

Գ.Ս. ԵՐԻՅԱՆ, Կ.Կ. ՍԱՅԱՐՅԱՆ

ԷԼԵԿՏՐՈԴԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՕԺԱՆԴԱԿ ԱՐԳԵԼԱԿԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱԿՈՐՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

Մոդելավորման եղանակով գնահատվել են էլեկտրադինամիկական ՕԱՀ-ի աշխատանքի արդյունավետությունը բնութագրող ցուցանիշները:

Առանցքային բաժեր. դանդաղեցում, արգելակման ժամանակ, արգելակման ճանապարհ, դանդաղեցուցչի աստիճան, արգելակման սկզբնական արագություն:

Օժանդակ արգելակային համակարգերի (ՕԱՀ) աշխատանքի արդյունավետության գնահատման չափանիշներից են ՕԱՀ-ով արգելակման ռեժիմում առանց աշխատանքային արգելակային մեխանիզմների կիրառման ավտոմոբիլի ընթացքի դանդաղեցումը, արգելակման ճանապարհին ու ժամանակը: ԳՕՍՏ 25478-91 պետական ստանդարտի [1] համաձայն՝ ՕԱՀ-ն, առանց աշխատանքային արգելակային համակարգի օգտագործման 6 կմ/ժ երկարությամբ ու 7% թեքությամբ վայրէջքում պետք է ապահովի շարժակազմի 30 ± 5 կմ/ժ հաստատուն արագություն: ՕԱՀ-ով արգելակման ռեժիմում արգելակման ճանապարհին այն հատվածն է, որն անցնելու դեպքում շարժակազմի արգելակման սկզբնական արագությունը նվազում ու հասնում է տրված վերջնական արագությանը: Այս պարամետրերը, ինչպես նաև դանդաղեցումը կարելի է որոշել Matlab/Simulink միջավայրում իրականացված մոդելավորմամբ:

Քանի որ, ավտոմոբիլի արգելակման արդյունավետության վրա ազդող բազմաթիվ գործոնների ազդեցությունն անհնար է լիարժեքորեն հաշվի առնել, մաթեմատիկական մոդելավորման ժամանակ կատարվել են մի շարք ընդունելություններ: Դիտարկվել է ավտոտրանսպորտային միջոցի (ԱՏՄ) շարժումը վայրէջքով, որտեղ արգելակումը կատարվում է միայն ՕԱՀ-ով և այդ ռեժիմում քարշիչ ուժը բացակայում է: Ավտոմոբիլը շարժվել է ուղիղ փոխանցումով:

Մոդելը կազմված է հետևյալ հավասարումներով.

$$m \delta_{\text{առ}} \frac{dV}{dt} = -(P_{\eta} + P_{\text{առ}}),$$

$$P_{\eta} = P_f + P_{\text{վ}} + P_{\text{ա}} + P_{\text{առ}},$$

$$P_{\text{առ}} = A \sqrt{V} :$$

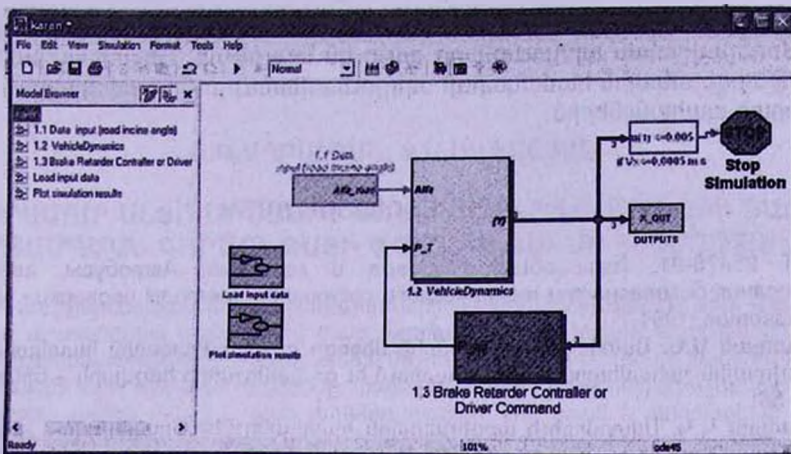
Նշված հավասարումներում P_f -ը գլորման դիմադրության ուժն է, որը որոշվում է $P_f = G \cos \alpha (f_0 + K_f V^2)$ արտահայտությամբ, $P_{\text{վ}}$ -ը վերելքի հաղթահարման ուժն է (վայրէջքի ժամանակ ունի բացասական արժեք) և որոշվում է $P_{\text{վ}} = G \sin \alpha$ արտահայտությամբ, $P_{\text{ա}}$ -ն օդային միջավայրի դիմադրության ուժն է, որը որոշվում

