

**ՏԵՂԱՅԻՆ ՃԿՈՒՆ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ  
ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ**

**Վալերիկ Մամիկոնի Հարությունյան\*, Խաչատուր Գագիկի Խաչատրյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ  
\*vmh-1961@mail.ru*

*Հոդվածում քննարկվում է լուսացուցային կարգավորվող խաչմերուկներում տեղային ճկուն կառավարման տեխնոլոգիական ալգորիթմների գործողության արդյունավետությունը, կախված կառավարման գոտում տրանսպորտային դետեկտորների զգայուն տարրերի ճիշտ տեղադրումից: Ուսումնասիրվել է Երևանյան և Ի. Գասպարյան փողոցների փոխհատման խաչմերուկի մոտեցումներում տեղադրված «խելացի խաչմերուկ» կառավարման համակարգը, հայտնաբերվել են թերությունները և ներկայացվել են հիմնավորումներ՝ խաչմերուկի առավելագույն արդյունավետ օգտագործման տեսանկյունից, ինչպես նաև տրանսպորտային դետեկտորի տեղադրման հեռացվածությունը կանգ գծից: Հաշվի են առնվել, երբ խաչմերուկի փոխհատվող ուղղություններով դիտվում են հավասար և իրարից կտրուկ տարբերվող ինտենսիվություններ:*

***Բանալի բառեր.** տրանսպորտային դետեկտոր, կոշտ լուսացուցային կազավորում, տեղային ճկուն կառավարում, բազմաժրագրային կարգավորում, երթևեկության կառավարման ավտոմատացված համակարգ, խելացի խաչմերուկ*

### **Ներածություն**

Շատ կարևոր է գործող ճանապարհափողոցային ցանցի (ՃՓՑ) և դրա վրա իրականացվող երթևեկության կազմակերպման արդյունավետության բարձրացումը, քանի որ ավտոմոբիլային պարկն անընդհատ աճում է, ինչի հետևանքով աճում է նաև տրանսպորտային հոսքի ինտենսիվությունը: Հաշվի առնելով Երևան քաղաքի գլխավոր հատակագիծը՝ նոր ճանապարհների կառուցման հնարավորությունները ևս խիստ սահմանափակ են: Նոր ճանապարհների կառուցման այլընտրանքի հնարավորությունը դառնում է գոյություն ունեցող ճանապարհափողոցային ցանցի ավելի արդյունավետ օգտագործումը: Դա հնարավոր է իրականացնել երթևեկության կառավարման ավտոմատացված համակարգերի (ԵԿԱՀ) կամ խելացի տրանսպորտային համակարգերի օգտագործմամբ, որոնք հնարավորություն են տալիս կրճատել երթևեկության մեջ գտնվելու, խաչմերուկներում և ուղեմասերում խցանումների վրա ծախսվող ժամանակը, դրանով իսկ նվազեցնելով նաև ավտոմոբիլների շահագործմամբ արտաձվող թունավոր արտանետումները [1, 2]:

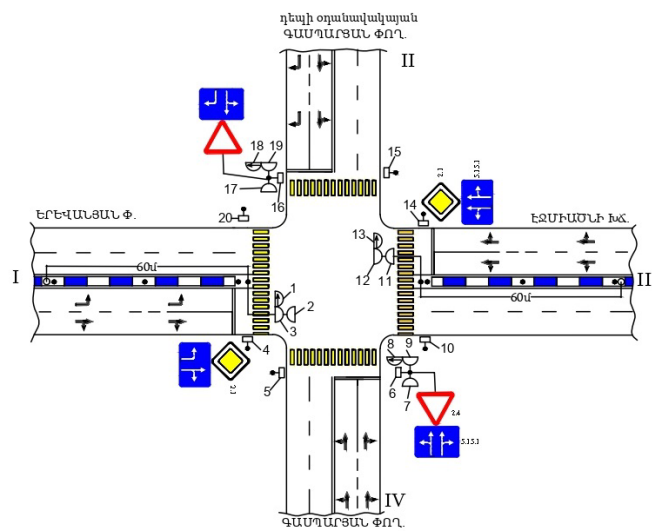
Համաշխարհային պրակտիկայում ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման բնագավառի հիմնախնդիրներից մեկը դա կարգավորվող խաչմերուկների արդյունավետ կառավարման համար մշակվող տարբեր ռազմավարություններն են՝ կախված խաչմերուկների ուրվագծերից և առանձնահատկություններից: Կախված ճանապարհափողոցային ցանցի պարամետրերից,

