

ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՃԱՆԱՊԱՐՀԱՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ
ՊՍՍԱՀԱՐՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՄՈՂԵԼՎՈՐՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

Գարիկ Վարուժանի Խաչատրյան*, Արմեն Վալերիկի Հարությունյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

*gkhachatryan@gmexpertise.am

Հոդվածում քննարկվում է ճանապարհատրանսպորտային պատահարների (ՃՏՊ) վերլուծության և մոդելավորման համար ժամանակակից մեթոդների՝ համակարգչային ծրագրերի կիրառումը, որոնք հնարավորություն կտան ՃՏՊ-ների վերականգնման ժամանակ ապահովել հաշվարկների ավելի բարձր ճշգրտություն: Ներկայացվում են համակարգչային տարբեր ծրագրեր (PC-CRASH, V-CRASH, V-SIM, CARAT), որոնցից PC-CRASH-ը ամենատարածվածներից և գործողներից մեկն է՝ ՃՏՊ-ների վերլուծության և մոդելավորման համար: Հոդվածում դիտարկվում են այդ ծրագրի ընդհանուր բնութագիրը, հաշվարկի մոդելների տեսակները, ծրագրի կիրառման հիմնական հնարավորությունները: ՀՀ-ում ՃՏՊ-ների վերլուծության և մոդելավորման համար համակարգչային ծրագրի ներդրումը հնարավորություն կտա ավելի արագ, բազմակողմանի և ճշգրիտ հետազոտել պատահարների մեխանիզմները:

Բանալի բառեր. համակարգչային ծրագրեր, մոդելավորում, փորձագետ, ավտոտեխնիկ, պատահար, ավտոմոբիլ, փորձաքննություն

Ներածություն

Ճանապարհատրանսպորտային պատահարին (ՃՏՊ) մասնակից վարորդի մեղավորության առկայության և դրա աստիճանը որոշելու համար քննիչին և դատարանին անհրաժեշտ է լուծել վարորդի գործողությունների և տեղ գտած հետևանքների միջև պատճառական կապի հարցը, այսինքն որոշել՝ հանդիսացել են արդյոք վարորդի գործողությունները պատահարի պատճառ կամ վերջինս ստեղծել է պայմաններ, որի հետևանքով հնարավորություն է եղել դրա առաջանալուն, թե վարորդի գործողություններն ընդհանրապես պատճառական կապի մեջ չեն եղել պատահարի առաջացման հետ: Երևույթի պատճառական կապ հանդիսացող պայմանները կարող են բացահայտվել, եթե հայտնի են այդ երևույթի զարգացման օրինաչափությունները [1]:

ՃՏՊ-ների վերականգնման ժամանակ փորձագետի առջև դրված գլխավոր խնդիրն է հաշվարկների ճշգրտությունը, որը կարևոր գործոն է հանդիսանում եզրակացությունների ձևակերպման հավաստիության որոշման համար: Իր հերթին եզրակացությունների հավաստիությունից կարող է կախված լինել ՃՏՊ-ին այս կամ այն մասնակցի մեղավորության աստիճանը: Իրականացված հաշվարկների ճշգրտության և ավտոտեխնիկական եզրակացության հավաստիության խնդիրը վերջին ժամանակներս դարձել է ավելի հրատապ, որը հատկապես կապված

է նյութական և բարոյական մեծ փոխհատուցումների (արտահայտված դրամներով) աճող միտումների հետ: Այդ իսկ պատճառով, ՀՀ-ում ներկայումս ավտոտեխնիկական փորձաքննությունների իրականացման գործում պահանջվում է կիրառել մեթոդներ և տեխնոլոգիաներ, որոնք կապահովեն ոչ միայն իրականացվող հաշվարկների անհրաժեշտ ճշգրտությունը, այլ նաև հնարավորություն կտան բազմակողմանի հետազոտել տեղի ունեցած ՃՏՊ-ն [2, 3]:

Նյութեր և մեթոդներ

Եվրոպական երկրներում ավտոտեխնիկական հետազոտությունը, կիրառելով մասնագիտացված համակարգչային ծրագրեր, հանդիսանում է ստանդարտ գործելաձև, ինչպես ՃՏՊ-ների մեխանիզմի մոդելավորման, այնպես էլ դրա ակնառության համար, որը հնարավորություն է տալիս ոչ միայն բազմակողմանի իրականացնել հետազոտությունը, այլ առավել հասկանալի և տեսանելի ձևով ներկայացնել դրա արդյունքները: ՃՏՊ-ների վերլուծության համար այդ մասնագիտացված համակարգչային ծրագրերը գնահատվում են որպես մեխանիկայի հայտնի օրենքների համակարգչային մեկնակերպերը (версия), ինչպես նաև ավտոմոբիլների դինամիկայի և հարվածի մեխանիկայի բնագավառի հիմնավոր հետազոտությունների հիմքը: Եվրոպական երկրներում այդպիսի ծրագրերի կիրառումը որպես կանոն չի պահանջում ինչ որ հավաստագրում կամ որակի ստուգում, ավտոտեխնիկ փորձագետն ազատ է մեթոդիկայի ընտրության հարցում և կրում է պատասխանատվություն իրականացված հետազոտության գիտականության և օբյեկտիվության համար [4, 5]:

ՀՀ-ում Արդարադատության նախարարությունը և ոստիկանությունը հիմնականում աշխատում են դեռևս տարիներ առաջ հաստատված մեթոդներով: Այդ մեթոդների մաթեմատիկական մոդելը մեխանիկայի տարրական դասական օրենքների կիրառումն է, որը բարձր ճշգրտություն չի կարող ապահովել: Համակարգչային ծրագրերը (PC-CRASH, V-CRASH, V-SIM) մեզ մոտ դեռևս լայն տարածում չեն գտել: Փորձագետներն իրենց գործառնություններում կիրառելով ՃՏՊ-ների վերլուծության համար մասնագիտացված ծրագրերը, հաճախ որոշակի դժվարությունների են բախվում, երբ անհրաժեշտ է հիմնավորել իրականացված հետազոտության ապացուցող ուժը:

Այդ իսկ պատճառով մեր հանրապետությունում նպատակահարմար է այդ բնագավառում նմանատիպ համակարգչային ծրագրերի լայն կիրառումը: Մինչ այսօր ՃՏՊ-ների վերլուծության և մոդելավորման համար «PC-CRASH» համակարգչային ծրագիրն ամենատարածվածներից և գործողներից մեկն է: «PC-CRASH» ծրագրում կիրառություն են գտել բախումների հաշվարկի մի քանի մոդելներ՝ հարվածի դասական, ինչպես նաև ավելի կատարելագործվածները՝ ուժային և ցանցային [4, 6]:

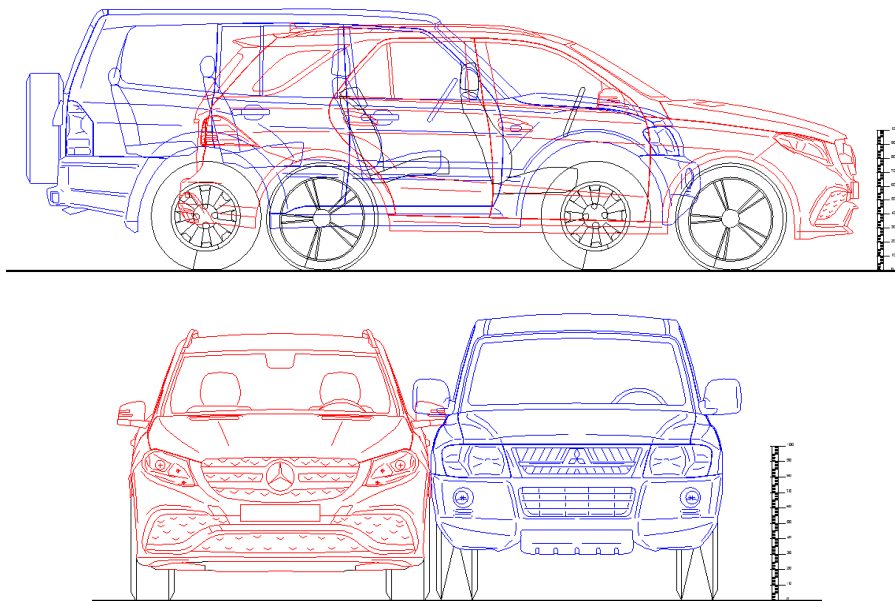
Արդյունքներ և քննարկում

Ծրագրի կարևոր առավելությունը հանդիսանում է ավտոտրանսպորտային միջոցների երթևեկության պարամետրերի հաշվարկի հնարավորությունը շարժման ընթացքում՝ հաշվի

