

3. Статистична обробка результатів експериментального дослідження дозволила одержати імперичні залежності потужності механічних втрат для двигуна HONDA GX25.

Література

1. Путинцев С.В. Механические потери в поршневых двигателях: специальные главы конструирования, расчета, испытаний/ С.В. Путинцев // Учебное пособие: М., МГТУ им. Н. Баумана, 2011. - 288 с.
2. Стефановский Б.С. Испытания двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Б.С. Стефановский [и др.]. - М.: Машиностроение, 1972. - 368 с.
3. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания. Учебник//В.Г. Дьяченко//Х. ХНАДУ, 2009 – 500с.
4. Сериков Е.Н. Метод оценки индикаторных показателей двигателей внутреннего сгорания / Е.Н. Сериков,С.Ю. Белик, В.Г. Дьяченко // Двигатели внутреннего сгорания 2009, № 1,с. 19-24.

Oleksandr Vrublevskiy, dr. hab. inż., professor Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn
aleksander.wroblewski@uwm.edu.pl

Michał Janulin, dr. inż., asystent katedry Budowy, Eksploatacji Pojazdów i Maszyn Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБРАННЫХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЯ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

Проектирование новых транспортных средств, а также модернизация и адаптация существующих конструкций требуют использования методов оптимизации, которые сокращают время и стоимость данных работ. Методы оптимизации позволяют найти компромисс между часто противоречивыми требованиями, предъявляемыми потенциальными клиентами. Используя методы оптимизации можно решить многие задачи автомобильной промышленности. Некоторые из них: улучшение конструкции транспортного средства, совершенствование методов рециклинга; оптимизация условий эксплуатации транспортных средств (безопасность, управление, стиль вождения, оптимальное расположение пунктов зарядки аккумуляторов электромобиля).

В целях дальнейшего совершенствования конструкции и создания новых технологий привода для современных транспортных средств в работе представлены результаты методов оптимизации выбранных эксплуатационных параметров автомобиля с электрическим приводом. Чтобы использование методов оптимизации было максимально эффективным, определены критерии качества, а также функциональные ограничения и решающие параметры.

Условия эксплуатации тестируемого объекта, состоящего из множества систем, характерные особенности которых определяются взаимодействием различных процессов, также должны быть приняты во внимание. Результаты таких исследований могут указывать на резервы улучшений и наметить способы создания новых автомобильных приводов.

Например, при тестировании системы электропривода и, в частности, отдельных электрических компонентов такой системы, может использоваться много инструментов. Предполагается, что при тестировании одного конкретного компонента высокая точность достигается с помощью многомерного моделирования или метода конечных элементов. Это связано с тем, что они учитывают детальную геометрию компонента и используют точное моделирование различных происходящих в нем явлений. Данные методы сложно интегрировать в общесистемные симуляторы для изучения взаимодействия между компонентами. Поэтому целесообразно использовать комплексные симуляторы транспортных средств, в частности, для изучения и анализа взаимодействия систем и отдельных компонентов, а также разработки и проверки алгоритмов управления системами. Пример такого симулятора электромобиля, разработанного на платформе LMS IMAGINE.Lab AMESim® представлен на рис. 1.

