

ХАВФСИЗЛИКНИ ТАЪМИНЛАШ ВА ЙЎЛ ҲАРАКАТИНИ ТАРТИБГА СОЛИШДА АҚЛЛИ КАМЕРАНИНГ ЎРНИ

Каримов Асрор Акбарович

Ўзбекистон Республикаси

ИИБ ЖХД ЙХХХ МКБТ катта муҳандиси – капитан

Тел: (98) 000-32-02

(98) 809-92-02

Аннотация: Ушбу мақолада хавфсизликни таъминлаш ва ёл ҳаракатини тартибга солишда ақлли камеранинг ўрни ҳақида сўз юритилади .

Калит сўзлар: ахборот технологиялари, ақлли камералар, видеоканералар, хавфсиз шаҳар, хавфсиз йўл.

Бугун ахборот технологиялари жадаллашиб бораётган даврда инсон ҳаётида рақамли технологиялар, яъни замонавий турдаги камералар муҳим аҳамиятга эга. Айниқса, бу инсоният турмуш-тарзида сезиларли ва ўз ўрнида фойдали бўлиб, у орқали хавфсизликнинг олдини олишда катта кўмак бераётганлиги кишини қувонтирмай қолмайди. Лекин, шу ўринда айтиш керакки, бошқа жабҳаларга қараганда йўл ҳаракати хавфсизлиги соҳасида ўрнатилган камералар ҳаракатланиб бораётган машиналарга нисбатан ҳеч қандай тафовудни белгилай олмайди.

Шу боис, йўл-транспорт ҳодисаси сабаб вафот этаётган ва соғлиғига шикаст етаётган одамлар, айниқса, ёшлар ва болалар ўлимининг юқорилиги йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш заруратини кун тартибидаги энг муҳим масалалардан бирига айлантормоқда.

Инсон ҳаёти ва соғлиғи унинг ҳаётий муҳим манфаатларини ташкил этади, уни ҳимоя қилиш ҳамда дахлсизлигини таъминлаш давлат зиммасидаги вазифалардан биридир.

Таъкидлаш керакки, республикамизда мустақлик давридан то ҳозирги кунга қадар бор имкониятлардан унумли фойдаланиб, соҳадаги йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлашни тартибга солувчи 50 дан ортиқ меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар қабул қилинган.

Шундан, Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги томонидан манфаатдор вазирлик ва идоралар, бизнес ҳамжамияти ва илмий доиралар вакиллари ҳамда

хорижий экспертлар иштирокида ишлаб чиқилган “Рақамли Ўзбекистон – 2030” стратегияси ҳамда “Хавфсиз шаҳар” аппарат-дастурий комплексини ривожлантириш ва уни босқичма-босқич амалга ошириш, йўл ҳаракати хавфсизлигини назорат қилиш ва йўл-транспорт ҳодисаларини олдини олишнинг самарали механизмларини жорий қилиш, шу билан бирга, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 29 августдаги ПҚ–3245-сон [“Ахборот-коммуникация технологиялари соҳасида лойиҳа бошқаруви тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”](#)ги ҳамда 2018 йил 19 июлдаги ПҚ–3874-сон [“2018–2019 йилларда инвестициявий ва инфратузилмавий лойиҳаларни амалга оширишни жадаллаштиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”](#)ги қарорлар қабул қилинган. Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 10 апрелдаги ПФ–5005-сон “Ички ишлар органларининг фаолияти самарадорлигини тубдан ошириш, жамоат тартибини, фуқаролар ҳуқуқлари, эркинликлари ва қонуний манфаатларини ишончли ҳимоя қилишни таъминлашда уларнинг масъулиятини кучайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармонига мувофиқ 40 дан ортиқ ахборот тизимлари билан интеграциялашган геопортални ишга тушириш, жамоат транспорти ва коммунал инфратузилмани бошқаришнинг ахборот тизимини яратиш, ижтимоий соҳани рақамлаштириш ва кейинчалик ушбу тажрибани бошқа ҳудудларда жорий қилишни назарда тутувчи “Рақамли Тошкент” комплекс дастури амалга оширилмоқда.[4-5]

Шу жумладан, аҳоли орасида тарғибот ва ташвиқот ишларининг шакл ва усулларини кенгайтириш ҳамда у орқали “Хавфсиз шаҳар” ва ундаги “Хавфсиз ва ақлли чорраҳалар” лойиҳасини мукаммал тарзда жорий этилишида кўмак бериши ҳам кўзда тутилган.