տրանսպորտային և հետիոտնային հոսքերի ինտենսիվություններից, կիրառվում են ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման և կառավարման այնպիսի լուծումներ, որոնք արդյունավետ կլինեն ճանապարհափողոցային ցանցի տվյալ խաչմերուկի, հատվածի կամ տեղամասի համար: Հաշվի առնելով նաև այն փաստը, որ Երևան քաղաքում օրըսօրե մեծանում է ավտոմոբիլային պարկը, բայց ճանապարհափողոցային ցանցի երկարությունը մնում է նույնը, անհրաժեշտություն է առաջանում ուսումնասիրելու գոյություն ունեցող ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման ու կառավարման եղանակները, մշակել ու ներդնել ՃՓՑ-ին համապատասխան նոր երթևեկության կազմակերպման մեթոդներ [3, 4]:

### Նյութեր և մեթոդներ

Երևան քաղաքն ունի 1100 փողոց՝ 1291,4 կմ երկարությամբ: Փողոցային ցանցի լուսացուցային կարգավորվող 313 խաչմերուկներից հիմնականը գործում են տեղային կառավարման կոշտ մեթոդներով՝ մեկ ծրագրային ռեժիմով, որի դեպքում կարգավորման ռեժիմի պարամետրերը հաշվարկվում են «պիկային» ժամանակահատվածի համար և անփոփոխ կիրառվում են ամբողջ օրվա ընթացքում: Միաձրագիր լուսացուցային կարգավորման կիրառումը բերում է չարդարացված մեծ ուշացումների, հատկապես օրվա երթևեկության ինտենսիվության «ոչ պիկ» և գիշերային ժամերին, և չի կարող ապահովել խաչմերուկի օպտիմալ թողունակություն: Մեկուսացված տեղային կարգավորվող խաչմերուկների գործառնության արդյունավետության բարձրացման կարելի է հասնել բազմաձրագրային կարգավորման և տեղային ձկուն կառավարման ծրագրերի շնորհիվ: Այդ առումով, բազմաթիվ հետազոտողների կողմից մշակվել են տրանսպորտային հոսքերի կառավարման մեծ քանակի ալգորիթմներ և նկարագրման մեթոդներ [5]:

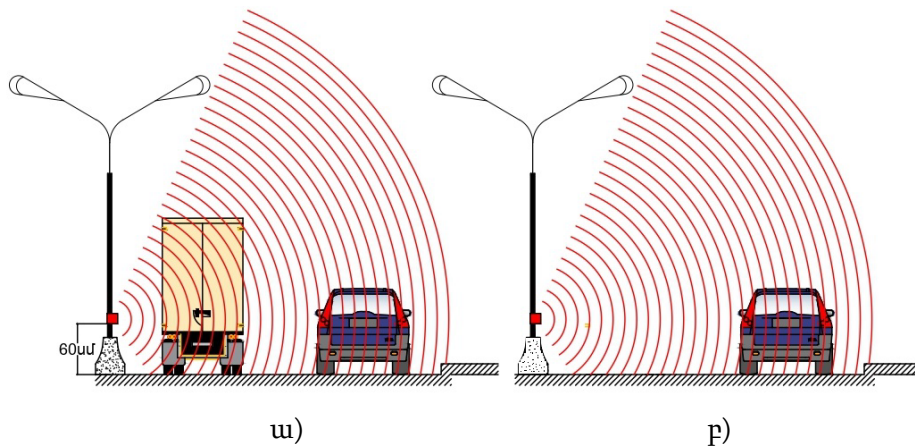
Ուսումնասիրվել է Մ5 (Երևան-Արմավիր-Թուրքիայի սահման) ավտոճանապարհի վրա գտնվող Երևանյան-Ի. Գասպարյան՝ դեպի օդանավակայան տանող խաչմերուկը (նկ. 1):