առնելով դրանց իրական պարամետրերը, ինչպես նաև շրջակա միջավայրը և ներագրող գործոնները: Բացի այդ, ծրագրում տեղ են գտել նաև հաշվարկի կինեմատիկական մոդուլները [6]:

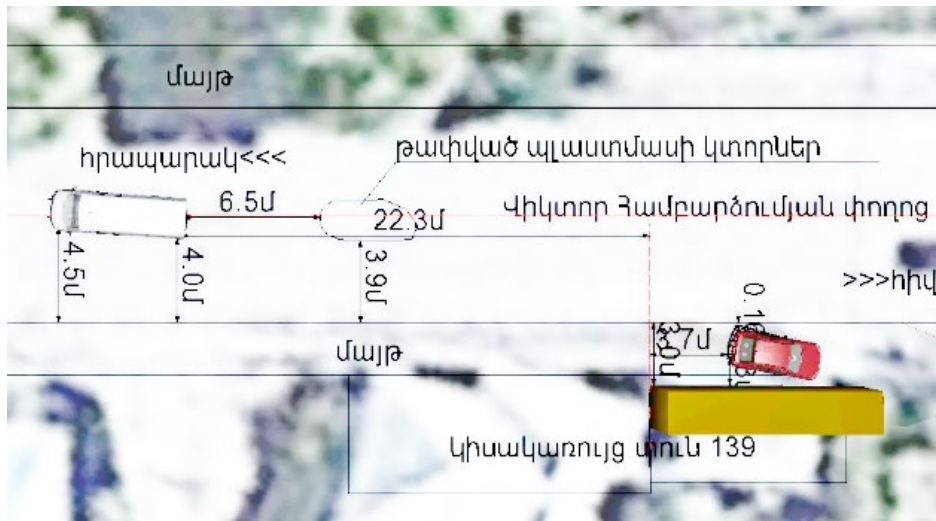
Ներկայացնենք «PC-CRASH» ծրագրի գործառնական հիմնական հնարավորությունները [6, 7].

- անվանացանկի և գործիքների վահանակների բովանդակությունները կարող են ձևավորվել օգտագործողի կողմից՝ ըստ անհատական պահանջի, «Explorer Toolbar»-ի առկայությունը հնարավորություն է տալիս նախագծերի, մոդելավորման օբյեկտների, գրաֆիկական պատկերների արագ բեռնումը «տեղափոխել և թողնել» եղանակով,
- աշխատանքային նախագծերի ավտոմատ պահպանումը որոշակի ժամանակահատվածում, որը նախապես հաստատվել էր օգտվողի կողմից: Հետ վերադարձը վերջին գործողություններին ապահովում է մինչև 50 քայլ: Աշխատանքային նախագծերը կարող են պահպանվել և օգտագործվել ծրագրի ավելի հին տարբերակների (версии) կիրառման ժամանակ,
- տրանսպորտային միջոցների (SU) պարամետրերի բեռնման հնարավորություն՝ տվյալների ամբողջական բազայից, այստեղ լուսանկարների միջոցով ներկայացվում են տրանսպորտային միջոցների ընդհանուր տեսքերը, որը հնարավորություն է տալիս ավելի ստույգ ընտրել անհրաժեշտ մոդելը,
- համացանցի միջոցով մուտքի հնարավորություն «Recon Data» տվյալների բազա, որը պարունակում է տրանսպորտային միջոցների և այլ օբյեկտների լուսանկարներ մասշտաբային քանոնով, DSD քրաշ-թեստերի արդյունքները և այլն,
- տրանսպորտային միջոցների մասշտաբային լուսանկարների օգտագործման հնարավորություն (մասշտաբային լուսանկարների բազա AUTOVIEW), որը թույլ է տալիս մասնագիտորեն կատարել հետքաբանական հետազոտություններ՝ համեմատելով և համադրելով վնասված տեղամասերի դիրքերը և չափերը (նկ. 1),



Նկ. 1. SU-ների լուսանկարներն ըստ մասշտաբային քանոնի

- գծագրական բազմաֆունկցիոնալ ծրագիրը հնարավորություն է տալիս ստեղծել ցանկացած բարդության սխեմաներ և գրաֆիկական պատկերներ (օրինակ, մասշտաբային գծագիր համաձայն ՃՏՊ սխեմայի) (նկ. 2),



