

Ա.Գ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ս.Ս. ԹԱՆԳՅԱՆ

**ՃԱՆԱՊԱՐՀԱՓՈՂՈՑԱՅԻՆ ՑԱՆՑԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՈՒԿ ՏԵՂԱՄԱՍԵՐՈՒՄ
ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ՀՈՍՔԻ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՎԱՌԵԼԱՆՅՈՒԹԻ ԾԱԽՍԻ
ՓՈՓՈԽՄԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ**

Ավտոմոբիլներից արտանետվող վնասակար նյութերի քանակի որոշման համար ներկայումս հայտնի են մի քանի պարզ մաթեմատիկական մոդելներ: Այդ մոդելներում հաշվի են առնվում տրանսպորտային հոսքերի ինտենսիվություններն ու կազմը, արագությունը, քննարկվող տեղամասի երկարությունը, դրանք անցնելու ժամանակը, տեղամասի անցնելու ընթացքում տվյալ տեսակի տրանսպորտային միջոցի կանգառների թիվն ու դրանցում կանգնելու ժամանակը: Սակայն նշված մեթոդներն ունեն որոշակի բացթողումներ, ուստի անհրաժեշտ է համարվում մշակել արագության փոփոխության որոշման առավել պարզ մոդել:

Առանցքային բառեր. ավտոմոբիլ, ճանապարհային ցանց, տրանսպորտային հոսք, վազուրդ:

Տնտեսության զարգացումն ընթանում է մարդու և բնության, արտադրության և բնական էկոհամակարգերի միջև գործող հակասությունների առկայությամբ: Տնտեսության առանձին ճյուղերի, այդ թվում՝ նաև տրանսպորտի զարգացումը հանգեցնում է հակասությունների սրման, որոնք մեղմելու նպատակով մշակվում են բազմաբնույթ միջոցառումներ՝ համաձայն հասարակության ու բնության, տնտեսության և էկոլոգիայի փոխհարաբերությունների դիալեկտիկայի:

Ավտոմոբիլներից արտանետվող վնասակար նյութերի քանակի որոշման համար ներկայումս հայտնի են մի քանի պարզ մաթեմատիկական մոդելներ: Այդ մոդելներում հաշվի են առնվում տրանսպորտային հոսքերի ինտենսիվություններն ու կազմը, արագությունը, քննարկվող տեղամասի երկարությունը, դրանք անցնելու ժամանակը, տեղամասի անցնելու ընթացքում տվյալ տեսակի տրանսպորտային միջոցի կանգառների թիվն ու դրանցում կանգնելու ժամանակը [1]:

Նշված մեթոդներն ունեն որոշակի բացթողումներ, որոնցից, մասնավորապես, կարելի է նշել ճանապարհափողոցային ցանցի առանձին (այսուհետ՝ առանձնահատուկ) տեղամասում ավտոմոբիլի արագության հնարավոր փոփոխությունը, որը կապված կարող է լինել վերելքի (վայրէջքի) թեքությունից, տեղանքի՝ ծովի մակարդակից եղած բարձրությունից և այլն: Որպես մասնավոր դեպք կարելի է նշել, որ վերելքում և դրա թեքությունից կախված՝ փոփոխվում է վառելիքի ծախսը, և դրա հետ կապված՝ արտանետումների կազմն ու թունավորությունը, վերջին հաշվով ավտոմոբիլների էկոլոգիական բնութագրերը: Հաշվի առնելով վերոգրյալը՝ անհրաժեշտ է մշակել արագության փոփոխության որոշման պարզ մոդել:

Հայաստանի Հանրապետության ճանապարհների ու քաղաքների փողոցների որոշակի տեղամասերում առանձնանում են այնպիսի բնութագրական հատվածներ, ինչպես.

