітря. Крім того, у приведеному способі практично виключена можливість контролю забруднення повітря, а отже і процесу керування ефективністю очистки повітря. Недосконалість способу обумовлена в основному, відсутністю єдиного універсального пристосування, пристрою, за допомогою якого були б зведені до мінімуму тимчасові витрати на підготовчі роботи до всіх операцій по очистці повітря і був би забезпечений режим одночасності їхнього виконання і контролю процесом очистки в залежності від режимів робіт при проведенні підняттявих виробок.

Відомий пристрій для здійснення способу очистки та дистанційного відбору проб повітря при проведенні підняттявих виробок, що містить ежектор блока очистки й ежектор дистанційного відбору проб, які складаються з корпусу з центральним соплом, прямооточним, повітряним і водяним патрубками, повітряну та водяну магістралі, відсмоктуючий, осаджувальний і напірні гнучкі рукава, та елементи вузлів розніжного з'єднання [див. А. П. Янов, В. С. Ващенко "Захист рудничної атмосфери від забруднення", Москва, Надра, 1977р., С. 244].

Найбільш близьким по технічній суті і прийнятий за прототип до пропонованого пристрою, для здійснення способу, є пристрій для очистки та дистанційного відбору проб при проведенні підняттявих виробок, що містить повітряну і водяну магістралі, відсмоктуючий, осаджувальний і напірні гнучкі рукава, елементи вузлів розніжного з'єднання, ежектор блока, очистки й ежектор дистанційного відбору проб, кожний із яких складається з корпусу з центральним соплом, прямооточним, повітряним і водяним патрубками, конфузора, змішувальної камери і дифузора [див. "Пиловловлювач для комплексів проведення підняттявих", "Гірничий журнал", видавництво "Надра", березень, 1980р., С. 46].

Недоліками приведенного пристрою для очистки і дистанційного відбору проб повітря, при проведенні підняттявих виробок, є обмежені функціональні можливості, котрі обумовлені тим, що елементи з'єднання не припускають варіювання різноманітними комбінаціями з'єднань, наприклад, ежектора з відсмоктуючим або осаджувальним гнучким рукавом, або з відсмоктуючим чи з повітропідвідним патрубком. У результаті відсутня можливість виконання пристроєм різноманітних технологічних операцій по очистці повітря в залежності від режимів і видів робіт прохідницького циклу.

В основу винаходу поставлена задача в способі очистки і дистанційного відбору проб повітря при проведенні підняттявих виробок шляхом формування напрямку потоку робочого середовища і зміни підведення до виконавчих засобів значно скоротити час на підготовчі роботи, забезпечити високий рівень очистки та достовірності проб, і за рахунок цього підвищити ефективність способу.

В основу винаходу поставлена задача вдосколати пристрій для здійснення способу очистки та дистанційного відбору проб повітря при проведенні підняттявої виробки шляхом забезпечення варіювання різноманітними комбінаціями взаємозв'язків виконавчих засобів в пристрої й особливостей конструктивного виконання, розширити функціональні можливості пристрою і забезпечити весь комплекс робіт, необхідних для очистки і контролю повітря у виробці, при різноманітних режимах ведення прохідницьких робіт, зокрема при бурінні, після вибуху і т.д.

Задача вирішена тим, що в способі очистки та дистанційного відбору проб повітря, при проведенні підняттявої виробки, що включає операції очистки та дистанційного відбору проб на рівні призабіної зони шляхом підведення робочого середовища до центрального сопла, прямооточного, водяного і повітряного патрубків ежекторів блоків очистки і дистанційного відбору проб, і формування напрямку потоку робочого середовища водяної і повітряної магістралі, відповідно до винаходу, попередньо у підняттявій виробці визначають додаткові рівні, при цьому очистку і дистанційний відбір проб повітря на рівні призабіної зони і додаткових рівнях здійснюють одночасно, а формування напрямку потоку робочого середовища та його підведення змінюють в залежності від режимів ведення робіт при проведенні підняттявої виробки.

