

ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

ՀՏԴ 629.113

Գ.Ս. ԵՍԱՖՅԱՆ

ՔԱՌԱՆԻՎ ԱՎՏՈՄՈՐԻԼԻ ԿԱԽՈՑԻ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ ԵՎ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Գնահատվում է ավտոմոբիլի կախոցի նախագծումը՝ վարորդի և ուղևորների առավելագույն հարմարավետության ապահովման նպատակով, երբ տրանսպորտային միջոցն ընթանում է ճանապարհային տարբեր պրոֆիլներով տարբեր իրավիճակներում: Խնդիրն է գտնել հավասարակշռություն հարմարավետության և ավտոմոբիլի կառավարելիության միջև՝ կառուցվածքային պարամետրերի լավարկման եղանակով: Խնդրի ուսումնասիրության նպատակով մշակվել է քառանիվ մարդատար ավտոմոբիլի կախոցի մաթեմատիկական մոդել, որում ավտոմոբիլի թափքի հատակը դիտարկվում է կոշտ:

Առանցքային բառեր. ավտոմոբիլի կախոց, քառանիվ կախոցի մոդել, տատանման գործընթաց, մաթեմատիկական մոդել:

Ներածություն: Արտաճանապարհային պայմաններում ավտոմոբիլի շահագործման ընթացքում, ճանապարհային ծածկույթի խորդուբորդությունների պատճառով, ուղղահայաց հարթությունում առաջանում են տատանումներ, որոնք բացասական ազդեցություն են թողնում ուղևորների կամ փոխադրվող բեռների վրա: Առաջանում է վարորդի և ուղևորների ավելորդ հոգնածություն, իսկ բեռները տեղաշարժվում կամ վնասվում են [1]: Այս տեսանկյունից շատ կարևոր է փոխադրումները կազմակերպել անհրաժեշտ հարմարավետություն ապահովող կախոցներով կահավորված ավտոմոբիլներով:

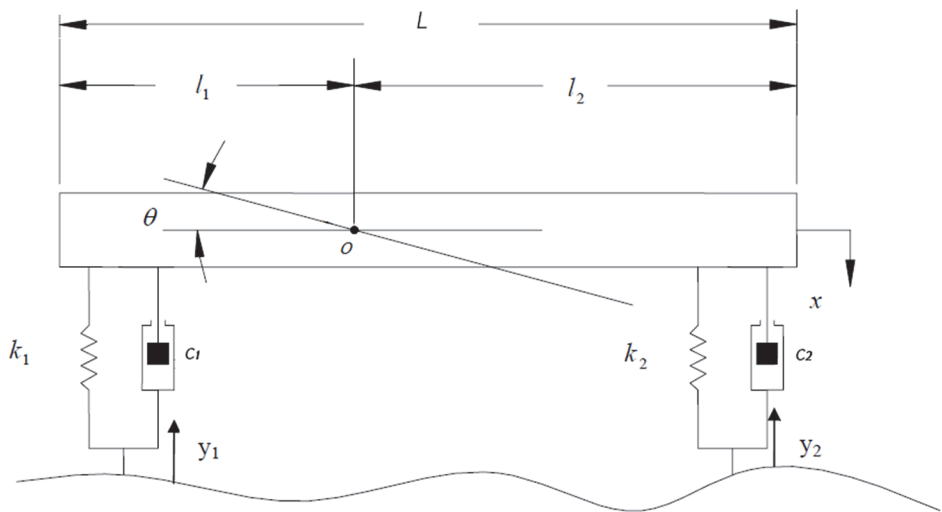
Ավտոմոբիլի կախոցի տատանումների ուսումնասիրությունը շատ կարևոր է ավտոմոբիլի ընթացքի սահունությունը գնահատելու և վերլուծելու տեսանկյունից: Այդ նպատակով օգտագործվում է քառանիվ ավտոմոբիլի կախոցի մոդելը:

Արտածվել են վիճակի հավասարումներ՝ կախոցի չզսպակավորված և զսպակավորված զանգվածների համար, թափքի տատանման գործընթացն ավելի մանրամասն ուսումնասիրելու նպատակով:

Նախորդ աշխատանքում մշակված հաշվարկային մոդելի (նկ.1) հիման վրա [2] ստեղծվել և դիտարկվել է նոր՝ քառանիվ տարբերակի մոդելը (նկ.2), որում թափքի հատակը դիտարկվում է որպես կոշտ, չդեֆորմացվող հարթություն (նկ.3):

Հաշվարկային մոդելում ներկայացված են ավտոմոբիլի չորս անիվները, որոնք ունեն ուղղահայաց հարթությունում տեղաշարժման (համապատասխանաբար x_1 , x_2 , x_3 և x_4) հնարավորություն, ինչպես նաև ավտոմոբիլի թափքը (զանգվածը - M), որը կարող է ճոճվել θ և ψ անկյունների տակ (O ծանրության կենտ-

