



Կայքէջ՝ anau.am/scientific-journal

ՀՏԴ 656.1

ՃԱՆԱԴԱՐՅԱՅԻՆ ԵՐԹԵՎԵԿՈՒԹՅԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿ

Ա.Տ. Սարգսյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան

Ռ.Ա. Մեծլումյան

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

mezhr robert@gmail.com, arman-sargsyan-97@mail.ru

Տ Ե Ղ Ե Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Բանալի բառեր՝

պարփակված մազնիսական դաշտ,
դետեկտոր,
զգայուն տարր,
ֆերոմագնիս,
ելքի սարքավորում

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Հոդվածում ներկայացված է պարփակված մազնիսական դաշտով դետեկտորի կիրառմամբ խաչմերուկներում տրանսպորտային հոսքերը և առաջացող հնարավոր խցանումները կարգավորող համակարգը: Առաջարկվող դետեկտորի տեղադրումը հնարավորություն կտա զգալիորեն նվազեցնել տրանսպորտային հոսքի ուշացումները և բարձրացնել երթևեկության անվտանգությունը:

Նախաբան

Գրեթե բոլոր երկրներում երթևեկության ընթացքում առաջանում են տարատեսակ խնդիրներ՝ խախտումներ, խցանումներ, ուշացումներ, ճանապարհատրանսպորտային պատահարներ և այլն: Այսպես՝ տրանսպորտային միջոցները, մուտք գործելով խաչմերուկ, կանգնում են և հնարավորություն չեն տալիս մյուս ուղղությամբ երթևեկող տրանսպորտային միջոցներին անցնել խաչմերուկը: Արդյունքում տվյալ ուղղությամբ առաջանում է արհեստական խցանում: Այս խնդիրն առկա է հատկապես Երևանի առավել ծանրաբեռնված խաչմերուկներում:

Ճանապարհային ոստիկանությունը նման խցանումների վերացման համար խաչմերուկներում սկսել է կիրառել «վաֆլի» գծանշումը, սակայն տրանսպորտային միջոցների վարորդները չեն ենթարկվում սահմանված կանոններին և մուտք են գործում խաչմերուկ (ГОСТ 14031, 2014): Առաջարկվող դետեկտորը կվերացնի այս խնդիրը՝ արգելող ազդանշանով ստիպելով վարորդներին մուտք չգործել խաչմերուկ:

Նյութը և մեթոդները

Ճանապարհային երթևեկության կազմակերպման տեսակներից է տրանսպորտային միջոցների և հետիոտների երթևեկության օպտիմալացման ծրագիրը: Վտանգավոր ճանապարհային հատվածներում պատահարները նվազեցնելու համար կատարվում են ինչպես նոր, այնպես էլ հին ճանապարհների նորոգման և վերականգնման աշխատանքներ: Իսկ երթևեկությունը կազմակերպվում է սարքավորումների, նշանների և գծանշումների միջոցով: Այդպիսի սարքավորումներ են տրանսպորտային դետեկտորները (В.И. Коноплянко, 2007):

Տրանսպորտային դետեկտորը կամ սենսորը գրանցում է ճանապարհի տվյալ հատվածով անցնող տրանսպորտային միջոցների քանակը: Բացի այդ, որպես տեխնիկական միջոց, այն որոշում է տրանսպորտային հոսքերի տարբեր պարամետրերը և նպաստում ճանապարհային երթևեկության կառավարման ավտոմատ համակարգի ճկուն կարգավորման ալգորիթմների աշխատանքի արդյունավետությանը:

Յուրաքանչյուր տրանսպորտային դետեկտոր բաղկացած է մի քանի հանգույցներից (Ю.А. Кременец, 2005)։