- ուղղաձիգ-հորիզոնական վազուրդները, որոնք կազմում են ամբողջ ցանցի մոտավորապես 0,41 մասը,

- սահմանափակ տեսանելիությամբ հատվածները (0,02 մաս),

- փոքր շառավղով կորագծային տեղամասերը (0,12 մաս),

- 3% և ավելի երկայնական պրոֆիլի թեքությամբ վերելքները և վայրէջքները (0,32 մաս),

- երթևեկելի մասի նեղ հատվածները (0,13 մաս):

Հանրապետության աշխարհագրական միջին բարձրությունը կազմում է 1800 մ, իսկ ճանապարհների մեծ մասն ընկած է մինչև 2500 մ բարձրության վրա: Տեղանքի աշխարհագրական բարձրությունների տարբերությունները, որոնցով անցնում են ճանապարհները, նույնպես դասվում են առանձնահատկությունների շարքը:

Բերված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ճանապարհափողոցային ցանցի գրեթե 60%-ը, բացառությամբ աշխարհագրական բարձրություններով պայմանավորված յուրահատկությունը, կազմում են վերոհիշյալ առանձնահատկություններով տեղամասերը: Այդ տեղամասերում ավտոտրանսպորտային միջոցների երթևեկության ռեժիմներն զգալի չափով տարբերվում են ուղղագիծ-հորիզոնական հատվածներում դրսևորվող ռեժիմներից: Դա նշանակում է, որ նշված տեղամասերում, ուղղագիծ վազուրդների համեմատությամբ, տարբեր կլիներ ինչպես վառելիքի ծախսը, այնպես էլ արտանետումների կազմը և քանակը:

Հենց ճանապարհային ցանցի բերված տեղամասերի առանձնացման պայմաններում է հնարավոր մասնակի մոդելների (մաթեմատիկական) կառուցումը, որոնք առավել ամբողջությամբ կգնահատեն տրանսպորտային հոսքերի շահագործման ռեժիմներն ու էկոլոգիական բնութագրերը:

Ստորև բերված է առանձնահատուկ պայմաններում երթևեկության ռեժիմների դասակարգումը (աղ. 1):

Առանձնահատուկ տեղամասերում երթևեկության ռեժիմները

N	Առանձնահատուկ տեղամասը	Երթևեկության ռեժիմներն առանձնահատուկ տեղամասում
1	Տեսանելիության հեռավորության փոփոխություն	Արգելքից առաջ ավտոտրանսպորտային միջոցի կանգ առնելը՝ անվտանգության միջակայքը պահպանելու պայմանով:
2	Պլանում փոքր շառավղով կորագծային հատված	Ավտոտրանսպորտային միջոցի արագությունը որոշվում է՝ հաշվի առնելով կողաշրջման կրիտիկական արագությունը (որպես առավելագույն) և հարմարավետության ապահովման պայմանը [2] :
3	Վերելքի երկայնական պրոֆիլի թեքություն և երկարություն	Վերելքում դանդաղընթաց ավտոմոբիլի արագությունը գտնելու համար անհրաժեշտ է որոշել հնարավոր առավելագույն արագությունն այդ տեղամասում:
4	Երթևեկելի մասի լայնության փոքրացում (նեղացում)	Ժամանակի կորուստը որոշվում է՝ այն համեմատելով էտալոնային պայմաններում (երթևեկելի մասի լայնությունը 7,5մ, կողնակինը՝ 0,75մ, ճամփեզրինը՝ 1,75մ [2]) գոյացող կորստի հետ:
5	Ճանապարհահատվածի աշխարհագրական բարձրություն	Արագության հնարավոր նվազման պատճառ կարող է հանդիսանալ արգելակային համակարգի օդի բալոններում ճնշման անկումը և վայրէջքում ցածր փոխանցումների օգտագործումը: ΔV գտնելու համար էտալոնային պայմաններում զարգացվող արագությունը համեմատվում է բարձր տեղանքում զարգացվող արագության հետ:

Սույն հետազոտությունում բերված է կորագծային տեղամասի հետևանքով ավտոտրանսպորտային միջոցի շարժման արագության ΔV_i նվազման որոշման մաթեմատիկական մոդելը.

$$\Delta V_i = V_0 - K V_j, \text{ մ/վ}, \quad (1)$$

որտեղ V_0 -ն միայնակ ավտոմոբիլի արագությունն է ազատ հոսքի պայմաններում, $կմ/ժամ$, V_j -ն՝ ճանապարհի j -րդ տեղամասում միայնակ ավտոմոբիլի շարժման հնարավոր առավելագույն արագությունը, $կմ/ժամ$, K -ն՝ i -րդ տեղամասում հարմարավետության գործակիցը, որը նույնպես նվազեցնում է արագությունը ($K < 1$):

Կորագծային տեղամասն անցնելու հնարավորությունն ապահովվում է նրանով, որ վարորդի և ուղևորի վրա ազդող ու նրանց մի կողմ թեքող կենտրոնախույս ուժը չի գերազանցում այն արժեքին, որի դեպքում կորագծային տեղամասն անցնելը դառնում է անհարմարավետ (տհաճ):

Կ գործակիցը բնութագրող լայնական ուժի μ գործակիցն ունի հետևյալ արժեքները.[2].