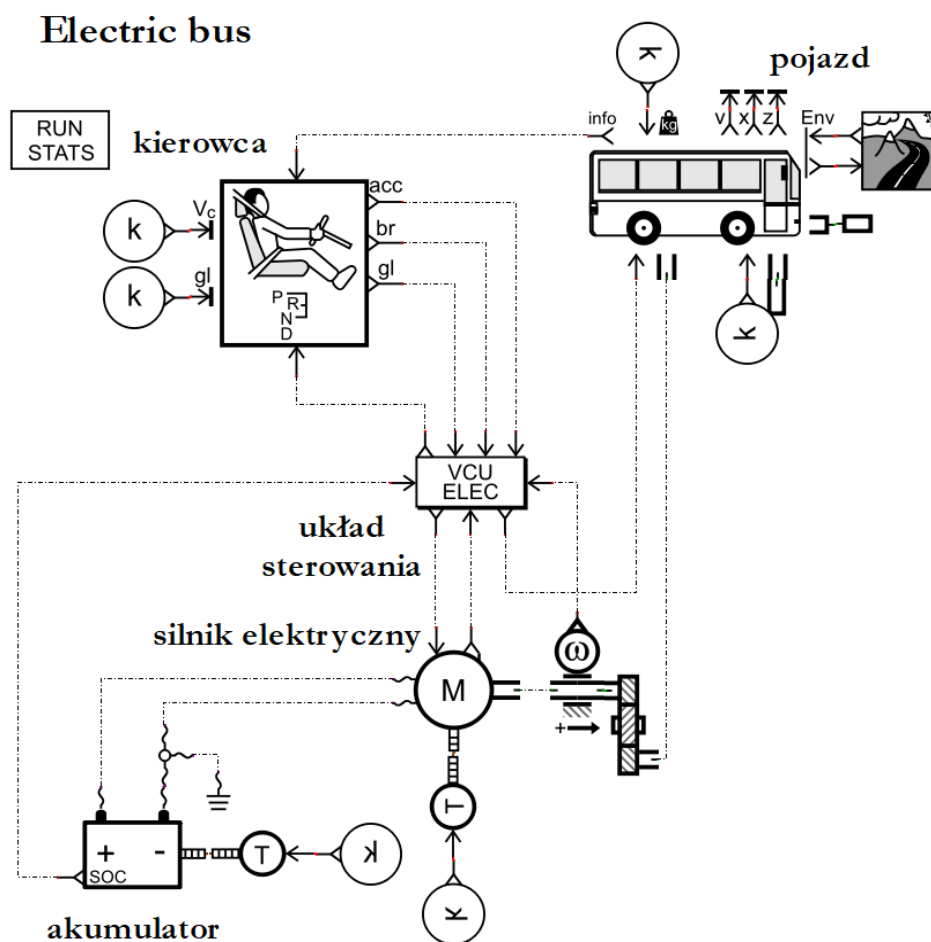


Рисунок 1 – Имитационная модель электромобиля, разработанная в среде LMS.IMAGINE.Lab AMESim®

В работе показано, что эффективность оптимизации будет зависеть от выбранных условий работы двигательной установки транспортного средства. Можно повысить точность результатов, используя условия, указанные в цикле WLTP.

Анализ результатов использования алгоритмов NLPQL и многоцелевого генетического алгоритма для оптимизации автомобиля с электрическим двигателем показал небольшое различие как с точки зрения критериев качества, так и параметров.

При решении оптимизационной задачи особое внимание уделено динамическим свойствам транспортного средства, например, время ускорения, тормозной путь и т. д. Набор динамических показателей может стать одновременно критерием качества и представлять ряд функциональных ограничений при решении задачи оптимизации. В случае электромобиля с системой рекуперации энергии предложено установить функциональное ограничение, определяющее максимально допустимый тормозной путь.

Предложено в качестве критерия качества использовать время ускорения до заданного значения линейной скорости. Выходным параметром при этом является значение конечной разности заданной (25 м/с) и расчетной скоростей в течение 45-секундного процесса ускорения. Минимально допустимое значение этой разницы определяет решающие параметры. Решающими значениями являются передаточные числа редуктора и установки контроллера системы управления транспортного средства. Ход изменения заданной скорости, а также достигнутая величина разницы между установленной и расчетной скоростями представлены на рис. 2.

