**Іохельсон Зіновій Маркович. Вибухозахист рудникового електроустаткування з елементами, що нагріваються (розвиток наукових основ і розробка): дис... д-ра техн. наук: 05.26.01 / Державний Макіївський НДІ з безпеки робіт у гірничій промисловості (МакНДІ). - Макіївка, 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Іохельсон З.М. Вибухозахист рудникового електроустаткування з елементами, що нагріваються, (розвиток наукових основ і розробка). – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за фахом 05.26.01 – "Охорона праці". – Державний Макіївський науково-дослідний інститут з безпеки робіт у гірничій промисловості, Макіївка, 2004.  У дисертації вперше розв’язано науково-технічну проблему в області вибухозахисту рудникового електроустаткування та безпеки робіт у шахтах, яка має важливе значення для вугільної промисловості України і полягає в забезпеченні безпеки робіт у вугільних шахтах під час застосування рудникового електроустаткування з елементами, що нагріваються, без вибухонепроникних оболонок, ускладнення, збільшення його габаритів і ваги, з можливістю створювати це устаткування з особливовибухобезпечним рівнем вибухозахисту  Усе різноманіття елементів, що нагріваються, реалізоване в рудниковому електроустаткуванні, за здатністю окиснюватися запропоновано вперше розділити на три групи: неокиснювані (які включають практично неокиснювані), такі, що повільно окиснюються й перегоряють, а також такі, що швидко окиснюються та перегоряють.  На підставі логіко-математичного й експериментального методів з урахуванням теплової теорії горіння та вибухів установлено залежності, які пов'язують безпечні температури розглянутих елементів з їх геометричними розмірами, здатністю окиснюватися, умовами масообміну; іскробезпечні параметри різних електричних кол з температурами іскротвірних електродів. Досліджено й ураховано вплив умов експлуатації елементів, які нагріваються, у шахтах на безпечні властивості цих елементів.  Без застосування вибухонепроникних оболонок, вибухозахист рудникового електроустаткування з розглянутими елементами досягнуто за допомогою спеціального виду для будь-якого рівня вибухозахисту цього устаткування. Унаслідок впровадження результатів дисертаційної роботи у вугільній промисловості України досягнутий соціальний народно-господарський ефект. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі уперше розв’язано науково-технічну проблему в галузі вибухозахисту рудникового електроустаткування та безпеки робіт у шахтах, яка має важливе значення для вугільної промисловості України, що полягає в забезпеченні безпеки робіт у вугільних шахтах під час застосування рудникового електроустаткування з нагрівними елементами без вибухонепроникних оболонок, ускладнення, збільшення його габаритів і ваги, з можливістю створювати це устаткування з особливовибухобезпечним рівнем вибухозахисту. При цьому враховано оптимальні умови запалення й запобігання запаленню метану поверхнями розглянутих елементів, що неокиснюються, повільно і швидко окиснюються у нормальному й аварійному їх режимах роботи, закономірності запалення метану електричними іскрами, що виникають під час руйнування нагрівних елементів у різних електричних колах рудникового електроустаткування, специфічні умови експлуатації зазначених елементів, у результаті чого обґрунтовано технічні вимоги до вибухозахисту рудникового електроустаткування з нагрівними елементами, основи проектування його і методи випробувань, які широко реалізовані різними організаціями під час розроблення вибухозахищеного рудникового електроустаткування з нагрівними елементами.  Головні наукові та практичні результати роботи такі:  1. У рудниковому електроустаткуванні реалізуються різні нагрівні елементи, температури яких у процесі експлуатації досягають 600-3380С, що значно перевищує допустимі нормативними документами для цього устаткування максимальні температури 150-450С. Відсутність необхідних результатів досліджень не дала можливості дотепер розробити ефективний вид вибухозахисту такого устаткування з нагрівними елементами без застосування громіздких і металомістких вибухонепроникних оболонок.  2. За здатністю окиснюватися всі розглянуті елементи можна поділити на три групи: неокиснювані, такі, що повільно окиснюються й перегоряють і такі, що швидко окиснюються та перегоряють. Така класифікація нагрівних елементів дозволила виробити системний підхід у проведенні досліджень щодо запалення та запобігання запаленню метану й вугільного пилу розглянутими елементами і розробленні принципів вибухозахисту рудникового електроустаткування з цими елементами.  