У способі очистки та дистанційного відбору проб повітря при проведенні підняттявої виробки, відповідно до винаходу, у режимі буріння, робоче середовище повітряної магістралі підводять на центральне сопло ежектора блока очистки, робоче середовище водяної магістралі на водяний патрубок згаданого ежектора, а виходячий із нього потік робочого середовища формують у вигляді струменя і спрямовують у бік устя підняттявої виробки.

У способі очистки та дистанційного відбору проб повітря, при проведенні підняттявиробки, відповідно до винаходу, у режимі вибухових робіт, робоче середовище повітряної магістралі підводять на прямооточний патрубок ежектора блока очистки, робоче середовище водяної магістралі на водяний патрубок згаданого ежектора, а вихідний із нього потік робочого середовища формують у вигляді струменя і спрямовують у бік забою підняттявиробки.

У способі очистки та дистанційного відбору проб повітря, при проведенні підняттявиробки, відповідно до винаходу, у режимі контрольно-підготовчих робіт, робоче середовище повітряної магістралі подають на центральне сопло ежектора блока дистанційного відбору проб повітря, а подачу робочого середовища повітряної магістралі на прямооточний патрубок ежектора блока очистки перекривають, при цьому потік робочого середовища з виходу згаданого ежектора формують і подають на вхід прямооточного патрубку ежектора блока дистанційного відбору проб.

Задача вирішена тим, що в пристрої для очистки і дистанційного відбору проб при проведенні підняттявиробок, що містить повітряну і водяну магістралі, відсмоктуючий, осаджувальний та напірні гнучкі рукава, елементи вузлів рознімного з'єднання, ежектор блока очистки й ежектор дистанційного відбору проб, кожний із яких складається з корпусу з центральним соплом, прямооточним, повітряним і водяним патрубками, конфузора, змішувальної камери і дифузора, відповідно до винаходу, ежектор блока очистки виконаний двохступінчатим, друга ступінь якого утворена продовженням корпусу ежектора першого ступеня, жорстко пов'язаного з осаджувальним гнучким рукавом, при цьому у згаданому корпусі виконана перфорована ділянка, а елементи вузлів рознімного з'єднання виконані уніфікованими.

У корпус ежектора блока очистки укладені конфузори, змішувальна камера і дифузори першого ступеня ежектора.

Елементи вузлів рознімного з'єднання виконані у вигляді гвинтової навівки на, відповідно, однакових по діаметру елементах вузлів з'єднання, наприклад, на вхідних і вихідних патрубках ежектора, гнучких рукавах і магістралях і т.д.

Завдяки новій конструкції ежектора, він набув нової властивості, яка полягає в можливості виконання ним одночасно трьох функцій: пиловловлювання, активне пилогазоподавлення та дистанційний відбір пилогазових проб. Причому підключення ежектора пропонованої конструкції до магістралі робочого середовища(повітря і води) на визначених ділянках, що відповідають визначеним рівням у підняттявиробці, відповідно до способу, дозволило здійснювати пиловловлювання, пилогазоподавлення і відбір пилогазових проб із різноманітних рівнів, що значно підвищило ефективність і технологічність способу.

Елементи з'єднання виконані уніфікованими, в результаті чого досягнуто значне спрощення в обслуговуванні пристрою для очистки і контролю повітря, що дало можливість змінювати взаємозв'язок елементів у ньому, за рахунок яких пристрій може виконувати інші, раніше не властиві йому функції.

Сукупність ознак, що характеризує пропонований пристрій, забезпечила універсальність пристрою за рахунок розширення його функціональних можливостей і виконання всього комплексу робіт, пов'язаних із процесами очистки і контролю атмосфери, при проведенні підняттявиробок.

Приклад здійснення способу.