- *Չգայուն տարրն* ապահովում է ճանապարհի տվյալ հատվածով տրանսպորտային միջոցի անցնելու առաջնային ազդանշանը։
- *Ուժեղարարը*, որպես փոխակերպիչ միավոր, նպաստում է առաջնային ազդանշանի մշակմանը։
- *Ելքի սարքավորումը* կոդավորված տեղեկատվությունը փոխանցում է ճանապարհային երթևեկության կառավարման ավտոմատ համակարգի այլ սարքերին, օրինակ՝ կոնտրոլերին։

Տրանսպորտային դետեկտորները դասակարգվում են ըստ պարամետրերի, նշանակության և զգայուն տարրի աշխատանքի սկզբունքի։

- Էլեկտրամեխանիկական դետեկտորի զգայուն տարրը բաղկացած է պողպատե երկու շերտերից և հերմետիկ ամրացված է ռետինով։ Երբ մեքենայի անիվներն անցնում են դետեկտորի վրայով, կոնտակտները փակվում են և առաջանում է էլեկտրական իմպուլս։
- Պնևմատիկական դետեկտորի զգայուն տարրը պողպատե սկուտեղին կցված ռետինե խողովակ է։ Երբ մեքենայի անիվներն անցնում են դետեկտորի վրայով, օդի ճնշումը բարձրանում է և ազդեցություն գործում պնևմատիկ մեմբրանի վրա, ինչի արդյունքում էլեկտրական կոնտակտները փակվում են։
- Պիեզոէլեկտրական դետեկտորի զգայուն տարրը պոլիմերային թաղանթ է, որը մեխանիկական դեֆորմացիայի ժամանակ բևեռացնում է էլեկտրական լիցքը։
- Ֆոտոէլեկտրական դետեկտորի զգայուն տարրը լույսի աղբյուր և լուսապատճենիչ սարք է։ Երբ տրանսպորտային միջոցն անցնում է դետեկտորի վրայով, ընդհատվում է ճառագայթը և փոփոխվում լուսանկարի լուսավորությունը, ինչն առաջացնում է նաև էլեկտրական պարամետրերի փոփոխություն։
- Ուլտրաձայնային դետեկտորի զգայուն տարրը իմպուլսային ուղղորդված ճառագայթի ընդունիչ է։ Պատրաստված է պարաբոլային ռեֆլեկտորի տեսքով, որի ներսում տեղադրված պիեզոէլեկտրական տրանսդուկտորն առաջացնում է ուլտրաձայնային իմպուլսներ։
- Ռադարային դետեկտորի զգայուն տարրն ուղղորդված ալեհավաք է, որը տեղադրվում է երթևեկելի մասի վերևում կամ ճամփեզրին։ Ճառագայթումն ուղղվում է ճանապարհի երկայնքով և ընթացող մեքենայի դեպքում արտացոլվում է ալեհավաքով։