Նկ. 2. ՃՏՊ-ի մասշտաբային սխեմայի օրինակ

- ցանկացած պրոֆիլի տարածական գրաֆիկական օբյեկտների ստեղծման հնարավորությունը և արտածումը Direct X, DXF և WRML (WRL) ձևաչափերով, ինչպես նաև մոդելավորման ժամանակ տրանսպորտային միջոցների արտապատճենված տարածական մակերևույթների մշակելու և կիրառելու հնարավորություն (նկ. 3),



Նկ. 3. SU-ների արտապատճենված տարրերակները

- մոդելավորման ժամանակ տարածական սկանավորման եղանակով ստացված ճանապարհային մակերևույթի պարամետրերի տվյալների կիրառման հնարավորություն (asc, xyz, rgb ձևաչափերով):

Ծրագրային համալիրը հնարավորություն է տալիս նկատելիորեն կրճատել ավտոտեխնիկական փորձաքննության, ՃՏՊ-ների այլ հետազոտումների անցկացման ժամկետները, ինչպես

նաև բավականին բարձրացնել եզրակացությունների օբյեկտիվությունը և գիտական հիմնավորվածությունը [4, 5]:

Իրականացվող մոդելավորման նույնականացման հիմնական չափանիշ է հանդիսանում.

1. մոդելավորմամբ ստացված ավտոտրանսպորտային միջոցների դիրքերի համապատասխանությունը, որոնք վերականգնվել են ՃՏՊ-ի սխեմայի և լուսանկարների հիման վրա,
2. ավտոտրանսպորտային միջոցների երթևեկության հաշվարկային հետազոծերի համապատասխանությունն այն հետքերին, որոնք առաջացել են ՃՏՊ-ի վայրում,
3. ավտոմոբիլների վնասվածքների համապատասխանությունը նախնականին և հաշվարկայինին:

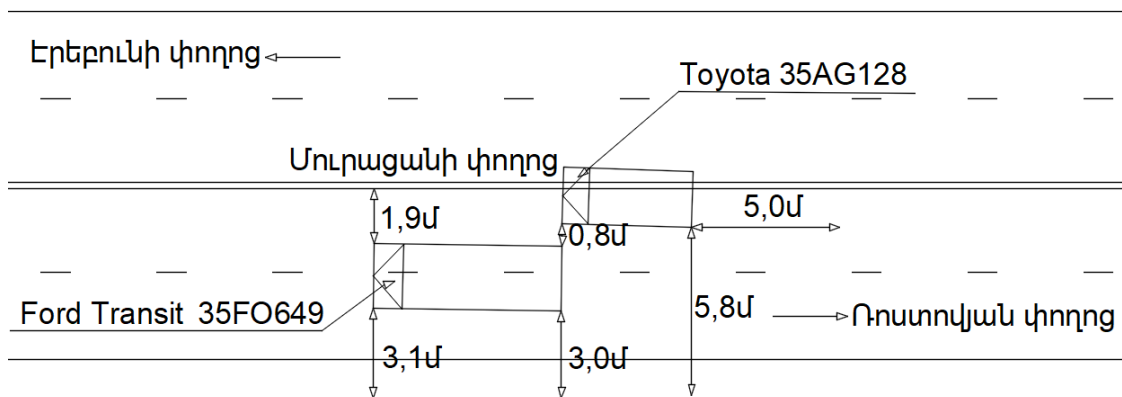
Բախումների վերլուծության ժամանակ ձևափոխման (դեֆորմացիայի) էներգիայի գնահատումը հիմնական հանգուցային գործողություններից մեկն է: Այդ առումով ծրագիրն ունի հետևյալ հնարավորությունները.

1. հաշվարկ «CRASH3» մոդուլի օգնությամբ,
2. ավտոմատացված հաշվարկ, կիրառելով վնասված ավտոմոբիլների լուսանկարները,
3. համեմատական գնահատումը, կիրառելով ծրագրում ինտեգրված քարտացուցակը:

Դիտարկենք պատահարի առաջացման պատճառների փորձաքննության օրինակ, որի դեպքում կիրառվել է PC-CRASH 12.0 համակարգչային ծրագիրը: Պատահարին մասնակից տրանսպորտային միջոցներն են TOYOTA և FORD մակնիշի ավտոմոբիլները: Փորձագետին առաջադրված փորձաքննության հարցերն են.