- Ճանապարհի արհեստական լուսավորության հենասյուն
- Տրանսպորտային դետեկտոր

**Նկ. 1. Երևանյան և Ի. Գասպարյան փողոցների հատման տեղամասի երթևեկության կազմակերպման առկա սխեման**

Երևանյան և Ի. Գասպարյան փողոցների խաչմերուկում 2017 թ. ներդրվել է ադապտիվային՝ «խելացի խաչմերուկ» կառավարման համակարգ: Համակարգի աշխատանքն իրագործելու համար առկա ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման տեխնիկական միջոցներին ավելացվել է տրանսպորտային դետեկտոր և կոնտրոլեր: Որպես տրանսպորտային դետեկտոր օգտագործվել է ինքնաշեն կառուցված ուլտրաձայնային տեսակի տրանսպորտային դետեկտոր: Ինչպես երևում է նկ. 1-ում՝ տրանսպորտային դետեկտորները տեղակայված են միայն Երևանյան փողոցի վրա՝ խաչմերուկից 60 մ հեռավորությամբ և երթևեկի մասից 60 սմ բարձրությամբ՝ բաժանարար գոտում տեղակայված նյուջերսի վրա (նկ. 2): Որպես կոնտրոլեր օգտագործվել է RS 485 ինտերֆեյս սարքը, որի պրոցեսորի ծրագիրը նույնպես փոփոխվել և հարմարեցվել է առկա պայմաններին [6]:



**Նկ. 2. Երևանյան և Ի. Գասպարյան փողոցների խաչմերուկում տեղակայված տրանսպորտային դետեկտորի աշխատանքի սկզբունքը.**  
**ա - երբ 1-ին և 2-րդ գոտիներով ավտոմեքենաներն անցնում են միաժամանակ,**  
**բ - երբ 1-ին գոտիով է անցնում ավտոմեքենա**

Նկ. 2-ում ներկայացված է ուլտրաձայնային տեսակի տրանսպորտային դետեկտորը, որտեղ հաղորդիչ-ընդունիչը տեղակայված է նյուջերսի վրա: Այս դետեկտորի աշխատանքի էությունն այն է, որ արձակած ուլտրաձայնային իմպուլսներն անդրադարձվում են անցնող ավտոմոբիլից: Ավտոմոբիլը գրանցվում է իմպուլսների ընդունման ժամանակահատվածների տարբերությունից, որոնք անդրադառնում են ավտոմոբիլից [7, 8]:

Ուսումնասիրելով տեղադրված համակարգի աշխատանքը՝ պարզ է դառնում, որ.

1. համակարգը թերի է, քանի որ քառակողմ խաչմերուկում միայն Երևանյան փողոցի երկու ուղղությամբ են տեղակայված եղել տրանսպորտային դետեկտորներ (նկ. 1),
2. ուլտրաձայնային տրանսպորտային դետեկտորները տեղադրվել են սխալ տեղում (նկ. 2), քանի որ ըստ նորմատիվ իրավական պահանջների ուլտրաձայնային զգայուն տարրով դետեկտորի ընդունիչ-հաղորդիչը տեղադրվում է երթևեկի մասի վերևում՝ 7...10 մ բարձրության վրա,

