

Запропоноване технічне рішення належить до гірничої промисловості і його призначено для запобігання обмерзання повітроподавальних стволів вугільних шахт у зимовий період.

Під час експлуатації вугільних шахт у зимовий період повітроподавальний ствол обігрівають повітрям, нагрітим у калориферах за допомогою теплоносія (води чи пари), що надходить з казанових установок. Однак нерідко відбувається обмерзання як самих стволів, так і їх обладнання. Це призводить до аварій на шахтному підйомі. Крім того, у період відлиги відбувається обвалення полою, що призводить до пошкодження обладнання ствола і травматизму шахтарів. Тому удосконалення способів обігріву повітроподавальних стволів є актуальною проблемою при проектуванні вентиляції та експлуатації вугільних шахт і рудників, розташованих у середніх і високих широтах.

Відомий спосіб обігрівання повітроподавальних стволів, реалізований у винаході «Калорифер для нагрівання повітря, що надходить через шахтний стовбур у шахту» і, який полягає в обігріванні ствола повітрям, що нагрівається в трубках, зовнішня поверхня яких зігрівається гарячими продуктами горіння твердого палива. Повітря, що нагрівається, пропускають через усі трубки у повітроподавальний ствол за рахунок депресії, що розвивається шахтним вентилятором головного провітрювання. Над трубками у верхньому перекритті є отвір, який з'єднано з димарем, через який відводяться газові продукти горіння за рахунок природної тяги. Калорифер установлюють безпосередньо в прорізі надшахтного будинку (див. патент №147064. Польща, F24H3/00, F21H3/00, опубл. 30.09.89р.)

До недоліків зазначеного способу слід віднести небезпеку влучення продуктів горіння в повітря, що нагрівається і подається у повітроподавальний ствол, як у разі пропалу трубок нижнього ряду, так і за визначених атмосферних умов, внаслідок влучення частини димових газів, що виходять з витяжної труби, у трубки разом із зовнішнім повітрям, а також небезпеку запалення шахтного метану, що може надійти в розпечені трубки разом із рудниковим повітрям під час перекидання повітряного струменя у повітроподавальному стволі.

До недоліків цього способу належать також низький коефіцієнт корисної дії топки, споживання первинного джерела енергії і значних концентрацій CO, NO₂ і діоксидів азоту в перерахуванні на NO₂ у димових газах через недосконалість топки.

Відомий спосіб обігрівання повітроподавальних стволів шахт, що полягає в тому, що в ствол подають тепле повітря, яке нагрівається при спалюванні палива в камері згорання, при цьому як паливо використовують метано-повітряну суміш, а подачу повітря здійснюють шахтним витяжним вентилятором (див. патент №46503 А, Україна, E21F3/00, опубл. 15.05.2002. Бюл. №5).

До недоліків цього способу, визначеного як прототип, потрібно віднести надходження шкідливих продуктів горіння (CO, NO₂ і діоксидів азоту в перерахуванні на NO₂) у рудникову атмосферу. Крім того, не виключається перевищення ГДК цих газів у повітрі, що надходить у ствол, у разі порушення регламентованого режиму горіння в зв'язку зі зміною концентрації шахтного метану в спалюваній метано-повітряній суміші, чи виходом з ладу пальникових пристроїв і відмовою приладів контролю і захисту від несанкціонованого горіння, а також запалення в самому калорифері шахтного метану під час аварійного перекидання повітряного струменя у повітроподавальному стволі і відмовленні датчика контролю концентрації метану. Остання причина неодноразово була наслідком вибухів газу у вугільних шахтах.

У основу винаходу поставлено завдання створити такий спосіб обігрівання повітроподавальних стволів шахт, при якому за рахунок використання проміжного теплоносія виключається небезпека надходження шкідливих продуктів горіння в рудникову атмосферу і запалення шахтного метану в повітрянонагрівачі.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що в способі обігрівання повітроподавальних стволів, який полягає в подаванні в них повітря, що нагрівається в теплообміннику під надлишковим тиском продуктами горіння палива, відповідно до винаходу, перенесення теплоти від продуктів горіння до повітря, що нагрівається, здійснює проміжний теплоносієм, поміщений у герметичні трубки, при цьому одну частину трубок розміщено в повітряному каналі, а іншу частину - у димовому.

На фіг. наведено схему для реалізації запропонованого способу.

На схемі наведено теплогенератор 1, розділений перегородкою 2 на канали 3 і 4 повітряний і димовий відповідно. У теплогенераторі розташовано теплові трубки 5, конденсаторна частина 6 яких міститься в каналі 3. а випарна частина 7 - у каналі 4.

У останньому обладнано камеру горіння 8 із запальником 9. Повітря в канал 3 подається через повітровід 10 вентилятором 11. Канал 4 з'єднано з димососом 12 і димарем 13. Канал 3 з'єднаний каналом 14 з камерою змішування 15, у яку через повітрозабірник 16 надходить холодне повітря. Після камери змішування 15 по каналу 17 повітря надходить у шахтний повітроподавальний ствол 18.

Запропонований спосіб здійснюють так.

Димосос 12 засмоктує зовнішнє повітря в камеру горіння 8 теплогенератора 1 і протягає гарячі продукти горіння, що омивають випарну частину 7 теплових трубок 5, розташовану в димовому каналі 4. Випарна частина 7 трубок передає теплоту продуктів горіння через стінки проміжному теплоносію, який міститься у трубках і під дією цієї теплоти кипить. Його пари піднімаються у верхню частину 6 трубок, розташовану в повітряному каналі 3. Охолоджені продукти горіння - димові гази - з каналу 4 викидаються назовні через димар 13. Зовнішнє повітря через повітровід 10 холодного повітря 10 нагнітають вентилятором 11 у повітряний канал 3 теплогенератора 1, у якому він нагрівається за рахунок контакту з гарячою зовнішньою поверхнею верхньої частини 6 теплових трубок 5, що розігрівається внаслідок виділення теплоти конденсації пар проміжного теплоносія. Зріджений теплоносієм стікає у випарну частину 7 теплових трубок. Нагріте повітря по каналу гарячого повітря 14 надходить у камеру змішування 15, у яку засмоктується зовнішнє холодне повітря через повітрозабирач 16. Нагрітий і холодний потоки повітря змішуються в камері змішування 15 і утеплена повітряна суміш засмоктується через канал 17 у повітроподавальний ствол 18 під дією розрядження, створюваного загальношахтним вентилятором.

Використання запропонованого винаходу дозволить виключити надходження шкідливих продуктів у рудникову атмосферу і запалення шахтного метану під час аварійного перекидання повітряного струменя у повітроподавальному стволі.

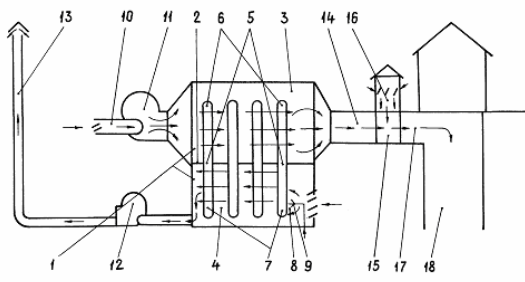


Fig.