

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ С ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРОЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

М. С. Любинский

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. В. Логвин

Разработка и исследование адаптивной системы управления автоматизированным электроприводом с переменной структурой для электромобиля начинается с понимания необходимости эффективного управления энергией в современных транспортных средствах. Адаптивная система управления, способная изменять свою структуру в зависимости от условий эксплуатации, играет ключевую роль в обеспечении оптимальной производительности и удовлетворении потребностей водителя. Данная система также является важным фактором в повышении эффективности электромобилей и снижении их негативного воздействия на окружающую среду. Введение данной технологии в сферу автомобилестроения представляет собой важный шаг в развитии транспортной отрасли. Анализ результатов исследования указывает на потенциал для дальнейшего развития и улучшения адаптивной системы управления в целях оптимизации работы электроприводов. Это открывает перспективы для применения данной технологии не только в электромобилях, но и в других областях, где энергоэффективность и управляемость процессов играют ключевую роль.

Ключевые слова: адаптивная система управления, электромобили, электропривод.

Существует несколько типов систем управления электроприводом для электромобилей, включая системы постоянного и переменного тока, а также механические системы. Каждый тип имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от конкретных требований и особенностей автомобиля. Многие существующие системы управления электроприводом сталкиваются с такими проблемами, как недостаточная эффективность, ограниченный диапазон скорости, проблемами с охлаждением и сложностью в поддержании стабильной работы при переменных условиях эксплуатации. Необходимо учесть требования к новой системе управления, такие как улучшенная эффективность, широкий диапазон скорости, надежность работы в различных условиях эксплуатации и простота обслуживания. С развитием автомобильной индустрии появляются новые инновационные методы управления электроприводом: использование искусственного интеллекта для оптимизации работы систем, интеграция с облачными сервисами для дистанционного мониторинга и управления, а также интеграция энергосберегающих технологий.

Часто возникает необходимость разработки адаптивной системы управления с переменной структурой. Владельцы электромобилей сталкиваются с постоянно меняющимися условиями дорожного движения, включая различные скорости, наклоны и дорожные покрытия. Традиционные системы управления не всегда обеспечивают оптимальную эффективность и надежность в таких условиях. С появлением новых технологий и компонентов электромобилей возникла необходимость разработки системы управления, способной адаптироваться к изменяющимся условиям без значительных изменений в аппаратуре. Адаптивная система управления позволяет эффективно управлять электроприводом в различных сценариях. Переменная структура системы предоставит возможность оптимизировать расход энергии.

Первым шагом в работе адаптивной системы управления является анализ окружающей среды и текущих условий. Это включает в себя сбор данных о дорожных условиях, погоде, энергетических требованиях и других факторах, которые могут повлиять на работу электромобиля. На основе собранных данных система определит оптимальный режим работы для максимальной эффективности и безопасности. Следующим шагом будет определение конечных целей и параметров работы адаптивной системы управления. Это включает в себя установку приоритетов по безопасности, энергоэффективности, комфорту пассажиров и другим аспектам. Система управления будет стремиться выполнять заданные цели, учитывая текущие условия и потребности. После определения целей и параметров система активирует соответствующие алгоритмы управления. Поддерживая постоянный мониторинг текущей ситуации и условий, система реагирует на изменения и адаптирует свою работу в реальном времени, обеспечивая оптимальное управление электроприводом в различных сценариях.

Для разработки системы управления электроприводом электромобиля необходимо провести тщательное исследование. Одним из методов исследования является математическое моделирование динамики системы с учетом переменной структуры. Это позволит учесть различные рабочие режимы автомобиля и предусмотреть адаптивную реакцию системы на любые условия. Для точного понимания работы системы управления электроприводом проводится компьютерное моделирование. С использованием специализированных программных средств разрабатываются трехмерные модели, позволяющие визуализировать работу системы и проводить тщательный анализ ее эффективности в различных ситуациях.