$P_w = K_z F V^2$ բանաձևով, $P_{տ}$ -ն՝ տանող անիվներին առերկված շփման գումարային ուժը՝ որոշվում է $P_{տ} = P_{տ0} + K_{տ} V$ բանաձևով, $P_{տ0}$ -ն՝ տանող անիվներին առերկված տրանսմիսիայի շփման ուժերի համագործը, որը համեմատական է շարժման արագությանը, և որի արժեքները հայտնի են [2], $K_{տ}$ -ն գործակից է, որը հաշվի է առնում այդ շփման ուժերի կախվածությունը շարժման արագությունից, չափվում է *Նվրկ/մ-ով*: f_0 -ն գլորման դիմադրության գործակիցի մեծությունն է շարժման փոքր արագությունների դեպքում և կախված է տվյալ անվի տիպից, K_f -ը գործակից է, որը հաշվի է առնում գլորման դիմադրության գործակիցի կախվածությունը շարժման արագությունից, չափողականությունն է՝ *վրկ²/մ²*: G -ն USU-ի կշիռն է, α -ն վայրէջքի թեքության անկյունն է, K_z -ն շրջիսի գործակիցն է և որոշվում է $K_z = 0.625 C_X$ արտահայտությամբ: C_X -ը աերոդինամիկական դիմադրության գործակիցն է, F -ը USU-ի ճակատային դիմադրության գործակիցն է և որոշվում է հետևյալ բանաձևով. $F = C_F [(H_b - 0.9r)B_b + 0.9rB_{տmax}]$, C_F -ը USU-ի ճակատային մակերեսի գործակիցն է, H_b -ն և B_b -ն համապատասխանաբար, USU-ի բարձրությունը և լայնությունն են, δ , B -ն՝ անվաղողի լայնությունը, δ , r -ը՝ անվի շառավիղը, δ , $n_{տmax}$ -ը՝ մեկ սոնոլ վրա անվաղողների առավելագույն քանակը, $\delta_{տտ}$ -ն USU-ի համընթաց շարժման ժամանակ նրա պտտվող զանգվածների իներցիան հաշվի առնող գործակիցը, որը որոշվում է $\delta_{տտ} = 1 + \frac{n_w l_w}{m r^2}$ արտահայտությամբ, l_w -ն՝ անվի իներցիայի մոմենտը իր պտտման առանցքի նկատմամբ, A -ն՝ տվյալ USU-ի համար տվյալ արգելակ դանդաղեցուցիչի համեմատականության գործակիցը: Կոնկրետ մեր խնդրում $A = 560$, n_w -ն USU-ի անիվների քանակն է ($n=4$): Մնացած բոլոր արժեքները ($P_{տ0}$, $K_{տ}$, f_0 , K_f , K_z , F , C_F) բերված են [2]-ում: Մեր օրինակի համար $G=35$ *կգ* (ՊԱՁ 2705 ավտոմոբիլ):

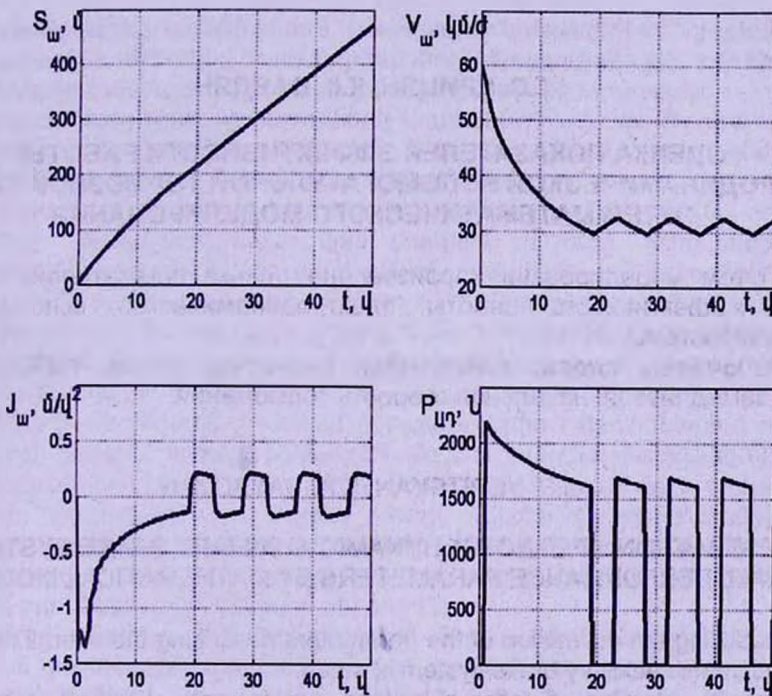
Կազմված մոդելը հնարավորություն է տալիս դիտարկել ավտոմոբիլի շարժումը վայրէջքում ՕԱՅ-ով և առանց դրա կիրառման ու հաշվի է առնում ինչպես վայրէջքի սկզբնապահին USU-ի տարբեր արագությունները, այնպես էլ ճանապարհային տարբեր պայմաններ (վայրէջք, հորիզոնական տեղամաս, վերելք):