При обурюванні забою в буровій виробці, починаючи від призабіної ділянки, створюється так звана робоча зона, у якій повітря характеризується високим ступенем запиленості, для чого в робочій зоні попередньо визначають рівні. Основний рівень сумісний із рівнем призабіної зони, а наступні, починаючи від рівня призабіної зони, додаткові рівні, і їхня кількість визначається в залежності від пилогазових показників повітря. Причому, основна маса пилу виділяється безпосередньо із шпурів при бурінні. Велика частка пилу утворюється також на інших рівнях робочої зони, зокрема, за рахунок здування раніше осілої на стінках виробки пилу вихлопом перфатора. Різниця в рівнях пиловиділення і пилоутворення досягає 5 - 10м. Потім до прокладених у підняттявиробці повітряної і водяної магістралей, за допомогою гнучких рукавів, уніфікованих розмірних вузлів з'єднання, переключення і фіксації, установлюють на додатковому рівні ежектор блока очистки, а на рівні устя підняттявиробки - блок дистанційного відбору проб. Шляхом зміни напрямку і підведення робочого середовища у залежності від режиму ведення робіт при проведенні підняттявиробки здійснюють очистку та дистанційний відбір проб повітря.

При проведенні підняттявиробки у режимі буріння ежектор блока очистки залишається на колишньому додатковому рівні. Робоче середовище повітряної магістралі подають на центральне сопло ежектора блока, очистки, а робоче середовище водяної магістралі-на водяний патрубок згаданого ежектора, виходячий із нього потік робочого середовища(повітряно-водяна суміш) формують у струмись і спрямовують урік устя підняттявиробки(від забою). При цьому вільний кінець гнучкого всмоктуєчого рукава, з'єданого з прямооточним патрубком, фіксують на рівні призабіної зони. Таким чином, на рівні призабіної зони пиловловлювання здійснюється шляхом всмоктування повітря за рахунок ежекції, утворюваної першим ступенем ежектора блока очистки. На додатковому рівні пиловловлювання здійснюється шляхом всмоктування повітря через отвори в перфорованій ділянці корпусу другого ступеня згаданого ежектора.

При проведенні підняттявиробки у режимі вибухових робіт ежектор блоку очистки залишається на колишньому додатковому рівні, при цьому робоче середовище повітряної магістралі подають на прямооточний патрубок згаданого ежектора, а робоче середовище водяної магістралі - на його водопідвідний патрубок. Вихідний з ежектора блока очистки прямооточний потік робочого середовища(повітряно-водяна суміш) формують у струмись і спрямовують у бік забою підняттявиробки. У цьому випадку очистка повітря на додатковому рівні здійснюється аналогічно вищевикладеному шляхом всмоктування повітря другим ступенем ежектора блоку очистки, а на рівні призабіної зони шляхом направлення у бік забою потоку робочого середовища, що виходить з ежектора.

При проведенні підняттявої виробки у режимі контрольної-підготовчих робіт ежектор блока, очистки залишається на призабіному або додатковому рівні. Робоче середовище повітропідвідної. магістралі подають на центральне сопло ежектора блока дистанційного відбору проб, а прямооточний напрямок потоку робочого середовища, в ежекторі блока очистки, реверсують і подають на блок дистанційного відбору проб. Одночасно з цим припиняють, шляхом закриття відповідних вентилів блок дистанційного відбору, подачу робочого середовища повітропідвідної і водопідвідної магістралей на ежектор блока очистки. У цьому випадку ежектоване ежектором блока дистанційного відбору проб забруднене повітря з рівня вільного кінця гнучкого осаджувального рукава і з додаткового рівня, через перфоровану ділянку другого ступеню ежектора, подається на блок дистанційного відбору проб. За допомогою спеціального приладу - аспіраатора і набору індикаторних трубок(на кресленні не показано) визначають якісний склад повітря, тобто здійснюють його хімічний експрес-аналіз.

Сутність винаходу пояснюється кресленнями, де на:

Фіг.1 - схематично приведений загальний вид пристрою очистки та дистанційного відбору проб повітря при проведенні підняттявих виробок у режимі буріння.

Фіг.2 - схематично приведений загальний вид пристрою очистки та дистанційного відбору проб при проведенні підняттявих виробок у режимі вибухових робіт.

Фіг.3 - блок дистанційного відбору проб у масштабі 1:5.

Фіг.4 - загальний вид ежектора блока очистки.