- կատարել պատահարի առաջացման պատճառների փորձաքննություն և տալ վերջնական եզրակացություն, թե որ ավտոմոբիլի վարորդի գործողություններով է պայմանավորված տվյալ պատահարի առաջացումը,
- պարզել ելակետային տվյալների համապատասխանությունը վթարի մեխանիզմին:

Փորձաքննությանը ներկայացված ՃՏՊ-ի սխեման ցույց է տրված նկ. 4-ում:



Նկ. 4. ՃՏՊ-ի սխեման

Դեպքի վայրի լուսանկարների դիտարկումից հետևում է, որ միմյանց բախվելու արդյունքում առաջացած վթարային բնույթի վնասվածքներ են կրում TOYOTA ավտոմոբիլի ձախ կողմի առջևի անկյունային շրջանին հարակից տարրերը և համապատասխանաբար, FORD ավտոմոբիլի առջևի աջ անկյունային շրջանի տարրերը (նկ. 5 ա, բ, գ, դ):



ա)



բ)



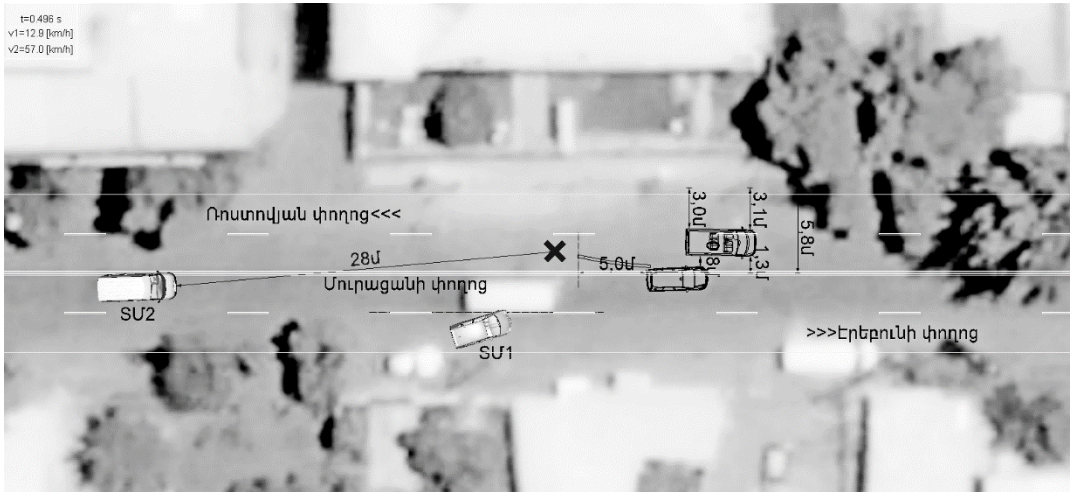
գ)



դ)

Նկ. 5. ՃՏՊ-ին մասնակից TOYOTA և FORD ավտոմոբիլների հետվթարային դիրքերը (ա, բ) և վնասվածքների տեղակայությունները (գ, դ)

Պատահարի մեխանիզմը ճշգրիտ վերակառուցելու նպատակով վերլուծությունը իրականացվել է PC-Crash 12.0 համակարգչային ծրագրով, հիմք ընդունելով փորձաքննությանը տրամադրված ելակետային տվյալները, մասնավորապես՝ ՃՏՊ սխեման, դեպքի վայրի լուսանկարները, ավտոմոբիլների հետվթարային դիրքերն ու դրանց հպումային տեղամասերը: Կազմվել է դեպքի վայրի էլեկտրոնային գծագիր և իրականացվել է համակարգչային եռաչափ մոդելավորում, որի արդյունքում ստացվել է ՃՏՊ-ի իրավիճակային գծագրերը (նկ. 6 ա, բ) [7, 8]:



ա)



բ)

Նկ. 6. ՃՏՊ-իրավիճակային գծագրերը (ա, բ) մոդելավորման հավելվածներում

Մոդելավորման արդյունքներից հետևում է, որ տվյալ բնույթի ՃՏՊ մեխանիզմի պայմաններում TOYOTA ավտոմոբիլի վարորդի կողմից հետադարձի մանևրը կարող էր իրականացվել տվյալ ուղղության երթևեկելի մասի առաջին աջ եզրային գոտուց: Ընդ որում, ձախ շրջադարձի մանևրումով հարևան երկրորդ երթևեկելի գոտի TOYOTA ավտոմոբիլի մուտք գործելու պահին FORD ավտոմոբիլի ընթացքի արագությունը կարող էր կազմել շուրջ 57 կմ/ժ: TOYOTA և FORD ավտոմոբիլների բախման պահին TOYOTA ավտոմոբիլի արագությունը կարող էր կազմել 12,7 կմ/ժ, իսկ FORD ավտոմոբիլի արագությունը՝ շուրջ 53 կմ/ժ (նկ. 6 ա, բ):

