

Александров Євген Євгенійович, професор, д.т.н., Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

Шаповаленко Владислав Олексійович, асистент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, vladislav-shapovalenko@rambler.ru

Масляев Кирило В`ячеславович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

ПАРАМЕТРИЧНИЙ СИНТЕЗ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ АВТОМОБІЛЯ

Розглядається рішення задачі вибору значень варійованих параметрів підвіски автомобіля - коефіцієнтів жорсткості ресор і середніх значень коефіцієнтів демпфірування амортизаторів, що забезпечують комфортний стан водія і пасажирів, а також збереження вантажів, що транспортуються в складних дорожніх умовах. В основу вибору параметрів підвіски покладено алгоритмічний метод параметричного синтезу динамічних систем, заснований на використанні програмних продуктів Optimization Toolbox і Minimize в середовищах MATLAB і MathCAD [1-4]. Завдання параметричного синтезу системи підресорювання автомобіля полягає у виборі таких значень параметрів елементів підвіски (ресор та амортизаторів), щоб збурений рух підресореної частини корпусу при русі автомобіля по випадковій поверхні руху з заданими стохастичними характеристиками задовольняло певним вимогам, а саме, підвіска не повинна бути занадто «жорсткою», щоб уникнути підвищених динамічних впливів на водія, пасажирів і вантажі, що перевозяться, а також не повинна бути занадто «м'якою», щоб уникнути «морської хвороби».

В роботі [3] викладено основи алгоритмічного методу параметричного синтезу динамічних систем, заснованого на використанні процедури Optimization Toolbox програмного пакета MATLAB або процедури Minimize програмного пакету MathCAD. За допомогою алгоритмічного методу, рішення задачі параметричного синтезу динамічної системи може бути повністю автоматизовано, включаючи вибір вагових коефіцієнтів адитивного функціоналу якості динамічної системи, що відображає комплекс вимог до динамічній системі.

Задача параметричного синтезу системи підресорювання автомобіля відноситься до класу задач нелінійного програмування [5], в якій цільова функція обчислюється за наступним правилом.

Розглянемо вектор стану динамічної системи $X(t)$ вводячи нові компоненти: $x_5(t) = h(t)$; $x_6(t) = \dot{h}(t)$.

Першим етапом вирішення задачі параметричного синтезу підвіски автомобіля є побудова безлічі допустимих значень варійованих параметрів підвіски G_α для чого необхідно вибрати значення δ_{\max} та C_{\max} обмежують область G_α . Другим етапом є вибір вагових коефіцієнтів адитивного

інтегрального квадратичного функціоналу. Отримавши значення вагових коефіцієнтів адитивного функціоналу [5-7], переходимо до третього етапу розв'язання задачі параметричного синтезу підвіски автомобіля - відшукування оптимального вектора змінних параметрів підвіски. Цей етап здійснюється за допомогою програмних продуктів Optimization Toolbox і Minimize аналогічно оптимізації приватних функціоналів.

Формалізація вимог, що пред'являються до підвіски автомобіля, призводить рішення задачі параметричного синтезу підвіски до пояснення мінімуму адитивного інтеграційного квадратичного функціоналу з невідомими ваговими коефіцієнтами, які обчислюють за рішенням математичної моделі обуреного руху підресореною частини корпусу автомобіля, за допомогою досліджуваного алгоритму, заснованого на програмному продукті Optimization Toolbox або Minimize, з одночасною оцінкою значень вагових коефіцієнтів мінімізації адитивного функціоналу.

Література

1. Дущенко В.В. Математическое моделирование колебаний подрессоренного корпуса многоопорной колёсной машины. Механіка та машинобудування, 2004. - №2. – с. 139-147.
2. Силаев А.А. Спектральная теория подрессоривания транспортных машин. – М.: Машиностроение, 1972. – 192с.
3. Туренко А.Н., Говорущенко Н.Я. Системотехника транспорта. – Харьков: ХНАДУ, 1998. – 255с.
4. Александров Е.Е., Лебедев А.Т., Туренко А.Н. Динамика транспортно-тяговых колёсных и гусеничных машин. – Харьков: ХНАДУ, 2001. – 642с.
5. Борисяк М.Д., Александрова Т.Е., Мазнанишвили А.С. Стохастическая оценка плавности хода многоопорного транспортного средства. Доповіді НАН України, 2013. - №6. – с. 52-59.
6. Александров Е.Е. Александрова Т.Е. Математическое моделирование, системный анализ и синтез динамических систем. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 200с.
7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука, 1961. – 576с.

Байдала Владислава Юрїївна, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, vlada.baidala@gmail.com

АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ПОЛОЖЕННЯ КОЛІСНИХ МАШИН ПРИ РОБОТІ З ПРИЧЕПАМИ

В теперішній час багато досліджень вітчизняних та іноземних авторів присвячено питанням забезпечення стійкості руху та положення колісних машин. Основна увага під час розробки сучасних теоретичних і практичних