Фіг.5 - загальний вид ежектора блока очистки в перетині;

Пристрій очистки та дистанційного відбору проб при проведенні підняттявих виробок, включає ежектори 1 і 2 блоків очистки 3 і дистанційного відбору проб 4, повітряну 5, водяну 6 магістралі, відсмоктуючий 7, осаджувальний 8 і напірні 9, 10 гнучкі рукава й уніфіковані елементи 11 вузлів рознімного з'єднання 12. Ежектор 1 блока очистки виконаний двохступінчатим, друга ступінь якого утворена продовженням корпусу 13 першого ступеня, у середині якого укладені конфузори 14, змішувальна камера 15, і дифузор 16(див. фіг.4, 5). Загальний корпус 13 ежектора 1 жорстко зв'язаний із гнучким осаджувальним рукавом 8. У корпусі 13, у зоні розміщення дифузора 16, є перфорована ділянка 17. Ежектор 1 містить центральне сопло 18, прямооточний 19, повітряний 20 і водяний 21 патрубкі з уніфікованими елементами 11 вузлів рознімного з'єднання 12. Центральне сопло 18 ежектора 1 пов'язане з повітряною магістраллю 5 через вентиль 22, із трійником-фіксатором 23, положення двохступінчатого ежектора 1 на одному з визначених рівнів, зокрема рівень призабіної зони 24 і додаткові рівні 25, 26 у підняттявій виробці 27. Прямооточний патрубок 19 ежектора 1 має уніфіковані елементи 11 вузлів рознімного з'єднання 12 гнучких рукавів 7 і 8.

Ежектор 2 містить центральне сопло 28 і прямооточний 29 патрубок. Центральне сопло 28 зв'язане з повітряною магістраллю 5 через вентиль 30. Ежектор зафіксований до повітряної магістралі 5 на рівні 26 устя підняттявої виробки. Прямооточний патрубок 29 ежектора 2 через додатковий патрубок 31, блокуючий його вентиль 32 і пробовідбірник 33, зв'язаний з повітряною магістраллю 5. На повітряній магістралі 5 є вентиль 34 для переключення подачі робочого середовища повітряної магістралі на блок 3 очистки або блок 4 дистанційного відбору проб повітря.

Пристрій очистки та дистанційного відбору проб працює в сукупності, наприклад, із пиловловлювачем 35, який навішується на бурову установку 36 або з пиловловлювачем будь-якої іншої конструкції, що працює на принципі відсмоктування пилу від устя шпуру або з призабіної зони підняттявої виробки.

Пристрій очистки та дистанційного відбору проб при проведенні підняттявих виробок працює таким чином.

При проведенні підняттявої виробки 27 у режимі буріння пристрій приводять у початковий стан, при якому ежектор 1 розміщений у підняттявій виробці 27 на додатковому рівні 25(див. фіг.1). Один кінець гнучкого відсмоктуючого рукава 7, з'єднаний з прямооточним патрубком 19 ежектора 1 блоку очистки 3, а його інший кінець заведений на рівень 24 призабіної зони, і зв'язаний, наприклад, з пиловловлювачем 35, навішеним на бурову установку 36. Один кінець осаджувального гнучкого рукава 8 з'єднаний з корпусом 13 двохступінчатого ежектора 1, а його вільний кінець спрямований до устя виробки 27. Центральне сопло 18 двохступінчатого ежектора 1 через вентиль 22 зв'язане з повітряною магістраллю 5, а водяний патрубок 21 - із водяною магістраллю 6. Вільні кінці гнучких рукавів 9, 10, відповідно приєднаних до водяної 6 і повітряної 5 магістралей, заведені на рівень призабіної зони 24 і під'єднані до бурової установки 36. З'єднання гнучких рукавів із повітряною, водяною магістралями, патрубками і соплом ежектора здійснюють за допомогою уніфікованих елементів 11 розумних вузлів 12. Центральне сопло і прямооточний патрубок ежектора блока дистанційного відбору проб за допомогою відповідних додаткових патрубків 31, 37 і вентилів 30 і 32 зв'язані з повітряною основною магістраллю 5.