Արդյունքները և վերլուծությունը

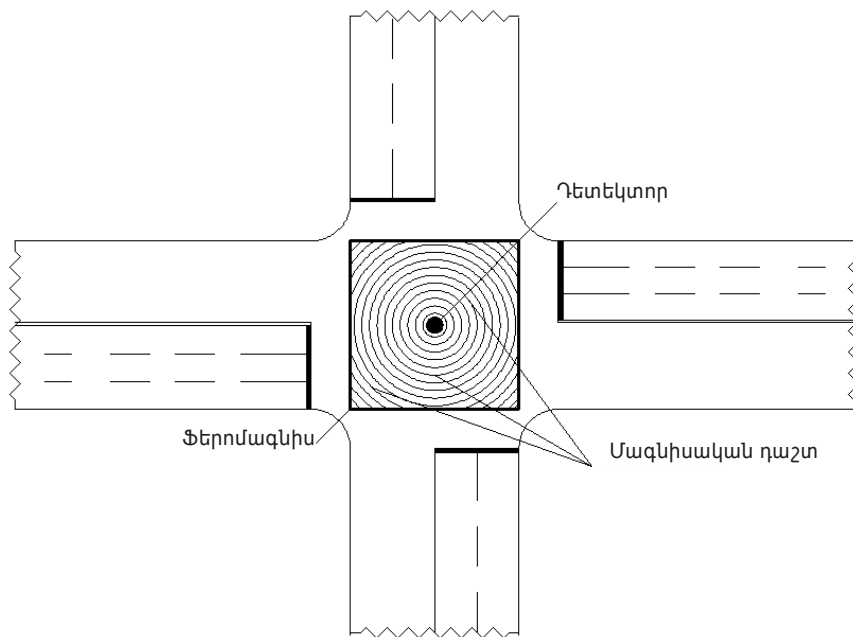
Առաջարկվող դետեկտորը բաղկացած է զգայուն տարրից, ուժեղարարից, փոխակերպիչից և ելքի սարքավորումից։ Դրա կիրառումը հնարավորություն կտա ճանապարհային երթևեկության տվյալ ուղղությամբ 85-95 %-ով նվազեցնել խցանումները, բախումների հավանականությունը, ճանապարհատրանսպորտային պատահարները, ուշացումները, խաչմերուկներում ապահովել երթևեկության անվտանգությունը և այլն։ Դետեկտորը, զգայուն տարրի ստեղծած մագնիսական դաշտի տարածքում զգալով և գրանցելով տրանսպորտային միջոցների առկայությունը, կարող է նպաստել ճանապարհային երթևեկության արդյունավետ կազմակերպմանը։

Դետեկտորի զգայուն տարրը՝ մագնիսական դաշտ ապահովող կոճը, մագնիսական դաշտ է ստեղծում խաչմերուկի տարածքում։ Երբ տրանսպորտային միջոցները գտնվում են մագնիսական դաշտի տարածքում, դետեկտորի զգայուն տարրն իր ազդեցության տիրույթում գրանցում է դրանց առկայությունը։

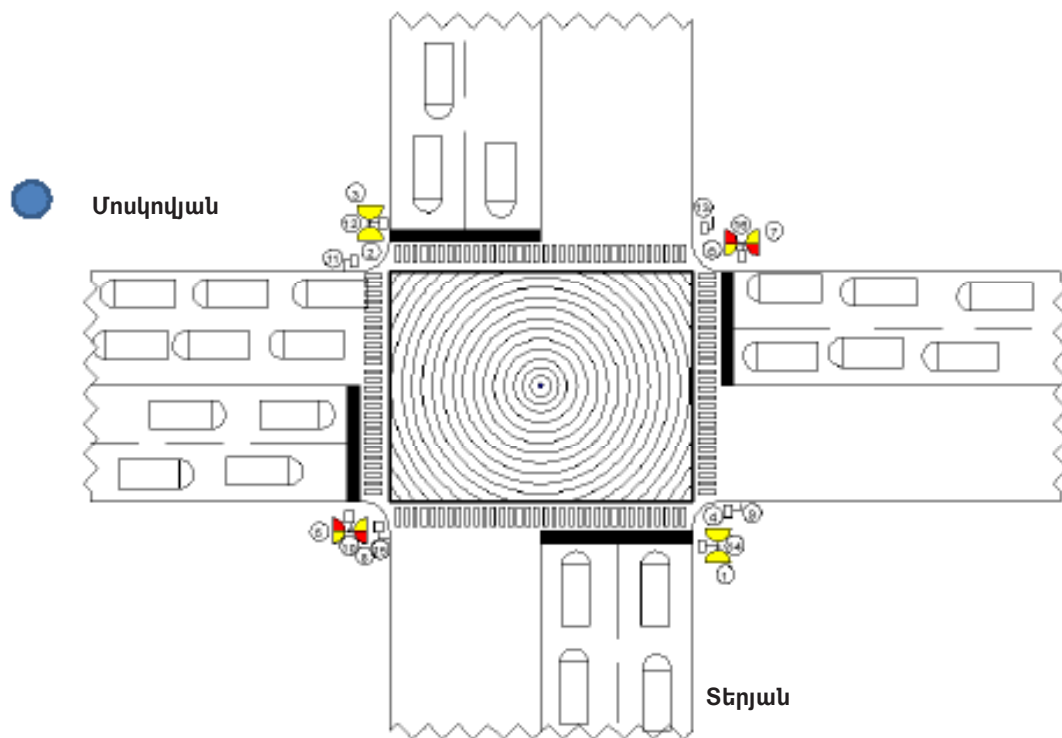
Չգայուն տարրն աշխատում է համան սկզբունքով, ունի պարզ կառուցվածք և համեմատաբար ցածր արժեք, սակայն չի կարողանում ճանաչել տրանսպորտային միջոցների տեսակները (միայն որոշում է խաչմերուկը փակած տրանսպորտային միջոցների առկայությունը)։ Այն մաշակայուն է, քանի որ տեղադրվում է ասֆալտ-բետոնե ծածկույթի տակ։ Տեղադրման համար անհրաժեշտ է փակել խաչմերուկի երթևեկությունը, ինչպես նաև քանդել ճանապարհածածկույթը. աշխատանքները կատարվում են գիշերային ժամերին (երթևեկության ցածր ինտենսիվության դեպքում)։