3. Безпечні температури неокиснюваних нагрівних елементів рудникового електроустаткування функціонально пов'язані з діаметрами та довжинами цих елементів, а тих, що повільно і швидко окиснюються та перегоряють, мають два рівні: для тривалого і короткочасного режимів роботи розглянутих елементів. Для тривалого режиму роботи безпечна температура нагрівних елементів з міді складає 300С, нікелю - 450С, молібдену та вольфраму - 500С. Для короткочасного режиму роботи безпечна температура нагрівних елементів з міді, нікелю і вольфраму складає 1000С, молібдену - 900С.  4. Іскробезпечність плавких запобіжників забезпечується при відповідності діаметрів і довжин плавких уставок запобіжників та іскробезпечних струмів, що проходять через них, безпечним температурам, які дорівнюють або перевищують температури плавлення матеріалів плавких уставок.  5. Вибухозахист рудникового електроустаткування з нагрівними елементами може бути забезпечений щляхом зміни тепломасообміну в зоні зазначених елементів. При цьому теплової енергії з зони реакції окиснення метану навколо нагрівних елементів за допомогою спеціальних зовнішніх конструкцій має відводитися більше, ніж виділяється за рахунок зазначеної реакції, а продукти реакції мають гальмувати поширення її на весь обсяг метану в суміші з повітрям навколо нагрівних лементів.  6. Запалювальна щодо метану здатність електричних іскор, які утворюються у певних електричних колах рудникового електроустаткування, збільшується зі збільшенням температури іскротвірних електродів, що обумовлюється прогрівом вибухонебезпечної метано-повітряної суміші електродами в зоні іскроутворення й зменшенням енергії, яка відводиться електродами з електричного розряду. При цьому відношення запалювальної чи іскропезпечної енергії, що виділяється в електричній іскрі під час розмикання електродів з температурою, яка дорівнює температурі навколишнього середовища, до аналогічної енергії іскри, що утворюється при розмиканні нагрітих електродів, прямо пропорційне різниці між температурою горіння метану й температурою навколишнього середовища і обернено пропорційне різниці між температурою горіння метану і температурою нагрітих іскротвірних електродів. Іскробезпеку нагрівних елементів рудникового електроустаткування неможливо забезпечити, якщо їх температура дорівнює чи перевищує значення мінімальної температури горіння метану 1880С.  7. Максимальні напруги на нагрівних елементах у пристроях і апаратах рудникового електроустаткування, які живляться від шахтних дільничних мереж, відповідатимуть збільшеній на 20% номінальній живильній напрузі. Підтримання потрібного рівня напруги на нагрівних елементах може бути здійсненим за допомогою обмежників чи стабілізаторів напруги, що повинні конструюватися таким чином, що у разі виходу їх з ладу напруга на розглянуті елементи не повинна подаватися.  8. Безпечна тривалість впливу на вугільний пил температур поверхонь нагрівних елементів аж до 1000С не повинна перевищувати 1,4 с чи визначатися за встановленою у роботі залежністю від температури поверхні зазначених елементів. Запобігання запаленню вугільного пилу нагрівними елементами можна досягти обмеженням температур поверхонь цих елементів до 150С, захистом їх від вугільного пилу механічно міцними пристроями, вимиканням нагрівних елементів від джерел живлення за вищезазначений час.  9. Без застосування вибухонепроникних оболонок, вибухозахист рудникового електроустаткування з нагрівними елементами досягається за допомогою спеціального виду вибухозахисту для будь-якого рівня вибухозахисту цього устаткування. Зазначений спеціальний вид забезпечується обмеженням температур нагрівних елементів безпечними величинами або зміною тепломасообміну в зоні цих елементів, струмів – іскробезпечними значеннями з урахуванням температур розглянутих елементів і виключенням засипання їх вугільним пилом. Безпечні параметри розглянутих елементів можна визначити за встановленими у роботі закономірностями.  10. На підставі виконаних досліджень і обґрунтування технічних вимог, основ проектування й методів випробувань спеціального виду вибухозахисту рудникового електроустаткування з нагрівними елементами досягнута можливість створення досконалішого вибухозахищеного рудникового електроустаткування з цими елементами з будь-яким рівнем вибухозахисту, у тому числі з особливовибухобезпечним, що вимагається для ряду шахтних умов, створеного та впровадженого низкою організацій, що дало можливість підвищити рівень техніки безпеки й продуктивність праці в шахтах, внаслідок чого досягнуто соціальний народно-господарський ефект. Застосування в шахтах засобів освітлення з особливовибухобезпечним рівнем вибухозахисту дозволяє знизити травматизм не менше ніж на 15%, підвищити продуктивність праці не менше як на 5,6%. Розрахунковий річний економічний ефект від упровадження вибійних освітлювальних установок типу ОЗОС.1.УХЛ5 на шахтах Мінвуглепрому СРСР склав 2557740 руб. (1990 р.). | |