**Пасько Ольга Володимирівна. Тяговий електропривод змінного струму з плавно мінливою структурою для рудникового акумуляторного електровозу : дис... канд. техн. наук: 05.09.03 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Пасько О.В. Тяговий електропривод змінного струму з плавно мінливою структурою для рудникового акумуляторного електровозу. -**Рукопис.  Дисертація на здобуття ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 - електротехнічні комплекси і системи. - Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" - Харків - 2005.  Дисертація присвячена розвитку теорії та практики синтезу тягового електроенергоощадного електроприводу змінного струму з плавно мінливою структурою для рудникових акумуляторних електровозів.  Визначено критерії вибору базової структури тягового електроприводу, розвинений і конкретизований алгоритм пошуку оптимальної структури тягового електроприводу й імпульсного перетворювача.  Запропоновано схемотехнічні рішення тягового електроприводу з секціями, що переключаються плавно послідовно паралельним перемиканням тягових двигунів з забезпеченням при цьому істотного зниження струмових навантажень акумуляторної батареї в процесі розгону електровозу.  Проведено аналітичні комп'ютерні та експериментальні дослідження електромагнітних процесів у силовому ланцюгу тягового електроприводу при ШІМ напруги живлення тягових двигунів, в результаті яких встановлена аналітична залежність між частотою модуляції, шпаруватістю імпульсного перетворювача, коефіцієнтом пульсації струму, параметрами силового ланцюга.  Обґрунтовані переваги двоступеневого регулювання напруги, розроблено алгоритм регулювання, що реалізується мікропроцесорним блоком керування. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі запропоновано перспективний напрямок розвитку теорії й практики ТЕП змінного струму для рудникових електровозів на базі ТАД та IGBT інверторів.  Отримані наукові результати являють собою комплексне рішення науково-технічної задачі, що складається з встановлення закономірностей поведінки складових системи ТЕП змінного струму в запропонованому варіанті управління, в розробці тактики перебудовування структури, силової частини ТЕП, трансформуванні алгоритмів як в «штатних», так і в «позаштатних» режимах функціонування ТЕП в жорстких специфічних умовах рудникового електровозного транспорту.  Виконані дослідження дозволяють сформулювати наступні узагальнюючі висновки:  Науково обґрунтований підхід та реалізація в практику вітчизняного електровозобудування високоефективної системи ТЕП, якою, як показано у роботі, є ТЕП змінного струму на базі ТАД з к.з. ротором і IGBT - інверторів, дозволяють стверджувати про реальний внесок у вирішення цієї проблеми, оскільки досягається необхідне зниження загальних електроенергоекономічних витрат на транспортування корисних копалин підземним способом.  Створена концепція, узагальнююча та розвиваюча методологію синтезу систем ТЕП змінного струму для «жорстких» технологічних умов експлуатації рудникових електровозів, дозволяє створювати принципово нові ТЕП на основі розробленого алгоритму зміни структури, що плавно перебудовує архітектуру силової частини ТЕП зі збільшенням загального ККД до 0,80, зменшення споживання електроенергії в порівнянні із класичними аналогами на 40 % та зменшення ударних струмових навантажень на АБ у 2 рази.  Розроблений і реалізований принцип комбінованого багаторівневого регулювання величини напруги в системі АІН - ТАД, шляхом синтезу «векторного» і «повного» способів керування інвертором, дозволяє вперше використати в практиці ТЕП максимально можливий діапазон регулювання величини й частоти вихідної напруги АІН і тим самим досягти очікуваного розширення діапазону регулювання ТЕП електровозу в 2 рази (1:30 замість 1:15).  Запропонована апроксимація методу «двох складових» аналізу квазіперехідних електромагнітних процесів у системі АІН-ТАД, дозволяє при максимальній наочності й високій ступені точності очікуваних результатів, проводити аналітичні дослідження, у тому числі процесів утворення сплесків величин струмів ТАД, з мінімальними трудозатратами й часом.  Установлена аналітична залежність частоти ШІМ напруги IGBT інвертора у функції величини пульсації на основній гармоніці струму й параметрів ТАД, дозволяє визначити нижній поріг частоти ШІМ (~ 800Гц) і тим самим додатково зменшити загальні втрати електричної енергії в ТЕП.  Модифікований спосіб «векторного» керування IGBT -перетворювачем із ШІМ напруги в умовах структури АІН, що змінюється, дозволяє досягти необхідної відповідності робочих і захисних характеристик ТЕП рудникового електровозу, як складної електромеханічної системи.  Вперше встановлено, досліджено й класифіковано вплив позаштатних режимів роботи ТЕП, викликаних асиметріями живлячої напруги й параметрів ТЕД. Показано, що «заважаючі» асиметричні режими, у відмінності від «небезпечних», можна й доцільно корегувати відповідними адаптивними відгуками СУ, що дозволить мінімізувати негативні явища в системі не прибігаючи до дорогого процесу заміни складових елементів ТЕП.  Результати теоретичних і експериментальних досліджень і нові патентоспроможні схемотехнічні рішення використані в науково-дослідних роботах Криворізького технічного університету й передані ДП «НВК Електровозобудування» (м. Дніпропетровськ) та ВАТ «Електромашина» (м. Харків) для освоєння випуску нового вітчизняного високоефективного електроустаткування й систем керування рудниковими електровозами.  Дослідний зразок ТЕП змінного струму рудникового акумуляторного електровозу успішно витримав комплекс лабораторних досліджень та попередніх випробувань.  Отримано науково-технічне рішення, економічний ефект якого становить 15,07 тис. грн. на один електровоз у рік, що підтверджено замовниками.  Результати досліджень, виконаних у дисертаційній роботі, запропоновані й впроваджені в навчальному процесі в Криворізькому технічному університеті (м. Кривій Ріг) і Кременчуцького державному політехнічному університеті (м. Кременчук). | |