Դետեկտորն ընդգրկում է ողջ խաչմերուկը։ Եթե մագնիսական դաշտի տարածքում խցանման պատճառով մեքենաները չեն շարժվում՝ խաչմերուկում մնում են մոտ 15-20 վ, ապա զգայուն տարրն ընկալում է, որ տվյալ ուղղությամբ առկա է խցանում, և ստացված տեղեկությունը մշակելուց հետո ուղարկում է գլխավոր համակարգին կամ ստուգիչին (Е.Б. Хитлажев, В.С. Соколовский, 2003)։ Վերջինս կամ անջատում է թույլատրող ազդանշանը, կամ չի միացնում՝ արհեստականորեն երկարացնելով արգելող ազդանշանը, որպեսզի տրանսպորտային միջոցները կարողանան անվտանգ, առանց ուշացումների և խցանումների անցնել խաչմերուկը։

Քանի որ մագնիսական դաշտը տարածվում է շառավղային ուղղությամբ, ուստի դրա ազդեցությունը միայն դեպի ասֆալտ-բետոնե ծածկույթը (դեպի վերև) ուղղելու համար անհրաժեշտ է, որ այն պարփակված լինի երկաթե, կոբալտե կամ նիկելե ֆերոմագնիսի մեջ, ինչպես պատկերված է նկար 1-ում (Л.Д. Ландау, А.И. Китайгородский, 1978)։



Նկ. 1. Պարփակված մագնիսական դաշտով դետեկտորի սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):



Նկ. 2. Ծանրաբեռնված երթևեկության սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):