При відкритому положенні вентилів 22, 34, робоче середовище з повітряної магістралі надходить в ежектор 1 через центральне сопло 18. Під впливом ежекції робочого середовища, тобто стиснутого повітря, насичене пилом і шламом повітря з призабіного рівня 24 виробки 27 всмоктується в пиловловлювач 35 і через гнучкий рукав 7 потрапляє на перший ступінь двохступінчатого ежектора 1, де відбувається викид у другий ступінь згаданого ежектора 1. При цьому, із додаткового рівня 25 виробки 27, через отвори в перфорованій ділянці 17 у корпусі 13 ежектора 1, повітря всмоктується за рахунок ежекції другого ступеня. Робоче середовище з виходу ежектора 1 через гнучкий рукав 8 подається на рівень 26 до устя виробки.

Таким чином, пиловловлювання і пилоподавлення, при проведенні бурової виробки у режимі буріння, здійснюється на всіх рівнях одночасно, що обумовлює високий рівень очистки повітря по всій висоті виробки.

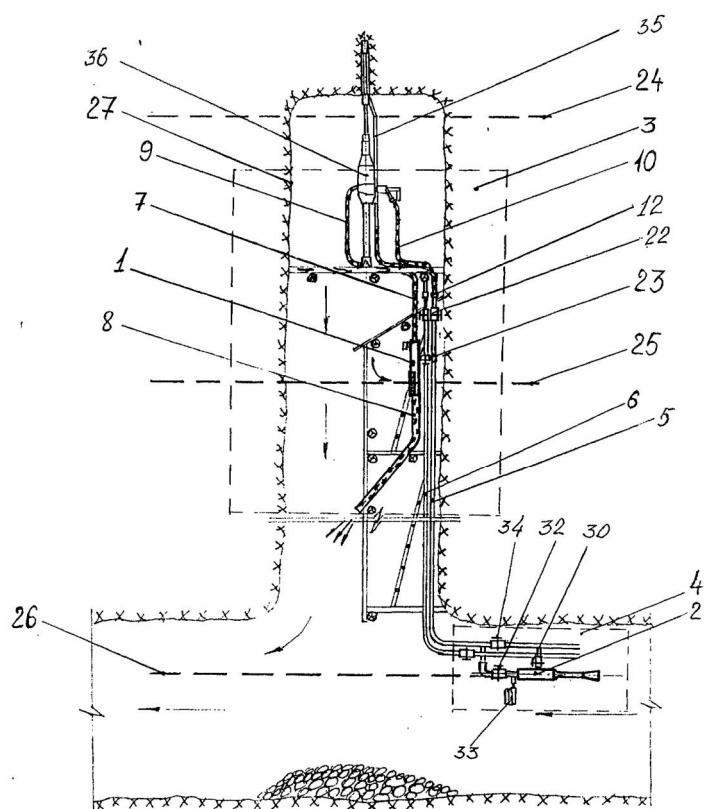
При проведенні підняттявої виробки 27, у режимі вибухових робіт, пристрій приводять у початковий стан, при якому ежектор 1 залишається на колишньому додатковому рівні 25, розвернувши його при цьому на 180° (див. фіг.2). Вільний кінець гнучкого напірного рукава 10 повітряної магістралі 5 з'єднується з прямооточним патрубком 19 ежектора 1. При цьому, від прямооточного патрубка 19 попередньо від'єднують відсмоктуючий гнучкий рукав 7. Вільний кінець гнучкого рукава 9 водяної магістралі 6 з'єднується з водяним патрубком 21.

При відкритому положенні вентиля 34 робоче середовище повітряної магістралі надходить до ежектора 1, через прямооточний патрубок 19 одночасно на першу і другу ступені згаданого ежектора. Під впливом розрідження, утворюваного другим ступенем ежектора 1, насичене пилом і газом повітря з додаткового рівня 25 виробки 27 через перфоровану ділянку 17 всмоктується в ежектор 1 і після контакту з повітряно-водяною сумішшю на ділянці осаджувального гнучкого рукава 8 ефективно очищується від пилу і газу (в першу чергу від окислів азоту). На зону призабійного рівня 24 постійно впливають спрямованим струменем потоку робочого середовища з виходу осаджувального гнучкого рукава 8, за рахунок чого відбувається подальше ефективне пилоподавлення з одночасним ефективним газоподавленням, у тому числі, за рахунок інтенсивного розжиження окислів вуглецю. Пристрій працює за нагнітально-рециркуляційною схемою, що дозволяє значно інтенсифікувати процес пилогазоподавлення у підняттявій виробці.