3. տեղադրված տրանսպորտային դետեկտորի վերահսկվող տարածքում՝ միաժամանակ երկու գոտիներով ավտոմոբիլների անցման ժամանակ այն գրանցում է մեկ տրանսպորտային միջոց և տվյալները փոխանցում կոնտրոլերին:

Ներկայումս Երևանյան և Ի. Գասպարյան փողոցների խաչմերուկում ներդրված ադապտիվային կառավարման համակարգը չի գործում, խաչմերուկն աշխատում է կոշտ լուսացուցային կարգավորման ռեժիմով (նկ. 3):

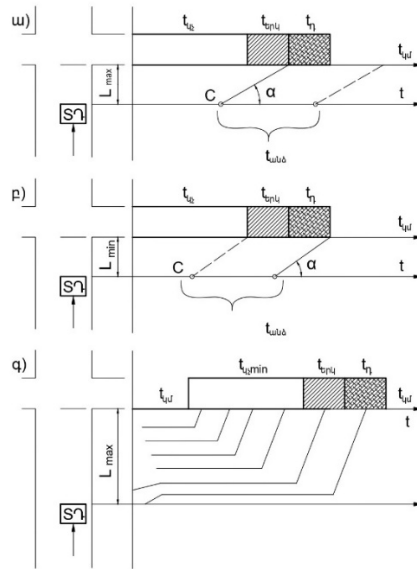
Լուսացույցի համարներ	Ազդանշանների միացման գրաֆիկ												Տևողություն, վ			
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	t <sub>վշ</sub>	t <sub>դ</sub>	t <sub>լ</sub>	
11, 2	[Green]						[Yellow]	[Red]						63	3	39
3, 12	[Green]											[Yellow]	[Red]	105	3	14
1, 13	[White]						[Green]						39			
18, 8	[White]						[Green]						56			
7, 9, 17, 19	[Red]											[Green]	[Yellow]	14	3	105
5, 6, 16, 15	[Green]						[White]	[Red]						63		59
4, 20, 14, 10	[Red]											[White]	[Green]	17		105

**Նկ. 3. Երևանյան – Ի. Գասպարյան խաչմերուկի ըստ փուլերի լուսացուցային ազդանշանների աշխատանքային ռեժիմի գրաֆիկը**

**Արդյունքներ և քննարկում**

Խաչմերուկներում տեղային ձկուն կառավարման (ՏՃԿ) տեխնոլոգիական ալգորիթմների գործողության արդյունավետությունը նշանակելիորեն որոշվում է կառավարման գոտում տրանսպորտային դետեկտորների (ՏԴ) զգայուն տարրերի ճիշտ տեղադրմամբ:

Կանգ գծից ՏԴ-ի տեղադրման հեռավորությունն ընդհանուր դեպքում կախված է խաչմերուկի ուրվագծերից, հսկվող հատվածով երթևեկության ինտենսիվությունից և խաչմերուկի մոտեցումներում տրանսպորտային միջոցների երթևեկության արագությունից: Կանգ գծից օպտիմալ հեռացվածության հարցը բավականին բարդ մաթեմատիկական հետազոտությունների առարկա է: Այստեղ բերվում է պարզագույն գործնական տրամաբանություն: Խաչմերուկի առավելագույն օգտագործման տեսանկյունից նպատակահարմար է ՏԴ տեղադրել այն կտրվածքում, որտեղից ավտոմոբիլը, որը գրանցվել է մինչ խզվածքի առաջանալը, հասցնի անցնել կանգ գիծը (նկ. 4), իսկ խզվածք առաջանալուց հետո մինչև  $t_n$ ՝ դեղին ազդանշանի ավարտվելը հասցնի կանգնել մինչ կանգ գիծը: Այլ խոսքով, հոսքում խզում առաջանալուց հետո ավտոմոբիլը կանգ գծին մոտենում է դեղին ազդանշանի ավարտին կամ կարմիր ազդանշանի սկզբին: Այստեղից ՏԴ-ի հեռացվածությունը կանգ գծից կարող է որոշվել երկու պայմանից [9, 10]:



**Նկ. 4. Խաչմերուկներով ավտոմոբիլների անցման սխեման SՃԿ այգորիթմների դեպքում. ա - խզումից առաջ վերջին ավտոմոբիլը, բ - խզումից հետո առաջին ավտոմոբիլը (կանգառ), գ -  $t_{կ, min}$ -ի ընթացքում կանգ գծի և SՃ-ի միջև բոլոր ավտոմոբիլները**

Առաջին պայման, մինչ խզման հայտնաբերումը գրանցված ավտոմոբիլների համար համապատասխանում է SՃ-ի առավելագույն հեռավորությունը կանգ գծից.

$$L_{SՃ} \leq (t_{անձ} + t_{երկ.})V_{միջ.}, \quad (1)$$

որտեղ  $t_{անձ}$  -ն անձնակազմային ժամանակն է,  $t_{երկ.}$  -ը ժամանակն է, որի չափով երկարացվում է կանաչ ազդանշանի տևողությունը՝ խզումը հայտնաբերելուց հետո,  $V_{միջ.}$  -ը կանգ գծի և SՃ-ի միջև ընկած գոտում ավտոմոբիլի միջին արագությունն է,  $ւ/ւ$ :

Երկրորդ պայման, խզման հայտնաբերումից հետո, SՃ-ին մոտեցող ատոմոբիլի համար համապատասխանում է կանգ գծից մինչև SՃ-ն նվազագույն հեռավորությունը.

$$L_{SՃ} \geq (t_{երկ.} + t_{դ.})V_{միջ.}, \quad (2)$$

որտեղ  $t_{դ.}$  -ն դեղին ազդանշանի տևողությունն է,  $ւ/ւ$ :

$L_{SՃ}$ -ի վերևի սահմանը կարող է ճշգրտվել հետևյալ տրամաբանությամբ. ավտոմոբիլները, որոնք մոտեցել են խաչմերուկին կարմիր ազդանշանի առկայությամբ, գտնվելով կանգ գծի և SՃ-ի միջև, հաշվի չեն առնվում հոսքում խզման փնտրման ժամանակ (նկ. 4, գ):

Եթե խզումը փնտրվել է կանաչ ազդանշանի միացման ժամանակ և ամբողջ  $t_{կ, min}$ -ի ընթացքում SՃ-ի գոտում ոչ մի ավտոմոբիլ չի հայտնվել, ապա խաչմերուկը կհասցնեն անցնել միայն  $m$  ավտոմոբիլներ.

$$m = (t_{անձ} + t_{երկ.} + 0,5t_{դ.})/t_{դ.}, \quad (3)$$

որտեղ  $t_{դ.}$  -ն նախօրոք կանգնած ատոմոբիլների բեռնաթափման միջին միջակայքն է,  $ւ/ւ$ : Այդ դեպքում ընդունվում է, որ ավտոմոբիլներն անցնում են կանգ գիծը մինչև դեղին ազդանշանի կեսն ընկած ժամանակահատվածում: Ընդ որում, կանաչ ազդանշանի տևողությունը կազմում է ոչ

պակաս  $t_{կշ. min}$  և խզումը գրանցվում է միայն նոր ժամանակի ավարտից հետո: Հետևաբար, խաչմերուկը հասցնում են անցնել  $m'$  ավտոմեքիլներ.

$$m' = (t_{կշ. min} + t_{անձ.} + t_{երկ.} + 0,5t_{դ.})/t_{բ.}: \quad (4)$$

Այստեղից հետևում է, որ կանգ գծից մինչև ՏՂ-ի առավելագույն հեռավորությունը սահմանափակվում է այն հերթի երկարությամբ, որը կհասցնի անցնել խաչմերուկը.