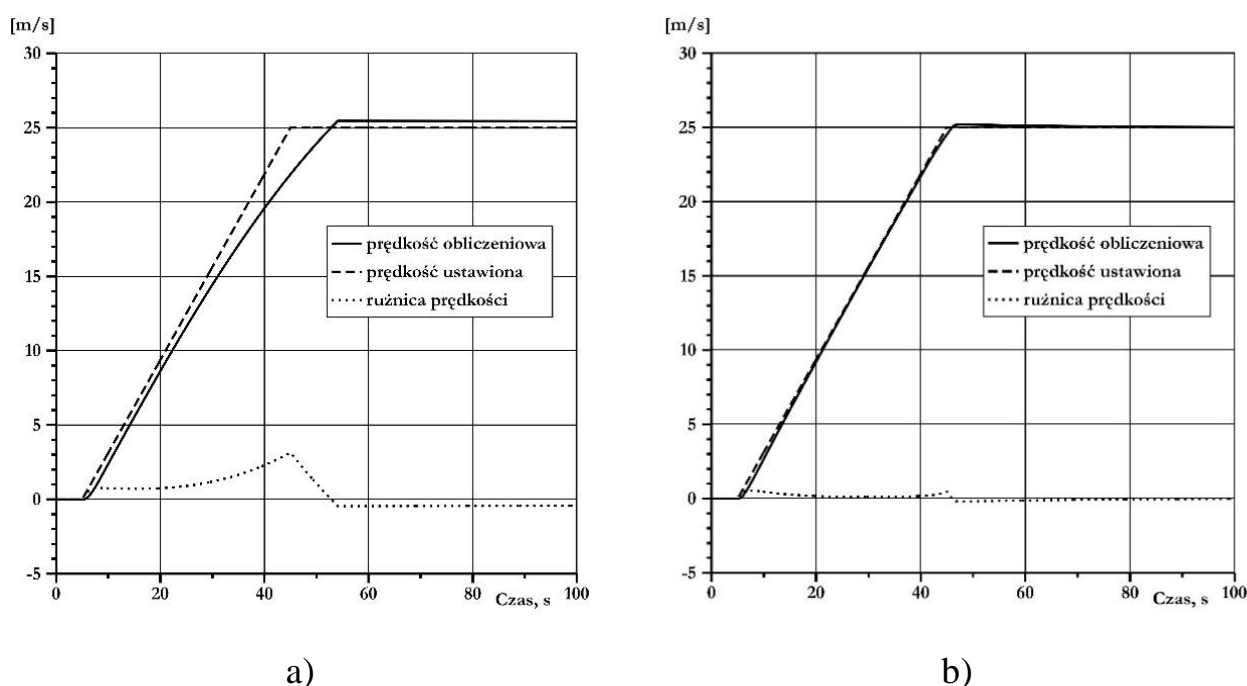


Рисунок 6 – Изменение скорости электромобиля автомобиля при ускорении от 0 до 25 м/с в течение 45 с: а) до оптимизации; б) после оптимизации

Изучение влияния параметров контроллера, определяющих рекуперацию энергии в цикле WLTC показало, что оптимальное значение распределения крутящего момента между механической и электрической тормозной системой находится в середине выбранного диапазона этого значения. Влияние верхних и нижних пороговых скоростей вала электрической машины в режиме электрического тормоза указывает на необходимость повышения верхнего и нижнего значений для снижения уровня разряда аккумулятора. Анализ влияния верхнего и нижнего начального уровня заряда батареи на эффективность рекуперации энергии в цикле WLTC показал большую зависимость данного критерия от выбора верхнего значения.

Используя исследование пространства параметров предложено решение проблемы, связанной с увеличением дальности пробега транспортного средства на одной зарядке аккумулятора. В результате оптимизации получено увеличение пробега на 11 % за счет выбора параметров контроллера.

Євсєєва Н.О., к.т.н, доцент, Національний університет «Запорізька політехніка», korskovanat@ukr.net

Сметанко О.В., студент, Національний університет «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ 4-ТАКТНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

Актуальність дослідження полягає у необхідності підвищення ефективності роботи системи рідинного охолодження, особливо на дизельних двигунах, що тривалий час працюють з великими навантаженнями.

Дослідження, обґрунтування та вибір оптимальних конструктивних факторів елементів системи рідинного охолодження дизельного двигуна (на прикладі двигуна КамАЗ) сприяє його надійній роботі та має важливе практичне значення для різних галузей промисловості, транспорту та сільського господарства України.

Об'єктом дослідження є система охолодження 4-х тактного дизельного двигуна КамАЗ-740.

Оскільки двигуни КамАЗ-740 мають значну кількість модифікацій та використовуються для приводу різних агрегатів та машин, необхідно визначити параметри радіатора, який забезпечив би надійне охолодження як базового, так і форсованого двигуна. Для цього визначено кількість теплоти Q_1 , яку необхідно відводити системою охолодження двигуна. Двигуни КамАЗ-740 Євро-0 розвивають потужність від 154 кВт до 191 кВт. Для них величина кількості відведеної теплоти складає від $Q_1 = 85,5$ кВт до $Q_1 = 106,1$ кВт. Приймаємо, що габаритні розміри радіатора незмінні. Тоді здійснюємо гідравлічний і тепловий розрахунки для двигуна потужністю 191 кВт ($Q_1 = 106,1$ кВт) і порівнюємо результати з отриманими для двигуна потужністю 154 кВт.