Հաշվի առնելով ՃՏՊ-ի մոդելավորման արդյունքները, ըստ ներկայացված ՃՏՊ մեխանիզմի, TOYOTA ավտոմոբիլի վարորդի գործողությունները ենթակա են տեխնիկական վերլուծության և գնահատման հետևյալ իրավական ակտերի նշված կետերի պահանջների՝ «Ճանապարհային երթևեկության մասին» Կոնվենցիայի 14-րդ հոդվածի 1-ին կետ, «Ճանապարհային երթևեկության

անվտանգության ապահովման մասին» ՀՀ Օրենքի 23-րդ հոդվածի 3-րդ մաս, «ՀՀ ճանապարհային երթևեկության կանոնների» հավելված 1-ի 36-րդ, 51-րդ և 60-րդ կետեր [9, 10]:

Վերը նշվածից հետևում է, որ TOYOTA ավտոմոբիլի վարորդը, երթևեկության անվտանգության ապահովման և տվյալ պատահարից խուսափելու նպատակով պետք է իրականացնէր երթևեկություն՝ հաշվի առնելով վերը նշված կետերի պահանջները, ձեռնպահ մնար ճանապարհի տվյալ մասում հետադարձ կատարելուց՝ չհատելով 1.3 ճանապարհային գծանշումը:

Ներկայացված ՃՏՊ մեխանիզմի պայմաններում FORD ավտոմոբիլի վարորդի գործողությունները նույնպես ենթակա են տեխնիկական վերլուծության և գնահատման՝ ճանապարհային երթևեկության կանոնների (ՃԵԿ) 67-րդ կետի պահանջներին համապատասխան: Այսինքն, FORD ավտոմոբիլի վարորդը, գնահատելով երթևեկության անվտանգության պայմանները, TOYOTA ավտոմոբիլի հետ ընդհարումը կանխելու նպատակով (համաձայն ՃԵԿ-ի 67-րդ կետի պահանջի) պետք էր ժամանակին կատարված արգելակմամբ իջեցնէր իր ավտոմոբիլի արագությունն, ընդհուպ կանգնեցնէր այն: Ինչպես հետևում է մոդելավորման արդյունքներից, ձախ շրջադարձի մանևրումով, հարևան ձախ երկրորդ երթևեկելի գոտի TOYOTA ավտոմոբիլի մուտք գործելու պահին FORD ավտոմոբիլը կարող էր գտնվել TOYOTA ավտոմոբիլի հետ բախման տեղից շուրջ 28 մ հեռավորության վրա: Տվյալ պահին FORD ավտոմոբիլի արագությունը կարող էր կազմել շուրջ 57 կմ/ժ: Մինչդեռ առկա պայմաններում FORD ավտոմոբիլը կանգնեցնելու համար վարորդին տեխնիկական տեսանկյունից անհրաժեշտ տարածությունը կազմել է շուրջ 43,7 մ: Նշված տարածությունը որոշվել է հետևյալ բանաձևով [11]՝

$$S_{a-2} = (t_{1-2} + t_{2-2} + 0,5 \cdot t_{3-2}) \cdot \frac{V_2}{3,6} + \frac{V_2^2}{26 \cdot j_2} \text{ մ},$$

որտեղ $t_{1-2} = 1,0$ վ -ը ստեղծված ճանապարհատրանսպորտային իրադրությունում FORD ավտոմոբիլի վարորդի ռեակցիայի նորմատիվային ժամանակամիջոցի տևողությունն է, $t_{2-2} = 0,1$ վ՝ FORD ավտոմոբիլի արգելակային համակարգի գործելու հապաղման նորմատիվային ժամանակամիջոցի տևողությունը, $t_{3-2} = 0,35$ վ՝ FORD ավտոմոբիլի դանդաղեցման աճի նորմատիվային ժամանակամիջոցի տևողությունը, $V_2 = 57$ կմ/ժ՝ FORD ավտոմոբիլի երթևեկության արագության մեծությունը վտանգ առաջանալու սկզբնապահին, $j_2 = 5,7$ մ/վ²՝ FORD ավտոմոբիլի կայունացված նորմատիվային դանդաղեցումը կտրուկ արգելակելու դեպքում [11]:

