

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ РІДИННОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ

Любарський Б.Г., Пуха І.В.

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

Сучасний розвиток електротранспорту в Україні відзначається спільними зусиллями щодо створення енергоефективних технологій у системах перетворення енергії. Центральне місце в цих системах займає тяговий привід, де тип використовуваного тягового двигуна визначає його характеристики та технічні рішення. Серед багатообіцяючих технологій для розробки енергоефективних тягових двигунів особливої уваги заслуговують рідинні системи охолодження, що пропонують потенціал для значного підвищення співвідношення ваги до потужності. Дослідження та розробка технологій рідинного охолодження для тягових двигунів не тільки відкриває нові можливості, але й прокладає шлях для створення міських транспортних засобів з низькою підлогою.

Системи рідинного охолодження включають циркуляцію охолоджуючої рідини, такої як вода або спеціальні охолоджувальні рідини, через канали або кожухи, вбудовані в електричну машину. Рідинне охолодження є більш ефективним для розсіювання тепла порівняно з повітряним охолодженням і часто використовується в системах високої потужності або середовищах, де повітряного охолодження недостатньо. Воно може бути створено різними способами, включаючи пряме охолодження, опосередковане охолодження та занурене охолодження. У традиційній конфігурації рідинна система охолодження складається з насоса, радіатора, шлангів та патрубків. Тепло двигуна відводиться проточною теплоносієм і відводиться через радіатор.

Ми пропонуємо процес вдосконалення системи рідинного охолодження двигуна на основі імітаційних моделей збудованих аналоговою машиною реального часу із розподілом електричного двигуна на критичні ділянки. Це дозволить отримувати інформацію про температурний стан електричної машини на основі показників лімітованої кількості датчиків та подальшої екстраполяції даних з метою використання їх для контролю системи охолодження на визначених частинах електричної машини. Цей підхід відкриє можливість регулювати режими підсистем охолодження на різних ділянках електричної машини, де це є необхідним, що дозволить в цілому гарантувати зменшення теплового старіння ізоляції і, як наслідок, значно збільшить термін служби тягової електричної машини взагалі.