**Журавель Олена Анатоліївна. Розвиток методів оцінки безпеки електроустаткування ділянок вугільних шахт. : Дис... канд. наук: 05.26.01 - 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Журавель О.А. Розвиток методів оцінки безпеки електроустаткування ділянок вугільних шахт. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.26.01 – «Охорона праці». Донецький національний технічний університет, Донецьк - 2002.  Дисертація присвячена питанням розвитку методів оцінки електробезпеки гірничого електроустаткування, що експлуатується на ділянках вугільних шахт. Запропоновані для використання норми на ступінь ризику ураження людини електричним струмом для основних видів електроустаткування. Розроблена математична модель, яка дозволяє виявляти та обгрунтовувати причини ураження людини електричним струмом і яка відрізняється від відомих тим, що крім ймовірності відмовлень елементів системи враховується також ймовірність перебування елемента у стані відмовлення. Це дозволяє точніше прогнозувати рівень електробезпеки устаткування, що експлуатується на ділянках вугільних шахт і визначати середній час до ураження людини електричним струмом, дисперсію цього часу, ймовірність знаходження системи в кожному із можливих станів і ймовірність ураження людини електрострумом. Запропонована нова структурна схема можливого формування випадків ураження людини електрострумом і схеми мінімальних електронебезпечних сполучень. На підставі отриманої математичної моделі, розроблена “Методика оцінки електробезпеки електроустаткування на ділянках вугільних шахт”. Результати роботи апробовані на шахтах “Жовтневий рудник”, “Глибока”, ім. Челюскінців державної холдінгової компанії “ДонВугілля”. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі поставлене і вирішене актуальне для вугільної промисловості України наукове завдання, що полягає в розробці математичної моделі й аналітико-експериментальних залежностей, які дозволяють прогнозувати рівень електробезпеки устаткування, що експлуатується на ділянках вугільних шахт.  Основні результати виконаної роботи полягають у наступному:  1. Зроблений аналіз можливості застосування логіко-ймовірних методів для оцінки електробезпеки електроустаткування показав, що їх застосування значно завищує результати розрахунків інтенсивності ураження людини електрострумом, тому що вони не враховують час перебування елемента мережі у невиявленому стані відмовлення, а також терміни їх профілактики.  2. Аналіз статистичних даних про випадки ураження людини електричним струмом на вугільних шахтах України за період з 1991 по 1998 рр. показав, що в галузі в середньому через кожні 3,5 місяця відбуваються випадкові ураження людини електричним струмом у дільничних мережах напругою понад 1кВ і через кожні 4 місяці – у дільничних мережах напругою до 1кВ. Ураження людини від дотику до контактного проводу відбувається в середньому через кожні 5,3 місяця, а при експлуатації комутаційних апаратів напругою до 1 кВ – через 4,8 місяця.  3. Аналіз варіаційних рядів, отриманих по статистичним даним МакНДІ за період з 1991 по 1998 рр. показав, що інтервали часу між ураженнями людини електричним струмом не суперечать гіпотезі про експонентний закон розподілу ймовірностей.  4. Розроблені і запропоновані норми на частоту появи випадків ураження людини електричним струмом (ступінь ризику) при експлуатації електроустаткування, отримані довірчі інтервали з довірчою ймовірністю 0,95. Довірчі інтервали показують, що якщо не вводити нових кардинальних рішень для запобігання електротравм, то щорічно частота ураження людини електричним струмом у 95% випадків буде попадати в розраховані довірчі інтервали для 9 видів електроустаткування і лише в 5% - ні.  5. Вперше запропоновані для використання норми на ступінь ризику ураження людини електричним струмом для основних видів електроустаткування, що експлуатується на ділянках вугільних шахт України.  6. На основі Марковських випадкових процесів запропонована нова математична модель, що дозволяє виявити і пояснити причину ураження людини електричним струмом при експлуатації гірничого електроустаткування. Одержані нові залежності ймовірності ураження людини електричним струмом від частоти появи однофазних замикань на землю, порушення ізоляції кабелю, подачі напруги на електроустаткування і кабель, дотику людини до оболонок чи струмоведучих частин устаткування і тривалості існування небезпечних подій, надійності захисного вимикання, захисного заземлення і термінів їх профілактики.  7. Одержані нові логічні «дерева», що пояснюють причини ураження людини електричним струмом при експлуатації електроустаткування і схеми мінімальних електронебезпечних сполучень.  8. Розроблена методика оцінки електробезпеки гірничого електроустаткування, що експлуатується на ділянках вугільних шахт, яка дозволяє прогнозувати рівень електробезпеки, задавати норми надійності на захисне вимикання і захисне заземлення, при яких забезпечується нормований рівень електробезпеки.  9. Для високовольтного електроустаткування показано, що якщо не враховувати наявність у мережі А30-6, то інтенсивність ураження людини електричним струмом збільшується в середньому в 735,5 разів.  10. Якщо середній інтервал часу між відмовленнями захисного вимикання буде складати , а терміни його профілактики г, тоді інтенсивність ураження людини електричним струмом при випадковому дотику до струмоведучих частин електроустаткування складе при цьому середній інтервал часу між випадковими дотиками повинен бути г, а середній інтервал часу між випадковими подачами напруги на устаткування - г.  11. При однофазному замиканні на корпус і випадковому дотику людини до нього інтенсивність ураження його електрострумом буде дорівнювати при цьому середній інтервал часу між появами однофазних замикань повинен складати г, середні інтервали часу між відмовленнями загального і місцевого заземлення - г і г відповідно, середній інтервал часу між відмовленнями захисного вимикання - г, а середній інтервал часу між випадковими дотиками людини до корпуса - г.  12. Для однофазних замикань у різних фазах і точках мережі і при випадковому торканні людини корпуса електроустаткування, що знаходиться між двома точками однофазного замикання на заземлюючий контур, інтенсивність ураження людини електрострумом складе при цьому середні інтервали часу між появами однофазних замикань в електроустаткуванні і кабельній мережі повинні бути г і г - відповідно, середні інтервали часу між відмовленнями захисного вимикання і МТЗ г і г - відповідно, а середній інтервал часу між випадковими дотиками до корпуса електроустаткування - г. У тому випадку, коли захисне вимикання в процесі експлуатації не обслуговується () інтенсивність ураження людини електрострумом збільшиться в 140 разів.  13. Якщо середній інтервал часу між відмовленнями захисного вимикання буде г, середній інтервал часу між випадковими подачами напруги на кабель - г, середній інтервал часу між порушеннями ізоляції кабелю - г, а середній інтервал часу між випадковими дотиками людини до оголених жил кабелю - г, тоді інтенсивність ураження людини електрострумом складе  14. Аналіз статистичних даних МакНДІ показав, що не був зафіксований жодний випадок ураження людини електричним струмом при справному стані захисного вимикання. | |