- $\mu \leq 0.10$ կորագծային տեղամասով շարժումը գործնականորեն չի զգացվում,

- $\mu = 0.15$ կորագծային տեղամասով շարժումը թույլ է զգացվում,

- $\mu = 0.20$ կորագծային տեղամասով շարժման դեպքում ուղևորը թեթևակի անհարմարավետություն է զգում,

- $\mu = 0.30$ ուղղագիծ հատվածից կորագծային տեղամաս անցնելիս հրում է զգացվում, որն ուղևորին մի կողմ է թեքում:

Այսպիսով, ենթադրվում է, որ կորագծային տեղամասով անցնելիս ուղևորի և վարորդի անհրաժեշտ հարմարավետությունը կապահովվի $\mu \leq 0.15$ արժեքի դեպքում: Հետևաբար՝ (1)- ում նշված KV_j արտադրյալի փոխարեն կարելի է գրել արագության այն արժեքը, որը կստացվի $\mu = 0.15$ գործակցի դեպքում: Իսկ, ինչպես հայտնի է, μ գործակիցը որոշվում է (2)-ով .

$$\mu = Y/G, \tag{2}$$

որտեղ Y -ը շարժակազմի վրա ազդող կողային (լայնական) ուժն է, τ , G -ն՝ շարժակազմի լրիվ քաշը, τ :

Հաշվի առնելով \ll լեռնային ռելիեֆը և լեռնային ճանապարհների առանձնահատկությունները, հատկապես վերելքներն ու վայրէջքները, կարևոր է իմանալ տրանսպորտային հոսքի արագության փոփոխությունը՝ կախված ճանապարհի երկայանական պրոֆիլի թեքությունից ու հոսքի կազմից:

Այդ նպատակով առաջարկվում է օգտվել հետևյալ բանաձևից [1].

$$\Delta V_i = V_0 - K_1 K_2 V_0, \text{ կմ/ժ}, \tag{3}$$

որտեղ K_1 -ը ճանապարհի երկայանական պրոֆիլի թեքության ազդեցությունը հաշվի առնող գործակիցն է, V_0 -ն՝ միայնակ ավտոմոբիլի արագությունը ազատ հոսքի պայմաններում, կմ/ժամ , K_2 -ը՝ տրանսպորտային հոսքի կազմի ազդեցությունը հաշվի առնող գործակիցը:

K_1 և K_2 գործակիցների արժեքները ներկայացված են համապատասխանաբար աղ. 2 -ում և 3-ում:

K₁ գործակիցը՝ կախված ճանապարհի երկայնական պրոֆիլի թեքությունից [3]

Երկայնական պրոֆիլի թեքությունը, %	0	2	3	4	5	6	7	8
K ₁ գործակիցը	1,0	0,92	0,84	0,76	0,68	0,56	0,45	0,34

K₂ գործակիցը՝ կախված տրանսպորտային հոսքի կազմից [3]

Հոսքում թեթև մարդատար ավտոմոբիլների քանակը, %	100	70	50	40	20	10	0
K ₂ գործակիցը	1,0	0,9	0,8	0,78	0,75	0,67	0,32

Վառելիքի ծախսի որոշումը. Տրանսպորտային հոսքում երթևեկող ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսը, կախված շարժման արագությունից, կարելի է որոշել վիճակագրական տվյալների հիման վրա, որոնք ստացվել են փորձնական ճանապարհով: Օրինակ, փորձարկումները ցույց են տվել, որ 25կմ/ժ հաստատուն արագությամբ շարժվող ԿամԱԶ-53212 ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսը $i=5\%$ վերելքում կազմում է 24,9 լ/100կմ, իսկ 10 %-ի վերելքում՝ 27,3լ/100կմ [4]:

