

CONTRIBUȚII PRIVIND OPTIMIZAREA STRUCTURALĂ ȘI FUNCȚIONALĂ A SISTEMELOR DE GHIDARE A ROȚILOR PENTRU AUTOVEHICULE RUTIERE

REZUMAT

Pentru oferirea unor soluții de transport în condiții de siguranță și confort la viteze cât mai mari și costuri cât mai reduse producătorii de autovehicule se întrec în expunerea unor oferte cât mai diversificate care să răspundă unor exigențe din ce în ce mai ridicate. În funcție de soluțiile adoptate pentru ghidarea roților autovehiculele pot îndeplini în diferite măsuri anumite cerințe, constructorul putând opta pentru îmbunătățirea uneia în detrimentul alteia prin adoptarea anumitor valori ale unor parametri specifici.

Prezenta lucrare analizează sistemele de ghidare a roților utilizate la autoturisme prin prisma evaluării variației unor parametri cum ar fi unghiul de cădere sau ecartamentul. Totodată este propusă o soluție constructivă de punte care realizează un control activ al variației ecartamentului menținând constant unghiul de cădere relativ la corpul autovehiculului.

Utilizând această configurație prin efectuarea unei analize numerice în programul MSC Adams este evaluată influența deformabilității bușelor elastice precum și a structurilor metalice asupra variației ecartamentului și a unghiului de cădere.

Lucrarea abordează totodată și problema optimizării unui concept de suspensie propus de Michelin din punct de vedere al variației ecartamentului și a unghiului de cădere precum și a modului în care deplasarea unei roți influențează poziția celeilalte.

Studiile experimentale sunt canalizate pe următoarele direcții:

Evaluarea experimentală a performanțelor unui amortizor prin reprezentarea dependenței forței de răspuns a acestuia în funcție de viteza de comprimare sau destindere;

Determinarea caracteristicii elastice a două tipuri de bușe prin deformare ciclică sinusoidală sau cu viteză constantă;

Construirea unui stand experimental pe principiul punții propuse înglobând în componența sa amortizorul și bușele elastice analizate în prealabil.

Măsurarea forței generate de actuatorul care realizează poziționarea roții, precum și evaluarea erorilor de poziționare utilizând standul experimental.

ABSTRACT

In order to provide safe transport solutions, comfort at high speeds with a reduced budget, the automotive manufacturers are competing in exposing diversified offers that respond to the highly increasing demands. Depending on the solutions adopted in guiding wheel vehicles that can perform different actions with certain requirements, the manufacturer may choose to improve one of the expense of another by adopting certain values of specific parameters.

This paper analyzes the wheel guidance systems used in automobiles through the evaluation of variation for parameters such as camber angle and track width. It is also proposed a constructive suspension solution performing an active control by varying the track width and maintaining constant the camber angle relative to the vehicle body.

Using this configuration and performing a numerical analysis in MSC Adams software, is evaluated the influence of elastic compliant bushings and also the influence of metal structures on the track width and camber angle.

The paper also studies the problem of optimizing a suspension concept proposed by Michelin in terms of track width and camber angle variation as well as the manner in which the wheel movement influences the position of other parts.

Experimental studies are focused on the following areas:

Experimental evaluation of shock absorber performance by representing the force response dependence depending on the bump and rebound speed;

Determination of elastic characteristics in two methods by sinusoidal cyclic displacement of the bushings and with constant speed;

Construction of an experimental setup applying the proposed suspension introducing in his components the shock absorber and spring bushings previously analyzed.

Measure the generated force by the actuator which performs the wheel positioning and also evaluates the position errors using of the experimental setup

STRUCTURA TEZEI

Teza este structurată în șase capitole, studiul asupra sistemelor de ghidare a roților utilizate la autoturisme materializat prin analiza variației unghiului de cădere al roții și a ecartamentului.

Capitolul 1 (Introducere) prezintă o descriere generală domeniului de cercetare prezentând totodată câteva noțiuni fundamentale privind sistemele de ghidare a roților.

Capitolul 2 (Stadiul actual al cercetărilor teoretice și experimentale privind sistemele de ghidare a roților pentru autovehicule rutiere) prezintă stadiul actual al soluțiilor de organizare a autovehiculelor, principalele tipuri de suspensii utilizate pentru ghidarea roților precum și un amplu studiu bibliografic referitor la domeniile de cercetare abordate în cadrul tezei.

Capitolul 3 (Determinarea proprietăților optime ale unui amortizor utilizat într-un sistem cu două grade de libertate).prezintă un studiu dinamic efectuat asupra unui sistem cu două grade de libertate în scopul determinării constantei optime de amortizare prin a cărei adoptare să se obțină minimizarea accelerației masei suspendate și a masei nesuspendate.

Capitolul 4 (Studiul cinematic al unor sisteme de ghidare a roților utilizate la autovehicule rutiere) prezintă studii efectuate asupra mecanismelor a două suspensii inovative prin utilizarea unor programe specializate. Primul studiu are ca obiectiv optimizarea ghidării roții unei suspensii a cărei construcție este bazată pe un brevet Michelin; Cel de-al doilea studiu are ca obiectiv efectuarea unei analize elasto-cinematice asupra unei configurații de suspensie propusă pentru a anula variația ecartamentului și a unghiului de cădere.

Capitolul 5 (Cercetări experimentale privind sistemele de ghidare a roților autovehiculelor rutiere) analizează experimental caracteristica unui amortizor pasiv precum și caracteristicile de rigiditate ale unor bucșe elastice considerând o deplasare cu viteză constantă respectiv ciclică după o lege sinusoidală. Totodată este prezentat studiul experimental de validare al unui model conceput în MSC Adams pentru analiza suspensiei cu variație activă a ecartamentului propus pentru optimizarea ghidării roților.

Capitolul 6 (Concluzii, contribuții și direcții viitoare de cercetare) sintetizează concluziile referitoare la rezultatele obținute pe parcursul acestui studiu și oferă recomandări pentru aplicații specifice precum și pentru cercetările ulterioare.