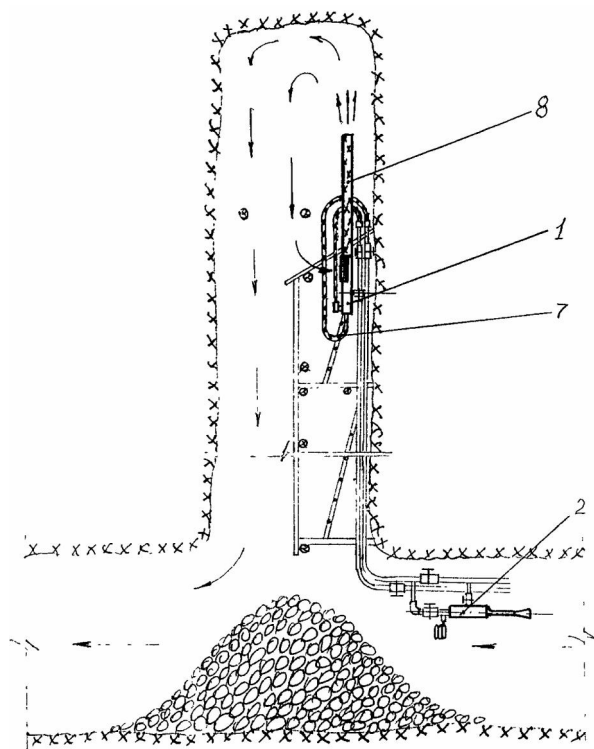
Дистанційний відбір проб повітря в буровій виробці здійснюється по мірі необхідності, але в обов'язковому порядку перед початком бурових робіт. Отже, в режимі контрольно-підготовчих робіт в пристрої для очистки повітря та дистанційного відбору проб ежектор 1 як і раніше залишають на додатковому рівні 25. Гнучкий рукав 10 повітряної магістралі 5 приєднаний до прямооточного патрубка 19 ежектора 1. Вільний кінець гнучкого рукава 8 заведений у зону на рівні 26 до устя виробки. Центральне сопло 28 ежектору 2 зв'язане з повітряною магістраллю 5. Прямооточний патрубок 29 ежектора 2 з'єднаний через додатковий трубопровід 31, за допомогою патрубка 37, з повітряною магістраллю 5 через вентиль 34. Пробовідбірник 33 з'єднаний з додатковим трубопроводом 31 через вентиль 32 за допомогою прямооточного патрубка 29. У режимі контрольно-підготовчих робіт вентиль 34 перекивають, вентиль 32 відкривають. При цьому робоче середовище повітряної магістралі 5 через центральне сопло 28 надходить до ежектора 2 і за рахунок ежекції потоку робочого середовища повітря з рівня 26 виробки 27 через гнучкий рукав 8, ежектор 1, додатковий трубопровід 31 і прямооточний патрубок 29 ежектора 2 виводиться з підняттявої виробки. Під впливом розрідження, утворюваного ежектором 2, одночасно забруднене пилом і газом повітря з рівня 24 і з рівня 25 виробки 27 надходить на прямооточний патрубок 29 ежектора 2. При цьому вентиль 32 відкритий. У процесі забору забрудненого повітря приводять в дію пробовідбірник 33, за допомогою якого з порожнини додаткового трубопроводу 31 відбирають повітря для проби.

Таким чином, процес забору повітря здійснюється одночасно з усіх рівнів, що підвищує надійність і достовірність відібраних проб повітря, а значить і якісний склад цього повітря.

Після здійснення дистанційного відбору проб пристрій переводять у початковий стан у залежності від режиму робіт при проведенні підняттявої виробки аналогічним способом.