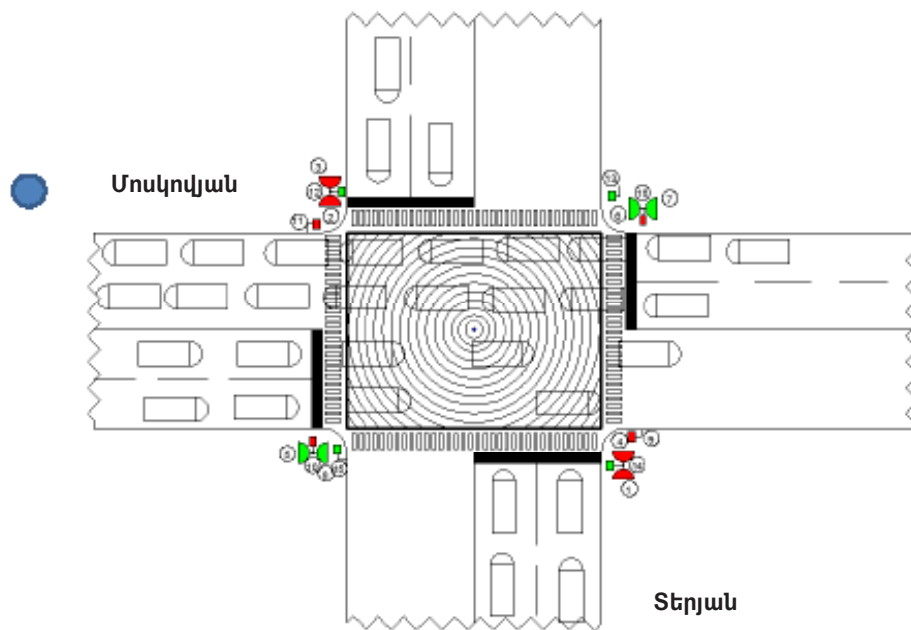
Պարփակված մագնիսական դաշտով դետեկտորի աշխատանքը դիտարկվել է Երևանի Մոսկովյան-Տերյան խաչմերուկում, որտեղ ծանրաբեռնված ժամերին մեկ ուղղության պատճառով խցանվում է նաև մյուս ուղ-

ղությունը: Սխեմայի համաձայն՝ խցանումն առաջացել է Մոսկովյան փողոցի ուղղությամբ՝ խաչմերուկի ձախ հատվածում նշված կետում (նկ. 2):

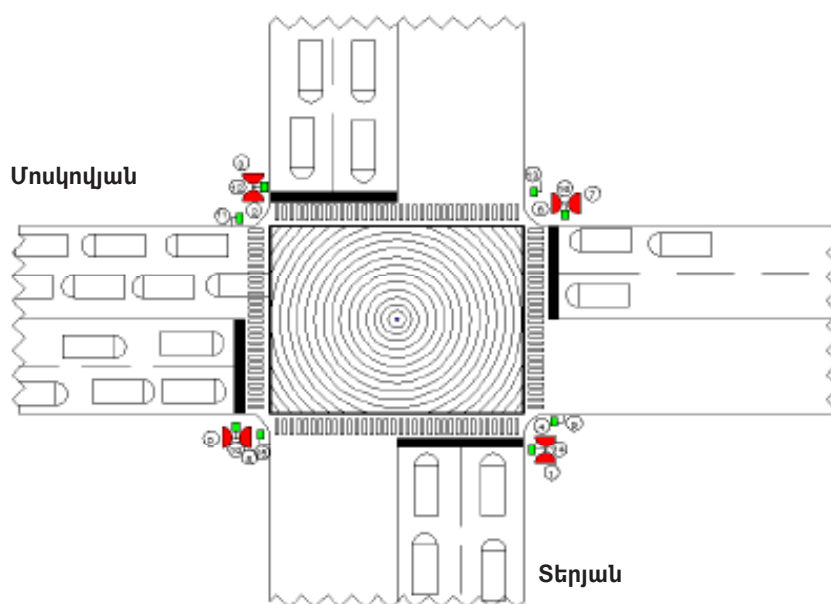
Կանաչ ազդանշանի միացումից հետո ուղիղ գնացող տրանսպորտային միջոցները խաչմերուկում կանգնում են և մյուս ուղղությամբ առաջացնում խցանում (նկ. 3):

Դետեկտորը, զգալով խցանման պատճառով խաչմերուկում կանգնած տրանսպորտային միջոցները, անջատում է կանաչ ազդանշանը և որոշակի ժամանակ բոլոր ուղղություններով (բախումնային ուղղության կանաչ ազդանշանի հաշվին) միացնում կարմիր ազ-

