

ПЕРЕВІРКА АДЕКВАТНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ «АВТОМОБІЛЬ З ДИЗЕЛЬНИМ ДВИГУНОМ - ДОРОГА - НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

Представлено результати перевірки адекватності математичної моделі системи «Автомобіль з дизельним двигуном - дорога - навколишнє середовище». Критеріями оцінки було вибрано час та шлях розгону автомобіля КрАЗ-256Б1 з місця із перемиканням передач до досягнення максимальної швидкості руху. Адекватність математичної моделі перевірялася шляхом зіставлення розрахованих і отриманих експериментальним шляхом даних.

На теперішній час досить широкого застосування набуло проведення наукових досліджень на математичних моделях. Це дозволяє провести більш широке дослідження та зберегти ресурс об'єкта дослідження. Для підтвердження адекватності математичних моделей проводяться натурні експерименти на реальних об'єктах. Також експерименти проводяться для отримання вихідних даних, які використовуються для розрахунків в математичних моделях.

Для проведення розрахункового дослідження впливу на техніко-економічні та екологічні показники автомобіля переведення його дизельного двигуна на роботу на суміш біодизельного та дизельного палив з використанням динамічного корегування відсоткового складу паливної суміші було розроблено математичну модель системи «Автомобіль з дизельним двигуном - дорога - навколишнє середовище».

В математичній моделі автомобіль розглядається як складова частина системи, що включає в себе, крім самого автомобіля також характеристики дороги та показники навколишнього середовища. Управління подачею палива в двигун, ввімкнення та вимкнення зчеплення, вибір та перемикання передач здійснюється за допомогою алгоритму управління автомобілем.

За допомогою математичної моделі системи «Автомобіль з дизельним двигуном - дорога - навколишнє середовище» можуть виконуватись наступні розрахунково-теоретичні дослідження:

1. Визначення динамічних, економічних та екологічних показників автомобіля при його русі в різних умовах: розгін з місця з перемиканням передач, рух за магістральним та міським циклами.
2. Визначення динамічних, економічних та екологічних показників автомобіля при використанні сумішей палива з різним відсотковим складом біодизельного і дизельного палива.
3. Визначення динамічних, економічних та екологічних показників автомобіля при його русі в різних умовах та при різних навантаженнях із динамічним корегуванням відсоткового складу суміші біодизельного і дизельного палива.
4. Оцінка впливу зміни параметрів навколишнього середовища на показники автомобіля.

Для перевірки адекватності математичної моделі системи «Автомобіль з дизельним двигуном - дорога - навколишнє середовище» було проведено розрахункове дослідження розгону автомобіля з місця із перемиканням передач від першої до вищої і виходом на максимальну швидкість.

В якості об'єкта досліджень використовувався автомобіль КрАЗ-256Б1 з повною масою 23015 кг, який обладнаний дизельним двигуном ЯМЗ-238.

Результати розрахунку часу розгону автомобіля КрАЗ-256Б1 з місця із перемиканням передач від першої до вищої наведено на рис. 1.

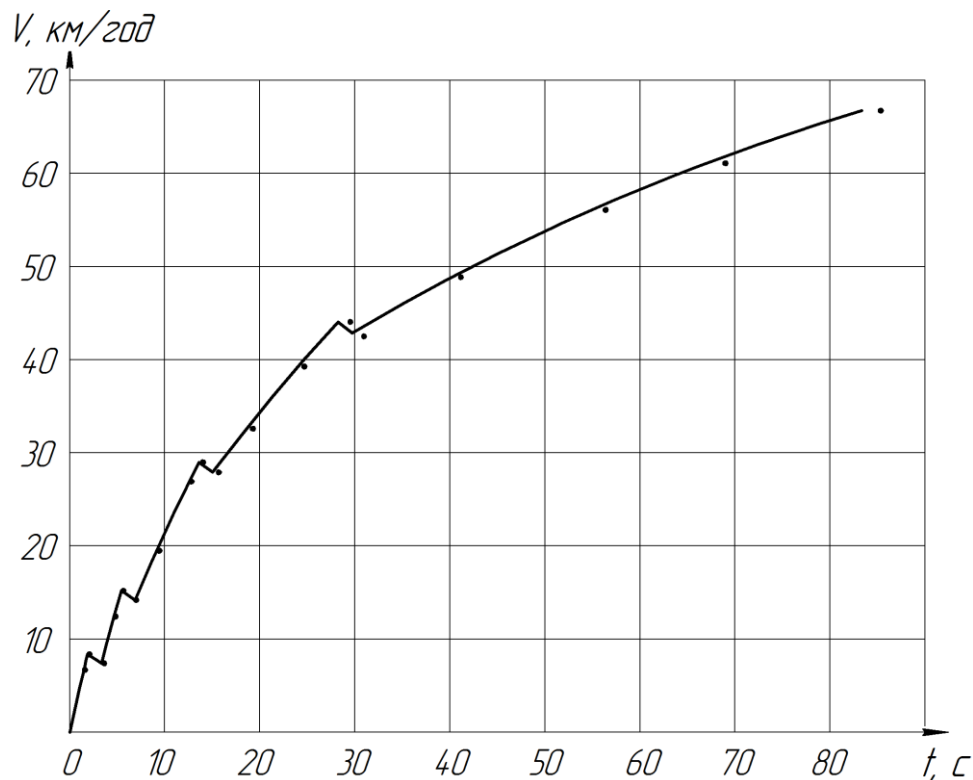


Рис. 1 – Графік розгону автомобіля КрАЗ-256Б1

На розрахований графік залежності швидкості автомобіля КрАЗ-256Б1 від часу розгону з місця із перемиканням передач нанесено експериментальні дані, які зображено точками (рис. 1) [1, 2].

Як видно з рисунку експериментальні і розраховані дані достатньо добре співпадають між собою, що свідчить про задовільну адекватність математичної моделі системи «Автомобіль з дизельним двигуном - дорога - навколишнє середовище».

При перевірці адекватності математичної моделі також порівнювався шлях розгону автомобіля на кожній передачі, отриманий розрахованим шляхом та експериментально.

Розбіжність між експериментальними і розрахованими на математичній моделі результатами в середньому складають близько 4,8%.

Таким чином адекватність математичної моделі системи «Автомобіль з дизельним двигуном - дорога - навколишнє середовище» підтверджується збігом експериментальних і розрахованих значень часу розгону автомобіля КрАЗ-256Б1.

Список літературних джерел

1. Поляков А. П. Перевірка адекватності математичної моделі системи "Транспортний засіб-навколишнє середовище" / А. П. Поляков, Б. І.Тихоненко// Збірник наукових праць Sworld «Сучасні проблеми та шляхи їх вирішення в науці, транспорті, виробництві та освіті». – Випуск 2. Том 2. – Одеса: КУПРИЕНКО, 2013. - С. 27 - 30.

2. Лісовал А.А. Адекватність динамічної математичної моделі автобусного дизеля СМД-23.07 / А. А. Лісовал, М. І. Гуменчук, А. В. Білай // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету: Н. праці КДПУ. – Кременчук: КДПУ, 2006. – Вип. 2/2006 (37). – С. 62-63.

Поляков Андрій Павлович - д.т.н., професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, заступник директора ІнМТ з наукової роботи та міжнародного співробітництва, Вінницький національний технічний університет.

Галушак Дмитро Олександрович - аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет.