

УДК 621.326

Цимбаліста І. – ст.гр.ЕЕМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ІСКРІННЯ В ІНДУКТИВНО-ЄМНІСНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Решетник В. Я.

Актуальність роботи пов'язана з тим, що широке впровадження апаратури з іскробезпечними електричними ланцюгами стримується складністю процесу їх випробувань на іскробезпеку у вибухових камерах, а також трудомісткість, низька достовірність і погана відтворюваність результатів. До теперішнього часу не створені достовірні, універсальні безкамерні методи оцінки іскробезпеки електричних ланцюгів.

Достовірна аналітична оцінка іскробезпеки електричних ланцюгів може бути вироблена при створенні моделі, що одночасно враховує перехідні процеси в ланцюзі за різних умов комутації, розвиток електричного розряду за цих умов, а також вплив іскроутворюючого механізму на займання. До цього часу така модель не розроблена.

У основу математичної моделі дугового розмикання був покладений енергетичний баланс дуги і допущення про те, що потужність, що відводиться від одиниці дуги, дорівнює константі, що справедливо для слабкострумових ланцюгів.

В результаті було отримано диференціальне рівняння. Для його вирішення в пакеті Simulink програмного комплексу Matlab 6.5 розроблений комп'ютерний блок розмикання електричного ланцюга.

Даний блок інтегрований у виконану в Simulink модель, яка дозволяє промоделювати процес розмикання ланцюга, що містить нелінійний трансформатор і RL навантаження, і визначити параметри дугового розряду. Далі користуючись отриманими параметрами розряду можемо розрахувати тепловий процес запалення метано-повітряної суміші. У роботі були промоделювані розряди для різних значень параметрів R і L навантаження і отримані залежності, що дозволяють судити про іскробезпеку цих ланцюгів.

Розрахунок теплового процесу запалення метано-повітряної суміші проводився з використанням програмного пакету Mathcad, що дозволило наочно продемонструвати протікання процесу.

За аналогічною схемою були досліджені шунтові (паралельно до обвитки якоря) і серієсні (з'єднані між собою паралельно, а з обвиткою якоря послідовно) котушки і дослідження їх на іскробезпечні параметри.

Розроблена модель має переваги перед відомими оскільки на основі моделей дугового розряду по рівнянню Майра з урахуванням теплофізичних властивостей стовпа плазми, а також математичних і комп'ютерних моделей іскрогасильних шунтів показана можливість їхнього використання для розрахункової оцінки іскробезпеки на прикладі ряду складних індуктивних кіл.