Նշված տարածությունների մեծությունների համեմատությունից հետևում է, որ տվյալ պայմաններում FORD ավտոմոբիլի վարորդն, իր երթևեկության համար վտանգ առաջանալու պահից սկսած, այսինքն, ձախ մանևրումով իր ընթացքագոտի՝ TOYOTA ավտոմոբիլի մուտք գործելու պահից մինչև վերջինիս հետ ընդհարման տեղին հասնելը, տեխնիկական տեսանկյունից չի ունեցել ժամանակին կատարված արգելակմամբ իր ավտոմոբիլը կանգնեցնելու տեխնիկական հնարավորություն:

Դինամիկ գործընթացում միաժամանակ կարելի է մոդելավորել երթևեկության մեջ գտնվող մինչև 32 տրանսպորտային միջոցներ: Ծրագիրը հնարավորություն է տալիս մոդելավորել

երթնեկությունը դինամիկական ռեժիմում, այսինքն, հաշվի է առնվում տրանսպորտային միջոցների պարամետրերը և բնութագրերը, ճանապարհաձևի հետ անվադողի կառչման գործակիցը, շրջակա միջավայրը (օրինակ, ճանապարհամերձ լանջերի թեքությունները, կողային քամու ուժգնությունը և ուղղությունը), ինչպես նաև վարորդի կառավարման գործողությունները (դեկանիվի դարձում, արգելակման կամ արքելերատորի ոտնակի սեղում և այլն): Այդ դեպքում թափառքի և այլ դինամիկական ռեժիմների մոդելավորման ժամանակ հաշվի են առնվում ինչպես շարժիչի, այնպես էլ ավտոմոբիլի տրանսմիսիայի իրական բնութագրերը: Արգելակման գործընթացի մոդելավորման դեպքում կարող են հաշվի առնվել առանձին անիվների կցման և յուրաքանչյուր անիվի արգելակման անհատական բնութագրերը [3]:

Օրագիրն ունի ABS (Antilock Braking System) և ESP (Electronic Stability Program), ինչպես նաև ավտոմատ արգելակման BAS (Brakingassistsystem) և ադապտիվ կրուիզ-կոնտրոլ ACC (Adaptive Cruise Control) համակարգերով կահավորված տրանսպորտային միջոցների երթնեկության մոդելավորման հնարավորություն [7, 9, 10]:

Եզրակացություն

PC-CRASH ծրագրային համալիրը հնարավորություն է տալիս կրճատել ավտոտեխնիկական փորձաքննությունների և այլ հետազոտությունների անցկացման ժամկետը, ինչպես նաև զգալիորեն բարձրացնել հետազոտության օբյեկտիվությունը և եզրակացությունների գիտական հիմնավորվածությունը:

ՃՏՊ-ների մոդելավորման համար համակարգչային ծրագրի կիրառման գիտական նորույթը կայանում է հետևյալում.

- իրադրության պատճառի և տեղի վերականգնման արդյունքներն անկախ են մարդկային գործոնի ներազդեցությունից,
- վթարի հանգամանքների մոդելավորման իրականացման արագության մեծացում, որը բարձրացնում է փորձագետի աշխատանքի արդյունավետությունը, ավտոմոբիլի երթնեկության մի շարք տեխնիկական և դինամիկական պարամետրերը հաշվառելու հնարավորությունը (օրինակ, ABS, ESP, ավտոմոբիլի կոշտությունը և այլն), որոնք էապես ազդում են հաշվարկների իրականացման ճշգրտության վրա,
- ստացված արդյունքների բարձր ճշգրտության ապահովում:

Գրականության ցանկ

- [1] Ղատական ավտոտեխնիկական փորձաքննություն: Մաս 2-րդ, Մոսկվա, 1980, 230 էջ:
- [2] Տրանսպորտային հետքաբանական փորձաքննությունը ՃՏՊ-ների վերաբերյալ գործերով: Թողարկումներ 1-ին և 2-րդ, Մոսկվա, 1988, 170 էջ:
- [3] **В. Митунявичус**, Проблемные вопросы развития современных методологий экспертного анализа ДТП. Киев, 2006, 10 с.