րոնով անցնող լայնական և երկայնական առանցքների շուրջ) [3]: Կախցի առած-գական տարրի և դողի կոշտությունները համապատասխանաբար նշանակված են՝ k_y և k_z տառերով, իսկ մարիչ տարրի կոշտությունը՝ C_y : x - ը ուղղահայաց ուղղությամբ ճանապարհի պրոֆիլի բարձրության փոփոխությունն է, L - ը՝ ավտոմոբիլի բազան, իսկ l_1 - ը և l_2 - ը՝ համապատասխանաբար առջևի և հետևի սռնիների հեռավորությունները ճանրության կենտրոնից:



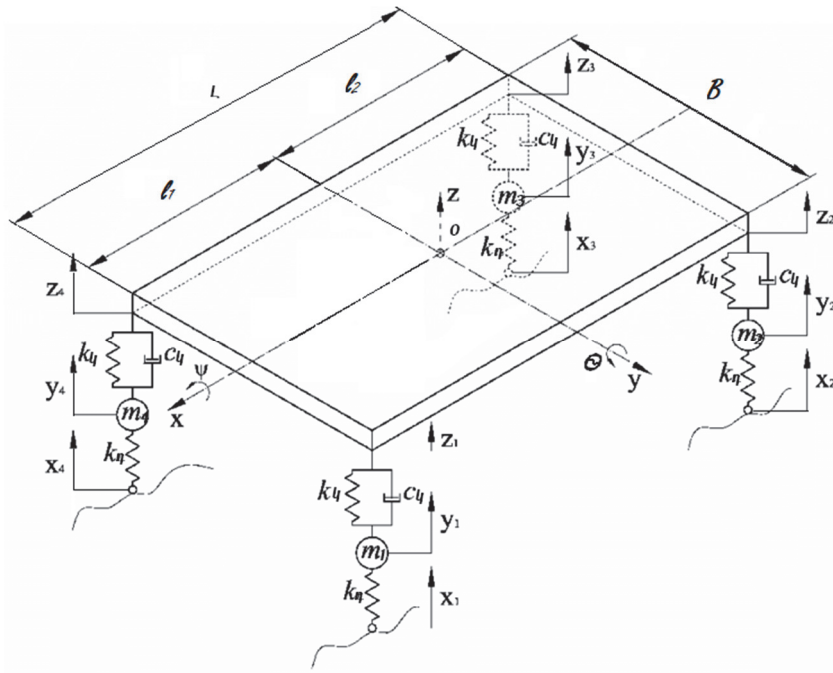
Նկ. 1. Ավտոմոբիլի կախցի հեծանվային մոդելի սխեման

Ավտոմոբիլի կախցի հեծանվային մոդելի (նկ.1) շարժման հավասարումները ներկայացված են ստորև՝

$$m\ddot{x} + (c_1 + c_2)\dot{x} + (l_2c_2 - l_1c_1)\dot{\theta} + (k_1 + k_2)x + (l_2k_2 - l_1k_1)\theta = k_1y_1 + k_2y_2 + c_1\dot{y}_1 + c_2\dot{y}_2,$$

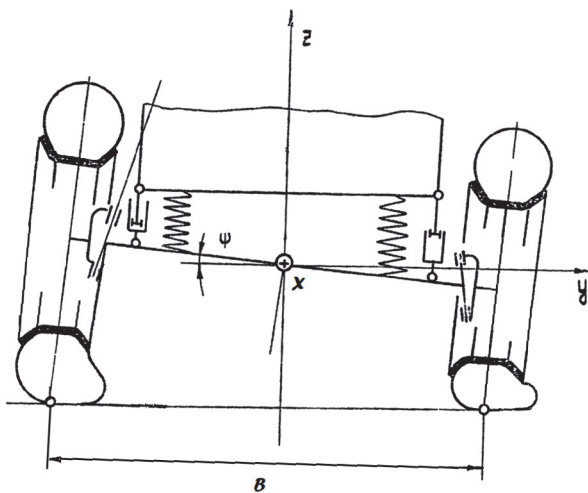
$$J\ddot{\theta} + (c_2l_2 - c_1l_1)\dot{x} + (l_2^2c_2 + l_1^2c_1)\dot{\theta} + (k_2l_2 - k_1l_1)x + (l_1^2k_1 + l_2^2k_2)\theta = k_2l_2y_2 - k_1l_1y_1 + c_2l_2\dot{y}_2 - c_1l_1\dot{y}_1,$$

որտեղ J - ն բերված իներցիայի մոմենտն է:



Նկ. 2. Քառանիվ ավտոմոբիլի կախոցի մոդելի սխեման

Նկ. 3 – ում պատկերված է ավտոմոբիլի կախոցի ճկվածքը լայնական հարթությունում, որտեղ վերոնշյալ բանաձևերի մեջ ավելանում է ψ անկյամբ պայմանավորված փոփոխությունը [4]:



Նկ. 3. Ավտոմոբիլի կախոցի ճկվածքը լայնական հարթությունում

$$\begin{aligned}
 M_s \ddot{Z}_s &= -C_s(\dot{Z}_s - \dot{Z}_u) - k_s(Z_s - Z_u) + F_a, \\
 M_u \ddot{Z}_u &= C_s(\dot{Z}_s - \dot{Z}_u) + k_s(Z_s - Z_u) - C_t(\dot{Z}_u - \dot{Z}_r) - k_t(Z_u - Z_r) - F_a, \\
 \dot{X}(t) &= AX(t) + BU(t), \\
 Y(t) &= CX(t) + DU(t) :
 \end{aligned}$$

Հետազոտության արդյունքները: Ստացված բանաձևերն արտահայտում են քառանիվ ավտոմոբիլի կախոցի տատանումների վիճակը, երբ ավտոմոբիլի հատակը դիտարկվում է որպես կոշտ, չդեֆորմացվող հարթություն:

Եզրակացություն: Կախոցների ներկայացված հաշվարկային մոդելները, բնութագրող պարամետրերի օպտիմալ արժեքների ընտրության համար կարելի է օգտագործել ժամանակակից ծրագրային փաթեթների կիրառմամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Ротенберг Р.В.** Подвеска автомобиля. Колебания и плавность хода. – М.: Машиностроение, 1972. – 392 с.
2. **Եսաֆյան Գ.Ս.** Ավտոմոբիլի կախոցի հեծանվային մոդելի հետազոտումը Matlab (Simulink) ծրագրային միջավայրում // ՀԱՊՀ Լրաբեր-ի Գիտական հոդվածների ժողովածու. – Եր.: Ճարտարագետ, 2022 - Մաս 1. – Էջ 387 – 392:
3. **Մուսայեյան Գ.Վ.** Ավտոմոբիլի շահագործական հատկանիշներ. Դասագիրք / ՀԱՊՀ. – Եր.: Ճարտարագետ, 2018. – 400 էջ:
4. **Хачатуров А.А.** Динамика системы дорога - шина - автомобиль - водитель. – М.: Машиностроение, 1976. – 535 с.

Գ.Ս. ԵՏԱԲՅԱՆ

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДВЕСКИ ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНОГО АВТОМОБИЛЯ

Оценивается конструкция автомобильной подвески для обеспечения максимального комфорта водителя и пассажиров при движении транспортного средства по различным профилям дороги и в различных ситуациях. Задача состоит в том, чтобы найти баланс между комфортом и управляемостью автомобиля путём улучшения конструктивных параметров.

С целью изучения проблемы разработана математическая модель подвески четырехколесного пассажирского автомобиля, в которой дно кузова автомобиля рассматривается как жесткое.

Ключевые слова: подвеска автомобиля, модель четырехколесной подвески, процесс колебания, математическая модель.

G.S. YESAFYAN

MODELING AND RESEARCH OF THE SUSPENSION OF A FOUR-WHEEL CAR

The design of the car suspension is evaluated to ensure the maximum comfort for the driver and passengers when the vehicle is moving along different road profiles in different situations. The task is to find a balance between comfort and controllability of the car by improving the design parameters.

In order to study the problem, a mathematical model of the suspension of a four-wheel passenger car is developed, in which the bottom of the car body is considered as rigid.

Keywords: car suspension, four-wheel suspension model, vibration process, mathematical model.

УДК 622.68

С.С. ЧИБУХЧЯН, Г.С. ЧИБУХЧЯН

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КАРЬЕРНЫХ МАШИН

Представлены основные показатели работы и надежности самосвальных карьерных автомобилей, эксплуатируемых в Армении, анализ методов прогнозирования ресурса и основные факторы, влияющие на показатели надежности.

Ключевые слова: карьерная техника, горнодобывающая отрасль, автосамосвалы, эксплуатация, ресурс, надежность.

Горнодобывающая промышленность Республики Армения является основной промышленного потенциала и в значительной степени определяет экономические показатели других отраслей. Важнейшим звеном единого технологического процесса повышения эффективности добычи полезных ископаемых в карьерах является транспортировка горнорудной массы. Основными видами единого технологического процесса добычи полезных ископаемых и транспортировки при закрытом способе являются экскаваторы, ковшовые погрузчики, карьерные самосвалы.

Одной из главных задач горно-перерабатывающего предприятия является повышение эффективности добычи и транспортировки полезных ископаемых при минимальных расходах. Повышение эффективности карьерных машин с учетом влияния эксплуатационных факторов и конструктивных усовершенствований, а также их рационального распределения позволит повысить технико-эксплуатационные показатели их работы, уменьшить издержки и простои, улучшить экологическую обстановку в карьере.

Анализ состояния парков карьерной техники на действующем предприятии предусматривает проведение работ по оценке технического состояния каждой