$$L_{ՏՂ} < [(t_{կշ. min} + t_{անձ.} + t_{երկ.} + 0,5t_{դ.})/t_{բ.}]L_{ա}, \quad (5)$$

որտեղ  $L_{ա}$ -ն հերթում կանգնած մեկ ավտոմեքիլի միջին երկարությունն է:

(5) պահանջի չկատարելը բերում է մեկ ցիկլի ընթացքում գերբեռնված հերթի առաջացմանը, եթե  $t_{կշ. min}$ -ի ընթացքում ՏՂ-ի ազդման գոտում չի մոտենա այլ ավտոմեքիլ և չի երկարացնի լուսացույցի կանաչ ազդանշանի տևողությունը: Գործնականում, այդպիսի դեպքերում ընդունվում է միջինացված արժեքը: Երբեմն, հաշվի առնելով խաչմերուկի մոտեցումներում խճողումային իրավիճակները, նպատակահարմար է կիրառել (5) պայմանով: Այդպիսի մոտեցումը արդարացված է այն խաչմերուկների համար, երբ երթևեկության ուղղությունները հավասարազոր են: Եթե խաչմերուկի կոնֆլիկտային ուղղություններով դիտվում է իրարից կտրուկ տարբերվող ինտենսիվություններով երթևեկություն, բարձր ինտենսիվությամբ մայրուղային փողոցի համար անհրաժեշտ է կողմնորոշվել (3) պայմանով, իսկ փոխհատվող ուղղության փողոցի համար՝ (5) պայմանով [11, 12]:

### Եզրակացություն

- Խաչմերուկներում տեղային ճկուն կառավարման տեխնոլոգիական ալգորիթմների գործողության արդյունավետությունը որոշվում է կառավարման գոտում տրանսպորտային դետեկտորների զգայուն տարրերի ճիշտ տեղադրմամբ:
- Խաչմերուկի արդյունավետ օգտագործման տեսանկյունից նպատակահարմար է ՏՂ տեղադրել այն կտրվածքում, որտեղից ավտոմեքիլը, որը գրանցվել էր մինչ խզվածքի առաջանալը, հասցնի անցնել կանգ գիծը, իսկ խզվածք առաջանալուց հետո՝ մինչ դեղին ազդանշանի ավտոմեքիլը հասցնի կանգնել կանգ գծից առաջ:
- Հիմնական հազեցած մայրուղային փողոցի համար հոսքը ընդհատել  $t_{կշ. max}$ -ով, իսկ ոչ մայրուղային փողոցի համար՝ ապահովել բոլոր ավտոմեքիլների անցումը, որոնք կուտակվել էին կարմիր ազդանշանի տակ:

### Գրականության ցանկ

- [1] **Г.Д. Антониади, В.О. Архипов, А.А. Цуприков**, Интеллектуальная система адаптивного управления работой перекрестка автомобильных дорог, ВИНТИ, НТС Транспорт 6 (2019) 3-9.
- [2] **С.Н. Владимиров**, Транспортные заторы в условиях мегаполиса, Известия МГТУ «МАМИ» 3, № 1(19) (2014) 77-83.
- [3] **И.А. Евстигнеев**, Основы создания интеллектуальных транспортных систем в городских агломерациях России, Изд-во «Перо», 2021, 294 с.

