**Котляров Олександр Костянтинович. Підвищення надійності контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт : дис... канд. техн. наук: 05.26.01 / Національний гірничий ун-т. - Д., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Котляров О.К. Підвищення надійності контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.26.01 - “Охорона праці” – Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2005.  В дисертаційній роботі виконано аналіз причин виникнення вибухів метану на вугільних шахтах, засобів і систем аерогазового захисту. Досліджені причини відмов газоаналізаторів, у тому числі в результаті дії екстремальних значень неконтрольованих чинників і несанкціонованого втручання в роботу газоаналізаторів. Теоретично і експериментально обґрунтовані методи автоматичної діагностики стану термокаталітичного датчика та виявлення несанкціонованого обмеження надходження метаноповітряної суміші до чутливих елементів термокаталітичного датчика. За результатами досліджень запропоновані схемні рішення і розроблені алгоритми роботи аналізаторів метану з автоматичною діагностикою працездатності і захистом від несанкціонованого втручання, що стало підставою для розробки технічного завдання на виконання дослідно-конструкторських робіт з розробки засобів контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт нового технічного рівня. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішена актуальна науково-прикладна задача підвищення надійності контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт, що полягає у встановленні закономірностей роботи термокаталітичних датчиків при несанкціонованому втручанні в роботу аналізаторів метану і дії на датчики екстремальних значень неконтрольованих чинників, дослідженні динамічних властивостей аналізаторів метану при зміні концентрації метану і режимів роботи датчиків, що дозволяє здійснити автоматичну діагностику стану аналізаторів і виявляти випадки несанкціонованого втручання в їх роботу.  Найбільш важливі наукові і прикладні результати, висновки і рекомендації полягають у наступному:  1. Одним з основних видів аварій на вугільних шахтах України є вибухи метану, що значною мірою обумовлено недостатньою надійністю контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт і недооцінкою небезпеки виникнення вибухів. Основними причинами, що обумовлюють неспрацьовування автоматичного газового захисту при загазуванні виробок шахт метаном до вибухонебезпечної концентрації, є відсутність автоматичної діагностики стану засобів контролю вибухонебезпечності і несанкціоноване втручання в їх роботу.  2. Досліджено фактори, що впливають на надійність засобів контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт, виявлені і пояснені причини відмов і нестабільної роботи існуючих засобів контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт, у тому числі:  - встановлено, що при всіх випадках несанкціонованого обмеження надходження метаноповітряної суміші до виносних датчиків газоаналізаторів істотно знижується вихідний сигнал вимірювального моста і відносна величина макро- і мікрофлуктуацій вихідного сигналу газоаналізатора (більше ніж у 3 рази), у випадку ж часткового заливання металокерамічного фільтра термокаталітичного датчика водою відносна величина макрофлуктуацій вихідного сигналу газоаналізатора практично не змінюється, а відносна величина мікрофлуктуацій знижується майже в два рази у порівнянні з нормальною роботою датчика;  - виявлено, що при значних ударних впливах на термокаталітичні датчики виникає істотний зсув нуля аналізаторів при збереженні постійної чутливості по газу метану;  - встановлено, що багаторазове заливання фільтра термокаталітичних датчиків чистою мінералізованою шахтною водою спричиняє зсув нуля газоаналізаторів убік позитивних значень вихідного сигналу, а багаторазове заливання фільтра неочищеною мінералізованою шахтною водою крім зсуву нуля призводить до зниження показань аналізаторів;  - показано, що при тривалій роботі аналізаторів в умовах високих концентрацій метану через більш інтенсивне зношення чутливого елемента відбувається помітне змішання нуля газоаналізатора убік позитивних значень вихідного сигналу без істотної зміни чутливості;  - установлено, що вплив високих концентрацій диоксида сірки і сірководню не призводить до зсуву нуля газоаналізаторів, однак практично у всіх термокаталітичних датчиків спостерігається зниження чутливості.  3. Теоретично й експериментально обґрунтовані методи автоматичної діагностики засобів контролю метану, у тому числі:  - діагностики нуля вимірювального моста шляхом зниження напруги живлення термогрупи до величини, при якій не протікає реакція окислювання метану на каталітично активному елементі, при застосуванні схеми включення термокаталітичного датчика у вимірювальний міст, що дозволяє керувати положенням вольтамперних характеристик термоелементів;  - діагностики активності робочого елемента термокаталітичних датчиків з подвійним дифузійним фільтром шляхом управління режимом живлення термоелементів;  - перевірки блоків захисного відключення і працездатності блоків, що забезпечують однозначність роботи захисту, шляхом розбалансування вимірювального моста та за перехідними процесами на компенсаційному елементі.  4. Теоретично й експериментально обґрунтовані методи виявлення і захисту від несанкціонованого втручання в роботу засобів контролю метану, у тому числі:  - виявлення випадків несанкціонованого обмеження надходження газоповітряної суміші до виносного датчика шляхом аналізу зміни характеру пульсацій вихідного сигналу аналізатора і його динамічних характеристик;  - виявлення випадків заливання водою металокерамічного фільтра датчика шляхом аналізу зміни залежності вихідного сигналу від величини напруги живлення вимірювального моста в районі екстремуму характеристики і характеру протікання перехідних процесів після нетривалого припинення процесу окислювання метану на робочому елементі;  - забезпечення працездатності аналізаторів при заливанні металокерамічного фільтра датчика водою шляхом обробки фільтра розчином, що додає його поверхні гідрофобні властивості;  - підвищення механічної стійкості термокаталітичного датчика шляхом покриття виводів чутливих елементів і місця їхні приварювання до стійок для підключення в схему струмопровідним лаком.  За результатами проведених теоретичних і експериментальних досліджень запропоновані схемні рішення і розроблені алгоритми роботи аналізаторів, що дозволяють здійснювати автоматичну діагностику стану газоаналізаторів і забезпечують виявлення випадків несанкціонованого втручання в роботу засобів контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт, що дозволяє значно підвищити надійність контролю вибухонебезпечності гірничих виробок шахт і стало підставою для розробки технічного завдання на виконання дослідно-конструкторських робіт з розробки мікропроцесорних стаціонарних аналізаторів метану з автоматичною діагностикою працездатності і захистом від несанкціонованого втручання. | |