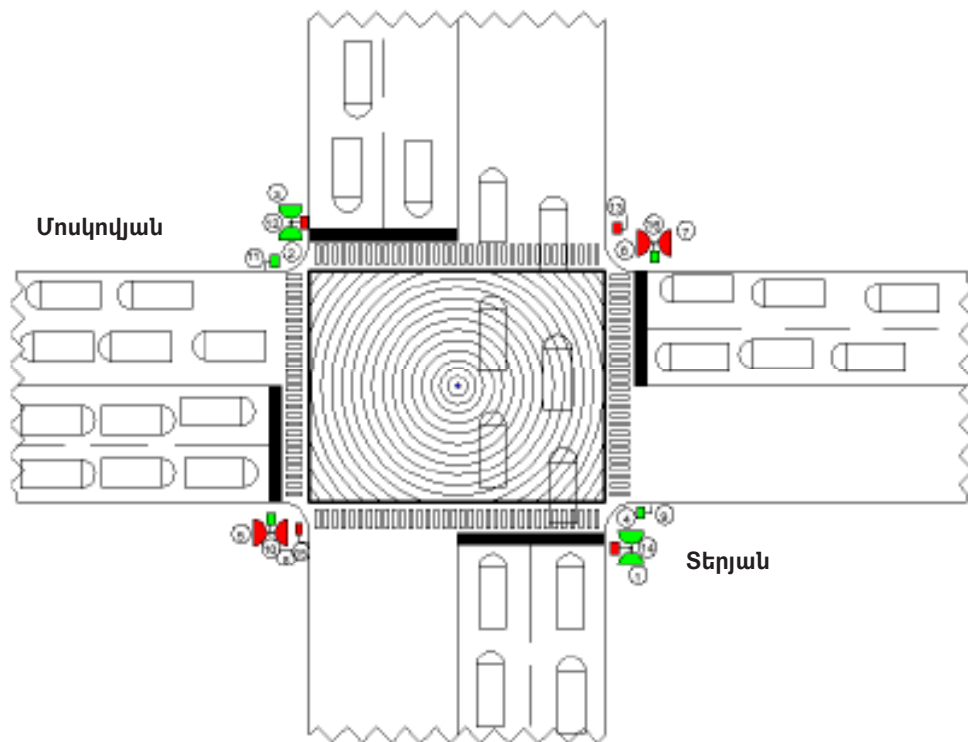
դանշանը, որպեսզի խաչմերուկն ազատվի (նկ. 4): Դետեկտորը գրանցում է տրանսպորտային միջոցը 15-20 վ կանգնած վիճակում գտնվելու ընթացքում, սակայն կարող է խցանում չլինել, այլ պարզապես ձախ շրջադարձ կատարող տրանսպորտային միջոցները գիշում են ուղիղ երթևեկող տրանսպորտային միջոցներին: Այդ ժամանակն ըստ խաչմերուկի չափերի կարող է լինել տարբեր:



Նկ. 3. Խաչմերուկում առաջացող խցանման սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):



Նկ. 4. Պարփակված մագնիսական դաշտով դետեկտորի աշխատանքի սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):



Նկ. 5. Բախումային ուղղությամբ անխոչընդոտ երթևեկության սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Լուսացույցի համարը	T _g =60վ						Տևողությունը				
	0	10	20	30	40	50	60	t _{վէ}	t _դ	t _{վմ}	t _{վմ/դ}
1, 2, 3, 4								15	4	37	4
5, 6, 7, 8								26	4	26	4
9, 10, 11, 16								26	-	26	-
12, 13, 14, 15								37	-	15	-

Նկ. 6. Լուսացույցի աշխատանքի փոփոխված ռեժիմի գրաֆիկը (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Խաչմերուկի ազատվելուց հետո բախումային ուղղությամբ կանաչ ազդանշանը միանում է ըստ հերթականության (Նկ. 5):

Անհրաժեշտ է խաչմերուկում կատարել «վաֆլի» գծանշում, ինպես նաև տեղադրել համապատասխան ճանապարհային նշան, որպեսզի վարորդները չկարծեն, թե լուսացույցի անսարքության պատճառով են լուսաազդանշանները հաճախակի փոխվում: Լուսացույցի հնարավոր խափանման ժամանակ տրանսպորտային միջոցների վարորդները պետք է առաջնորդվեն երթևեկության կանոններով (Ռ. Գրոմով, 2020): Գծանշումը և ճանապարհային նշանի տեղադրումը պետք է կատար-