- [4] **Т.С. Вайда**, Современные компьютерные программы для моделирования и реконструкции обстоятельств дорожно-транспортных происшествий. Киев, 2006, 12-20 с.
- [5] Применение компьютерного моделирования при проведении автотехнических экспертиз. Режим доступа: <<http://avtotrasolog.ru/content/view/25/5/>>. (Дата доступа: 03.03.2017).
- [6] Программный комплекс PC-CRASH. Программа для моделирования ДТП. Режим доступа: <http://70region.tomsk.ru/?p=6_22>. (Дата доступа: 03.03.2017).
- [7] PC-CRASH. A Simulation program for vehicle accidents. **Dr. Steffan Datentechnik**, 1996. 202 p.
- [8] **Vangi D.**, Vehicle collision dynamics analysis and reconstruction. Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, 2020.
- [9] ՀՀ ճանապարհային երթևեկության կանոնները և տրանսպորտային միջոցների շահագործումն արգելող անսարքությունների և պայմանների ցանկը հաստատելու մասին ՀՀ կառավարության 28 հուն. 2007 թ. № 955-Ն որոշումը, 54 էջ:
- [10] Ճանապարհային երթևեկության անվտանգության ապահովման մասին ՀՀ օրենքը: Երևան, 2005, 31 էջ:
- [11] **Վ.Գ. Ենգիբարյան, Ա.Ն. Հովսեփյան**, Դատական փորձաքննությունների տեսական և գործնական արդի հիմնախնդիրները. Երևան, 2020, 331 էջ:

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Гарик Варужанович Хачатрян*, **Армен Валерикович Арутюнян**

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА

**gkhachatryan@gmexpertise.am*

В статье обсуждается применение современных методов - компьютерных программ, для анализа и моделирования дорожно-транспортных происшествий (ДТП), которые позволят обеспечить более высокую точность расчетов при восстановлении случаев ДТП. Представлены различные компьютерные программы (PC-CRASH, V-CRASH, V-SIM, CARAT), из которых PC-CRASH является одной из самых распространенных и работающих программ для анализа и моделирования ДТП. В статье рассматриваются общая характеристика этой программы, виды расчетных моделей и основные возможности ее применения. Внедрение компьютерной программы для анализа и моделирования ДТП в Республике Армения позволит изучить механизмы происшествий быстрее, обширнее и точнее.

Ключевые слова: компьютерные программы, моделирование, эксперт, автотехник, происшествие, автомобиль, экспертиза

**APPLICATION OF COMPUTER SOFTWARE FOR ANALYSIS AND MODELING
OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS**

Garik Khachatryan*, Armen Harutyunyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

**gkhachatryan@gmexpertise.am*

The article touches upon the application of modern methods, i.e. computer software, for analysis and modeling of road traffic accidents (RTA), which will allow to ensure higher accuracy of calculations during the recovery after the road traffic accidents. Various computer software packages (PC-CRASH, V-CRASH, V-SIM, CARAT) are presented, out of which PC-CRASH is one of the most popular and functional software for the analysis and modeling of RTAs. The article discusses the general characteristics of that software, the types of calculation models, and the main opportunities of its application. The introduction of a computer software for the analysis and modeling of RTAs in the Republic of Armenia will enable a faster, more comprehensive and accurate study of accident mechanisms.

Keywords: *Computer software, modeling, expert, motor mechanic, accident, automobile, expertise*

Խաչատրյան Գարիկ Վարուժանի (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, դասախոս, (+374)98556676, gkhachatryan@gmexpertise.am,

Հարությունյան Արմեն Վալերիկի, ս.գ.թ. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, դասախոս, (+374)43116611, armharutyunyan7@mail.ru

Хачатрян Гарик Варужанович (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, преподаватель, (+374)98556676, gkhachatryan@gmexpertise.am, **Арутюнян Армен Валерикович, к.т.н.** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, преподаватель, (+374)43116611, armharutyunyan7@mail.ru

Khachatryan Garik (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, lecturer, (+374)98556676, gkhachatryan@gmexpertise.am, **Harutyunyan Armen doctor of philosoph (Ph.D) in Engineering** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, lecturer, (+374)43116611, armharutyunyan7@mail.ru

Khachatryan Garik (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, lecturer, (+374)98556676, gkhachatryan@gmexpertise.am, **Harutyunyan Armen doctor of philosoph (Ph.D) in Engineering** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, lecturer, (+374)43116611, armharutyunyan7@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 25.12.2022թ.

Գրախոսվել է՝ 01.02.2023թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 20.04.2023թ.