

СЕКЦІЯ 9. ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНЕ ТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ

РОЗРАХУНОК СИЛ ЗВАРЮВАННЯ КОНТАКТІВ ВАКУУМНОГО КОНТАКТОРА СЕРЕДНІХ НАПРУГ В ПРОЦЕСІ ВКЛЮЧЕННЯ

Байда Є.І., Лелюк М.А.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Вакуумні контактори використовуються для комутації навантаж середніх напруг. Вони складаються з комутаційного (вакуумні переривники) та привідного (привідний механізм та система керування) модулів. Виробники вакуумних переривників висувають ряд вимог, серед яких швидкість замикання та розмикання контактів, початкове стискання та жорсткість поворотної та контактних пружин, тривалість відскоків під час замикання.

Головною причиною, що зменшує термін служби вакуумних переривників є відскоки контактів під час замикання. Електрична дуга, яка при цьому виникає, викликає оплавлення контактних поверхонь, що призводить до їх електричного зносу, а в ряді випадків – до зварювання контактів на кінцевому етапі замикання. Наслідком цього є порушення роботи контактора та виникнення аварійного режиму роботи навантаж. Тому при розробці нових або удосконалені існуючих конструкцій вакуумних контакторів для виконання вимог виробників вакуумних переривників необхідно встановити співвідношення між характеристиками привідного механізму та характеристиками поворотної та контактних пружин та враховувати можливість появи відскоків контактів і знати можливе значення сили їх зварювання.

Метою даної роботи була розробка математичної моделі сил зварювання контактів при їх відскоках під час замикання у звичайному режимі та під час включення контактора на струм короткого замикання. Для досягнення цієї мети було проведено наступне: 1) досліджено вібрацію контактів на експериментальному зразку контактора; 2) розроблена математична модель визначення сил зварювання контактів при їх відскоках під час включення контактора з урахуванням внутрішніх та поверхневих джерел тепла і прихованої теплоти фазових переходів, що базується на методі Лейбензона; 3) показано вплив форми струму, його величини і фази включення напруги на величину сили зварювання.

Проведені розрахунки дозволяють визначити динаміку руху областей фазових переходів, їх максимальні значення і час затвердіння контактного матеріалу. Доведено коректність застосування розрахункового методу.

За результатами розрахунку встановлені значення сили поворотної пружини, які необхідні для розриву контактів, що зварилися при його включенні в нормальному режимі роботи та аварійному на струм короткого замикання. Отримані результати дають можливість встановити необхідне значення сили притискання якоря до сердечника електромагніта для підтримання контактора у включеному положенні.