В процессе разработки и оптимизации алгоритмов управления электроприводом для электромобилей особое внимание уделяется эффективности работы системы на различных типах дорог, скоростях и в условиях разного транспортного потока. Основная цель – обеспечить максимальную безопасность, комфорт и экономичность вождения, учитывая все возможные варианты работы системы управления. Разработка и оптимизация алгоритмов управления – это ключевой этап создания адаптивной системы управления для электромобилей. Она включает в себя глубокий анализ и оптимизацию алгоритмов, которые обеспечат эффективное управление электроприводом с переменной структурой. Этот процесс требует не только математической точности, но и понимания особенностей работы электромобилей в различных условиях. Оптимизация алгоритмов управления включает в себя учет различных параметров, таких как температура окружающей среды, скорость движения, нагрузка на электродвигатель и многие другие факторы. Кроме того, важным аспектом разработки и оптимизации алгоритмов управления является их адаптивность. Система управления должна быть способна изменять свою структуру и параметры в реальном времени, чтобы максимально эффективно реагировать на изменяющиеся условия. Данный этап требует тщательного исследования, применения современных методов оптимизации и моделирования, а также проверки в реальных условиях эксплуатации. Результаты этого этапа играют ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности электромобилей.

В результате экспериментов была подтверждена высокая эффективность батарей в условиях различных температур и нагрузок. Они продемонстрировали стабильную производительность и способность к быстрой зарядке. Экспериментальные данные показали высокую динамику движения электромобиля, особенно на стыке различных скоростей. Это подтверждает эффективную работу системы управления

в различных ситуациях. Исследования показали, что электромобиль обладает высоким моментом тяги, что способствует плавной и эффективной работе в различных условиях дорожного покрытия.

После проведения и анализа экспериментов по разработке адаптивной системы управления были получены результаты. Исходя из полученных данных, сделаны выводы о том, в каких ситуациях адаптивная система управления демонстрирует наилучшую производительность. Была также проведена оценка эффективности оптимизированных алгоритмов управления в различных условиях. На основе данных анализа сформулированы выводы и рекомендации для дальнейших исследований и разработок в данной области. Кроме того, проведенный анализ экспериментальных данных позволил оценить применимость адаптивной системы управления на практике, а также выявить возможные проблемные ситуации, которые следует учитывать при дальнейшей разработке и внедрении системы управления в реальные условия эксплуатации.

Развитие и использование адаптивной системы управления в электромобилях предоставляют значительные преимущества. Одним из ключевых является увеличение энергоэффективности, позволяющее оптимизировать расход энергии в различных режимах движения. Кроме того, такая система способствует экологической устойчивости, снижая выбросы и воздействие на окружающую среду. Не менее важным является улучшение динамических свойств электромобиля, что повышает отклик и управляемость в различных условиях.

В ходе исследования адаптивной системы управления автоматизированным электроприводом с переменной структурой для электромобилей было обнаружено, что реализация такой системы имеет потенциал для улучшения производительности электромобилей и повышения их энергоэффективности. Экспериментальные данные показали, что адаптивная система управления способна эффективно реагировать на изменяющиеся условия внешней среды, что является важным критерием для повышения безопасности и комфорта использования электромобилей.

СНИЖЕНИЕ УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА

Е. Д. Грицков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. А. Савельев

Разработанное устройство относится к области электротехники и может использоваться для реализации электропривода с плавным пуском. При разработке устройства была поставлена задача снизить установленную мощность, а также стоимость системы асинхронного электропривода с устройством плавного пуска.

Ключевые слова: асинхронный электропривод, УПП, установленная мощность, функциональная схема, энергоэффективность.

Типовая схема асинхронного электропривода с устройством плавного пуска (УПП) содержит асинхронный электродвигатель М1 с короткозамкнутым ротором, тиристорный регулятор напряжения А1 с системой управления, а также сетевой КМ1 и шунтирующий КМ3 пускатели (рис. 1) [1].