Մաթեմատիկական մոդելի ընդհանուր բլոկ-դիագրամային տեսքը Simulink միջավայրում բերված է նկ. 1-ում [3]:

Մոդելավորման արդյունքում ստացված պարամետրերը բերված են գրաֆիկների ձևով (նկ. 2): Հաշվարկների ելակետային պայմանը 7% թեքությամբ վայրէջքով սկզբնական 60 *կմ/ժ* արագությամբ շարժվող ավտոմոբիլի արգելակումն է միայն ՕԱՅ-ով: Ընդ որում՝ արգելակումից հետո արագությունը նվազել է մինչև 30 *կմ/ժ*, այնուհետև անջատվել է և միացվել է այն դեպքում, երբ արագությունը գերազանցում է տրված վերին սահմանային արժեքը (30+5=35 *կմ/ժ*):



Նկ. 1. ՕՍՀ-ով ԱՏՄ-ի շարժման մոդելի ծրագրային իրականացումը Matlab/Simulink միջավայրում



Նկ. 2. Մոդելավորման արդյունքները գրաֆիկորեն

Գրաֆիկների վերլուծության հիման վրա կարելի է նշել, որ 7% թեքությամբ վայրէջքում ԱՏՄ-ի սկզբնական 60 կմ/ժ արագությունը մինչև 30 կմ/ժ նվազեցնելու և այն 30 ± 5 կմ/ժ սահմաններում պահելու համար անհրաժեշտ առավելագույն արգելակային ուժը պետք է լինի 2190 Ն, որի դեպքում արգելակման ժամանակը

կազմել է 19 Վ, առավելագույն դանդաղեցումը՝ 1.3 մ/վ², իսկ ճանապարհը՝ 200 մ:

Մոդելավորման արդյունքները ցույց են տալիս որ, էլեկտրադինամիկական օժանդակ արգելակային համակարգի արդյունավետությունը բավարարում է նշված ստանդարտի պահանջներին:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. ГОСТ 25478-91. Автомобили грузовые и легковые. Автобусы, автопоезда. Требования безопасности технического состояния. Методы проверки.- М.: Изд-во стандартов, 1991.
2. Բուդաղյան Ա.Ս. Ավտոտրանսպորտային միջոցի քարշաարագային հատկանիշների ել վառելիքային շահավետության գնահատում եւ ցուցանիշների հաշվարկ. - Երևան, 2007.- էջ 44-56:
3. Սայադյան Կ.Կ. Ավտոմոբիլի արգելակային հատկանիշների բարելավում՝ էլեկտրադինամիկական արգելակ-դանդաղեցուցիչի կիրառմամբ: Տեխ. գիտ. թեկն. գիտ. աստ. հայցման սեղմագիր. - Երևան, 2008. - 19 էջ:

ՀՊՃՀ(Պ): Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 13.06.2009:

Դ.Տ. ԵՐԻՇՅԱՆ, Կ.Կ. ՏԱԿԴՅԱՆ

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПУТЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Путем моделирования произведена оценка показателей, характеризующих эффективность работы электродинамической вспомогательной тормозной системы.

Ключевые слова: замедление, тормозное время, тормозной путь, степень замедлителя, начальная скорость торможения.

G.S. YERITSYAN, K.K. SAYADYAN

ESTIMATION OF ELECTRODYNAMIC AUXILIARY BRAKE SYSTEM OF OVERALL PERFORMANCE PARAMETERS BY MATHEMATICAL MODELLING

By modelling the estimation of the parameters describing the overall performance of electrodynamic auxiliary brake system is made.

Keywords: retarding, duration of braking, braking path, level of retarder, initial speed of braking.