Պեժո-206 ավտոմոբիլի վառելիքի ծախսի կախվածությունը վերելքի երկայնական պրոֆիլի թեքությունից, ՀՀ ճանապարհներին $V=30$ կմ/ժ հաստատուն արագության դեպքում, ըստ [5]-ում կատարված շահագործական փորձարկումների տվյալների, նկարագրվում է (4)-ով.

$$Q_{s(i)}=0.4166i+8.03 \text{ լ/100կմ:} \tag{4}$$

Ավտոմոբիլների խմբի հավասար վառելիքի ծախսը, տարբեր ռեժիմներով շարժվելու դեպքում կարելի է որոշել (5) բանաձևով.

$$Q_s^{1(2,3)}=L \cdot n_{cp} \cdot Q_{cp} \cdot K_2 \cdot K_v^{1(2,3)} \text{ լ/100 կմ,} \tag{5}$$

որտեղ L-ը խմբի անցած ճանապարհին է, կմ, այն որոշվում է՝ հաշվի առնելով ճանապարհի i-րդ տարրի վրա արագության իջեցումը, n_{cp} -ն՝ խմբում տրանսպորտային միջոցների միջին քանակը, Q_{cp} -ն՝ վառելիքի միջին ծախսը, լ/կմ, K_2 -ը՝ տրանսպորտային հոսքի կազմի գործակիցը, $K_v^{1(2,3)}$ -ը՝ արագության փոփոխման գործակիցը, (K_v^1 -ը հաստատուն, K_v^2 -ը դանդաղեցման և K_v^3 -ը թափառքի ռեժիմներում ավտոմոբիլի արագության փոփոխման գործակիցներն են):

K_2 և $K_v^{1(2,3)}$ գործակիցները կախված են տրանսպորտային հոսքի կազմից և համապատասխանում են աղյուսակներում բերված արժեքներին (աղ. 2 և 3):

Հասկանալի է, որ ճանապարհի տվյալ տարրի վրա արագության փոփոխությունը, կախված շարժման ռեժիմից, գնահատվում է հետևյալ տրամաբանու-

թյամբ. հաստատուն արագությամբ շարժման ռեժիմում ընդունվում է, որ ավտոմոբիլն ունի $V_{օպտ.}$ արագություն, դանդաղեցման ռեժիմում արագությունը փոխվում է $V_{օպտ.} - V_1$, իսկ արագացման ռեժիմում՝ V_1 -ից $V_{օպտ.}$:

Վառելիքի ծախսի վրա ազդում է.

-ճանապարհի բեռնվածքի գործակիցը.

$$z=N/P,$$

որտեղ N -ը հոսքի ինտենսիվությունն է, ավտո/ժամ, P -ն՝ ճանապարհի իրական (փատացի) թողունակությունը, ավտո/ժամ,

-երթևեկության (շարժման) արագության գործակիցը. $C=V_z/V_0$, որտեղ V_z -ը հարմարավետության տվյալ մակարդակում երթևեկության միջին արագությունն է, կմ/ժամ, V_0 -ն՝ հարմարավետության մակարդակում ($\mu=0.15$) հոսքի արագությունը, կմ/ժամ,

-հոսքի հագեցվածության գործակիցը. $\rho=q_z/q$,

որտեղ q_z -ը տվյալ հատվածում հոսքի միջին խտությունն է, ավտո/կմ, q -ն՝ տվյալ հատվածում հոսքի առավելագույն խտությունը, ավտո/կմ:

Աղ.4-ում բերված են երթևեկության հարմարավետության բնութագրերը՝ կախված z , c և ρ գործակիցներից:

Վազքային արտանետումների որոշումը. Ընդհանուր դեպքում միավոր ժամանակում ավտոմոբիլների արտանետած i -րդ աղտոտիչ նյութի M_i քանակը փողոցի l երկարությամբ հատվածում որոշվում է հետևյալ հայտնի արտահայտությամբ [1].

$$M_i=M_{li}+D_i, \tag{6}$$

որտեղ M_{li} -ն անընդհատ շարժվող տրանսպորտային հոսքի դեպքում i -րդ աղտոտիչ նյութի արտանետման քանակն է, $q_i/\text{ժ}$, D_i -ն՝ տրանսպորտային միջոցների ուշացման (լուսացույցի կամ կանգառի պատճառով) հետ կապված i -րդ աղտոտիչ նյութի արտանետումը, $q_i/\text{ժ}$:

Սակայն տրանսպորտային միջոցի վազքային արտանետումը, կախված շարժման արագությունից, կարելի է որոշել փորձնական ճանապարհով՝ գտնելով մի քանի արագությունների դեպքում ստացված տվյալները և մշակելով դրանք:

Շահագործական փորձարկումների (որոնք կատարվել են [6] –ում նկարագրված այլընտրանքային մեթոդով) տվյալներով ստացվել է, որ ԿամԱԶ 5320 ավտոմոբիլի ծխայնությունը 1000 մ բարձրության վրա, կախված արագությունից, կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով.

$$Q_{\text{ծխ.}} = -10^{-5}(2V^3-5V^2)-0.198V+45.51 \tag{7}$$

Անհրաժեշտ է նշել, որ [1] մեթոդական ցուցումներում հաշվի չեն առնվել բեռնատար և թեթև մարդատար ավտոմոբիլների դինամիկական բնութագրերի տարբերությունները: Բացի այդ, քննարկված չէ միևնույն մակարդակում հատվող տրանսպորտային հոսքերի ժամանակ ձախ շրջադարձ կատարող ավտոմոբիլների ժամանակի կորուստը՝ պայմանավորված երկփուլ լուսացուցային կարգավորման արգելիչ ազդանշանի տևողությամբ:

Աղյուսակ 4

Երթևեկության բնութագիրը

Հարմարավետության մակարդակները	Գործակիցները			Հոսքի բնութագիրը	Հոսքի վիճակը	Վարորդի հուզական բեռնվածքը	Վարորդի հարմարավետությունը
	z	c	ρ				
A	≤0,2	≥0,9	<0,1	Ավտոմոբիլները երթևեկում են ազատ պայմաններում, ավտոմոբիլների միջև փոխազդեցություն չկա	Ազատ երթևեկության պայմաններում մեծ արագությամբ շարժվող միայնակ ավտոմոբիլներ	ցածր	հարմարավետ
Б	0,2-0,45	0,7-0,9	0,1-0,3	Ավտոմոբիլները երթևեկում են խմբերով՝ շատ վազանցներ են կատարվում	Փոքր խմբերով (2-5 հատ) ավտոմոբիլների երթևեկություն, հնարավոր են վազանցներ	նորմալ	քիչ հարմարավետ
B	0,45-0,7	0,55-0,7	0,3-0,7	Հոսքում ավտոմոբիլների միջև դեռևս կան մեծ միջակայքեր, վազանցներն արգելված են	Մեծ խմբերով (5-14 հատ) ավտոմոբիլների երթևեկություն, վազանցները դժվարացած են	բարձր	ան հարմարավետ
Г	0,7-0,9	0,4-0,55	0,7-1,0	Փոքր արագությամբ շարժվող ավտոմոբիլների հոծ հոսք	Շարասյունային, փոքր արագությամբ երթևեկություն, վազանցները հնարավոր չեն	շատ բարձր	շատ ան հարմարավետ

Տրանսպորտային հոսքերի բնութագրերը խիստ տարբերվում են տարբեր օրերին ու տարբեր ժամերին: Օրինակ՝ ինտենսիվությունը Բաբաջանյան փողոցում շաբաթ օրը՝ ժամը 8⁰⁰-9⁰⁰ հատվածում, կազմել է 1530 ավտո/ժամ, իսկ կիրակի օրը՝ նույն ժամին՝ 987 ավտո/ժամ:

Ճանապարհահատվածի բեռնվածքի մակարդակը Երևանի փոքր կենտրոնի մի շարք փողոցներում «պիկ» ժամերին գտնվում է 0.9...0.95 սահմաններում: Տրանսպորտային միջոցի արագությունը կախված է հոսքի արագությունից: Արագությունը ինտենսիվության աճին զուգընթաց նվազում է և խցանումների դեպքում հավասարվում է զրոյի: Կանգառային կետերում մեր կողմից կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել նաև, որ չսահմանված շարքում (գոտում) կանգառ կատարելու դեպքում դժվարանում է վարորդի աշխատանքը, մեծանում է կետում պարապորդի ժամանակը: Քանի որ կանգառային կետում կանգնելու ժամանակահատվածում վարորդական գրեթե ամբողջ կազմը չի դադարեցնում շարժիչի աշխատանքը, ապա այդ ընթացքում շարժիչի պարապ ընթացքի ռեժիմով աշխատանքի հետևանքով շարունակվում է ինչպես վառելիքի ծախսվելը, այնպես էլ վնասակար նյութերի մթնոլորտ արտանետվելը: Այսինքն՝ նվազում են ավտոբուսների աշխատանքի վառելիքաէներգետիկական և էկոլոգատնտեսական ցուցանիշները: Տեսահաշվարկային մեթոդով որոշված կանգառային կետի թողունակությունը ավտոբուսների համար կազմում է 189 ավտո/ժամ, միկրոավտոբուսների համար՝ 244 ավտո/ժամ: Այս հանգամանքի պատճառով է, որ վարորդները ստիպված ավտոբուսը երբեմն կանգնեցնում են II, նույնիսկ՝ III գոտում: Մեր կողմից մշակվել է միևնույն մակարդակում հատվող ճանապարհներով կազմված և առանձնացված ծախսկողմյան գոտիով կարգավորվող խաչմերուկում կոնֆլիկտավորվող տրանսպորտային հոսքերի բացթողման լրացուցիչ փուլի տևողության որոշման մաթեմատիկական մոդել: Ճանապարհափողոցային ցանցի առանձնահատուկ տեղամասերում տրանսպորտային հոսքերի էկոլոգիական բնութագրերի առավել ամբողջական գնահատման համար անհրաժեշտ է հայտնի մեթոդների հետ մեկտեղ օգտագործել նաև ճանապարհների առանձին տեղամասերում երթևեկության պայմանները և հարմարավետությունը հաշվի առնող մոդելները: Արտանետումների նվազեցման և խցանումներից խուսափելու համար անհրաժեշտ է կատարել ճանապարհափողոցային ցանցի գործող լուսացուցային կարգավորման ցիկլերի ստուգողական հաշվարկներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Мингазетдинов И.Х.** Лабораторный практикум по промышленной экологии. - Казань: Изд-во «Экоцентр», 2011.- 99 с.
2. **Бабков В. Ф.** Проектирование автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1987. -Ч. 1.-367с.
3. Transport Part.ru/pojds-957-thtml.
4. **Ерицян Г.С.** Защита атмосферного воздуха от загрязнения выбросов автомобилей в горных регионах: Дис . . . докт. техн. наук. 24.04.01. – Ереван, 2012.-219 с.
5. **Չասապարյան Ն.Ա.** Ավտոմոբիլի էկոլոգիական անվտանգության գնահատումը շահագործման լեռնային պայմաններում: Տեխն. գիտ. թեկն. գիտ. աստ. հայցման ատենախոս. - Երևան, 2007.-135 էջ:
6. **Երիցյան Ա.Գ.** Լեռնային պայմաններում ավտոտրակտորային շարժակազմից արտանետվող թունավոր գազերի փոփոխության հետազոտումը. Տեխն. գիտ. թեկն. գիտ. աստ. հայցմ. ատեն. - Երևան, 2001.-էջ 250:

Ա.Գ. ԱՎԱԿՅԱՆ, Շ.Տ. ԿԱՆԿՅԱՆ

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА И РАСХОДА ТОПЛИВА НА ОСОБЫХ УЧАСТКАХ ДОРОЖНО-УЛИЧНОЙ СЕТИ

В настоящее время известно несколько простых математических моделей для определения количества вредных веществ, выделяемых автомобилями. Эти модели не учитывают влияние особых участков дорожно-уличной сети на количество и состав выделяемых вредных газов. В работе предложена упрощенная модель для определения влияния уклона продольного профиля дороги на изменение скорости транспортных потоков.

Ключевые слова: автомобиль, дорожная сеть, транспортный поток, пробег.

A.G. AVAGYAN, S.S. TANGYAN

EVALUATING THE SPEED CHANGE OF THE TRANSPORT FLOW AND THE FUEL COST AT SPECIFIC SITES OF THE ROAD NETWORK

At present, several simple mathematical models are known for determining the amount of harmful substances emitted by cars. These models do not take into account the effect of specific sections of the road and street networks on the amount and composition of harmful gases emitted. The paper proposes a simplified model to determine the influence of the slope of the longitudinal profile of the road on the change in the speed of traffic flows.

Keywords: automobile, traffic flow of road networks, mileage.