Фиг.1



Фиг.2

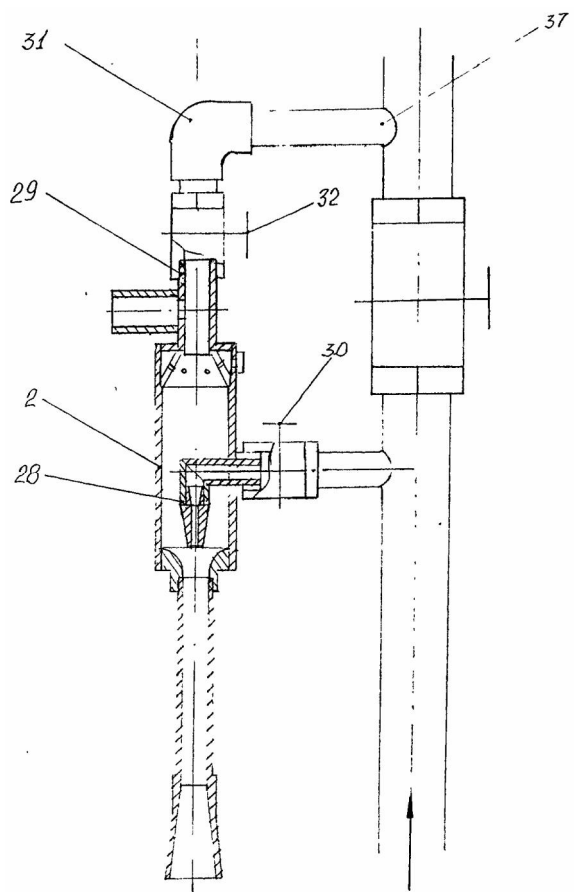


Fig. 3

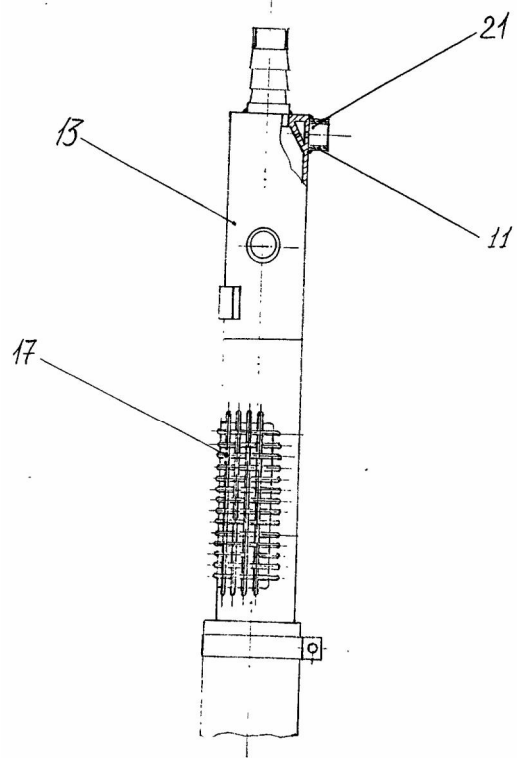


Fig. 4

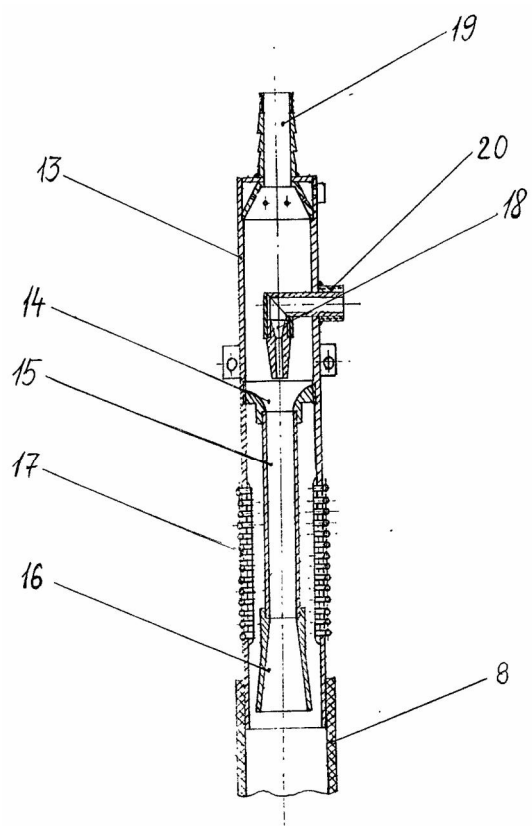


Fig. 5