- [4] Г.А. Гальченко, М.В. Бурняшева, Д.С. Дроздов, Использование адаптивных светофоров для улучшения экологической обстановки на перекрестках мегаполисов, Безопасность техногенных и природных систем 2 (2020) 53-59.
- [5] В.Д. Шепелев, З.В. Альметова, А.Д. Моор, В.И. Берстенева, Оптимизация работы адаптивных светофоров на основе использования машинного зрения, Вестник ЮУрГУ 1 (2020) 189–196.
- [6] О.В. Маковецкая-Абрамова Автоматический сбор информации о параметрах транспортного потока в целях обеспечения безопасности дорожного движения, Техничко-технологические проблемы сервиса 1 (43) (2018) 28-30.
- [7] А.Н. Климович, В.Н. Шуть, Системный анализ основных тенденций в развитии адаптивных методов управления транспортными потоками, Системный анализ и прикладная информатика 3 (2017) 28-31.
- [8] Г.Л. Демидова, Интеллектуальные транспортные системы, Научно-техническая библиотека, ФГБОУ ВО РГУПС, Ростов-на-Дону, 2023, 34 с.
- [9] Д.А. Аристова, Е.З. Макеева, О.В. Федорова, Эффекты внедрения интеллектуальных транспортных систем, Транспортное дело России 1 (2022) 114-115.
- [10] С.В. Жанказиев, Интеллектуальные транспортные системы, учеб. пособие, МАДИ, 2016, 120 с.
- [11] Д.В. Капский, Ю.А. Врубель, Д.В. Навой, Автоматизированные системы управления дорожным движением, учеб. пособие, Новое знание, ИНФРА-М, Минск, 2015, 368 с.
- [12] М.Х. Гатиятуллин, Р.Р. Загидуллин, Автоматизированные системы управления дорожным движением, Учебное пособие, изд-во Казанск, Казань, 2017, 79 с.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ГИБКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Валерик Мамиконович Арутюнян\*, Хачатур Гагикович Хачатрян

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

\*vmh-1961@mail.ru

*В статье рассматривается эффективность алгоритмов локальной гибкой технологии управления на светофорных регулируемых перекрестках в зависимости от правильного размещения чувствительных элементов детекторов движения в зоне контроля. В системе управления «умный перекресток», установленной на подходах к пересечению улиц Ереванян и И. Гаспарян, выявлены недостатки и представлены обоснования с точки зрения максимально эффективного использования перекрестка, а также расстояния установки детекторов движения от стоп-линии. Их учитывали, когда в пересекающихся направлениях перекрестка наблюдаются равные и резко различающиеся интенсивности.*

**Ключевые слова:** *детектор транспорта, жесткое светофорное регулирование, местное гибкое управление, многопрограммное регулирование, автоматизированная система управления дорожным движением, умный перекресток*

## A PRACTICAL ANALYSIS OF EFFECTIVENESS ASSESSMENT OF LOCAL FLEXIBLE CONTROL SYSTEM

**Valerik Harutyunyan\*, Khachatur Khachatryan**

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

*\*vmh-1961@mail.ru*

*The article discusses the effectiveness of local flexible control technology algorithms at traffic light regulated intersections depending on the correct placement of sensitive elements of traffic detectors in the control zone. The “smart intersection” control system installed at the approaches to the intersection of Yerevanyan and I. Gasparyan streets was studied, the shortcomings were found and justifications were presented, from the point of view of the most efficient use of the intersection, the removal of the traffic detector installation from the stop line. They were taken into account when equal and sharply different intensities are observed in intersecting directions of the intersection.*

**Keywords:** *Traffic detector, rigid traffic light installation, flexible local control, multi-program adjustment, automated traffic control system, smart intersection*

**Հարությունյան Վալերիկ Մամիկոնի, տ.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաների և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru, **Խաչատրյան Խաչատուր Գագիկի** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, հայցորդ, (+374)93693269, xachatryanx.1998@gmail.com **Арутюнян Валерик Мамиконович, к.т.н., доцент** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru, **Хачатрян Хачатур Гагикович** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, соискатель, (+37493)693269, xachatryanx.1998@gmail.com **Harutyunyan Valerik, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru, **Khachatryan Khachatur** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, Ph. D. student, (+374)93693269, xachatryanx.1998@gmail.com

*Ներկայացվել է՝ 30.05.2024թ.*

*Գրախոսվել է՝ 05.07.2024թ.*

*Ընդունվել է տպագրության՝ 30.08.2024թ.*