վի ըստ նորմատիվային փաստաթղթերում նշված կարգի և ձևի (ГОСТ 23457, 1986):

Դետեկտորի կիրառման շնորհիվ կնվազեն խցանումները, ուշացումները, ճանապարհատրանսպորտային պատահարները, երթևեկության կանոնների խախտումները և այլն: Ծանապարհային երթևեկության կազմակերպման նպատակով տարբեր խաչմերուկների համար սահմանվում են լուսացույցի աշխատանքի ռեժիմի տարբեր գրաֆիկներ (Գ.И. Клиников-штейн, 2001): Առաջարկվող դետեկտորի դեպքում լուսացույցի աշխատանքի ռեժիմի գրաֆիկը մեկ խաչմերուկի համար կարող է փոփոխվել (Նկ. 6):

Մի պահ խաչմերուկում բոլոր ուղղություններով միացել են կարմիր (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), ինչպես նաև հետիոտնային լուսացույցի՝ կանաչ ազդանշանները (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16): Բախումնային ուղղությամբ կանաչ ազդանշանը (5, 6, 7, 8) միանում է այն ժամանակ, երբ որոշ չափով թեթևանում է խցանումը: Միևնույն ժամանակ շարունակում է միացած մնալ համապատասխան հետիոտնային լուսացույցը (12, 13, 14, 15):

Եզրակացություն

Առաջարկվող դետեկտորը, ի տարբերություն կիրառվող դետեկտորների, ունի տրանսպորտային միջոցների ընկալման ավելի մեծ տիրույթ: Այն տեխնիկապես ավելի արագ է գնահատում ստեղծված իրավիճակը, կայացնում խնդրի լուծման և երթևեկության անվտանգության բարձրացման ճիշտ որոշումներ:

Դետեկտորը կնպաստի ճանապարհային երթևեկության անվտանգության բարձրացմանը, տրանսպորտային միջոցների ուշացումների կրճատմանը, մեկ ուղղության պատճառով մյուս ուղղությամբ արհեստականորեն առաջացող խցանումների նվազեցմանը, ինչպես նաև կբարելավի ճանապարհային երթևեկության կազմակերպումը:

Գրականություն

1. Коноплянко В.И. Организация и безопасность движения. - М., 2007. - 383 с.
2. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. - М., 2005. - 279 с.
3. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех (Электронны). - М., 1978. - 208 с.
4. Клиновштейн Г.И. Организация дорожного движения. - М., 2001. - 247 с.
5. Хилажев Е.Б., Соколовский В.С. Системы и средства автоматизированного управления дорожным движением в городах. - М., 2003. - 181 с.
6. Громов П. Правила дорожного движения. - М., 2020. - 306 с.
7. ГОСТ 14031-2014. Вафли. Общие технические условия, 2016. - 10 с.
8. ГОСТ 23457-86. Технические средства организации дорожного движения, 2013. - 84 с.

АННОТАЦИЯ

Предложение по усовершенствованию организации дорожного движения

В статье представлена система, регулирующая транспортные потоки на перекрестках и возможные возникающие заторы, с применением детектора с замкнутым магнитным полем. Установка предлагаемого детектора даст возможность существенно снизить задержки транспортного потока и повысить безопасность движения.

ABSTRACT

Recommendation on the Improvement of Road Traffic Organization

The article considers a system which regulates the traffic environment in the crossroads and the possible resulted congestions through the application of a detector with closed magnetic field. Installation of the recommended detector will enable to significantly reduce the delays of transport flow and to increase the traffic safety.

Ընդունվել է՝ 18.12.2019 թ.
Գրախոսվել է՝ 13.01.2020 թ.