Шаҳарнинг ривожланиши, аҳоли яшаш тарзининг кенгайиши ва сонининг ўсиши билан шаҳарга интилиш ва жиноятчиликнинг ошиши ўртасида аниқ боғлиқлик мавжудлигини эътиборсиз қолдирмаслик керак. Шаҳар марказларида ва марказ чеккаларида энг кескин жинойий вазият ривожланиши мумкин, бу эса жиноятчилик даражаси бевосита аҳоли сони ва зичлиги билан боғлиқ. Шаҳар ва у ердаги аҳолининг зичлиги қанчалик катта бўлса, одатда, жинойий фаолиятнинг потенциал рентабеллиги шунча юқори бўлади.

Хавфсизликни яхшилаш учун шахсга, мулкка ва жамоат тартибига қарши жиноятлар билан энг юқори даражада курашиш зарур. Бугунги кунда кўплаб давлатларда видеокамералар жиноятларнинг олдини олиш, аниқлаш ва тергов қилишга ёрдам беради. Шаҳар видеокузатуви

фуқароларнинг шахсий хавфсизлигини таъминлашга ҳисса қўшади, шу боис объектларни ва асосий инфратузилмани табиий ва техноген таҳдидлардан ҳимоя қилиш учун видеокамералардан фойдаланиш мумкин.

Камераларда қўлланиладиган технология сўнги ўн йилда кескин ривожланди. Эндиликда тасвир сенсорлари юқори ёруғлик, линзаларнинг тезлиги, сезгирлиги, динамик диапазони ва барча ёруғлик шароитида юқори сифатли тасвирларни олиш учун зарур бўлган бошқа параметрларнинг кенг доирасига эга. Рақамли технологияларни янада ривожлантириш босқичма-босқич уларни қўллаш учун янги имкониятлар очмоқда. Видеокузатув камералари кузатув марказлари орқали пойтахт ҳаётини кузатиш имкониятини яратди.

Пойтахтнинг йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш соҳасига доир техник жиҳатлари таҳлил қилиниб, уларнинг ривожланиш тенденцияси ўрганилган. Соҳага оид ҳар бир қурилма даврлаштирилиб, яъни босқичма-босқич жорий қилинмоқда. Хусусан, ҳар бир давр алоҳида кўриб чиқилган ҳамда ҳар бир даврнинг ўзига хос томонларига урғу берилиб, эътиборга молик жиҳатлари ўрганилиши йўл ҳаракати хавфсизлиги технологик тизимлаштиришнинг ақлли шаҳарда ақлли чорраҳаларнинг ривожланиши, айниқса, фуқароларимиз томонидан кузатув технологияларига нисбатан ижобий фикрларнинг кўпайишига олиб келди.

Бундай технологияларнинг пойтахтда жорий этилиши шаҳар инфратузилмаси самарадорлиги ҳамда аҳолининг фаоллигини оширишга олиб келди. Камералар ва тизимлар ақлли шаҳар инфратузилмаси, операциялари ва фаолиятини кузатиб боради, унинг янада самарали ишлашига ёрдам беришга интилади. Аҳоли шаҳардан янада хавфсизроқ яшаши учун ҳар қандай хавфнинг олдини олишда максимал даражага эришилди, фуқаролар томонидан қоидалар бузилишининг олдини олиш ва шаҳар инфратузилмаси электр энергиясини тақсимлаш, шунингдек, светофорларни турли шароитларга мос равишда динамик жиҳатдан созлаш каби ишларда камераларнинг ўрни катта бўлди.[6]

Хавфсиз шаҳар ҳамда ақлли чорраҳа технологиясининг ривожланиши 2017 йил 15 март кунидан бошлаб ўз исботини топди,



чунки айнан шу кундан бошлаб Тошкент шаҳрида йўл ҳаракати хавфсизлигини бошқаришнинг ягона марказлаштирилган ахборот-компьютер тизими ташкил этилди. Марказга ҳозирги кунда 120 та чорраҳа интеграция қилинган. Улар орқали йўл ҳаракатини бошқариш (автомобилни аниқлаш тизими бўлаклар, қаторлардан ўтишнинг ўртача тезликни ҳисоблаш) тизими мавжуд VDS/AVI устуналарнинг турлари шуни ташкил қиладики, камераларнинг LPR тизими камераси рўйхатга олиш, давлат рақам белгисини аниқлаш, RLV тизими қизил сигнал ва LPR тизими кириш-чиқишни аниқлаш учун ҳамда SV тезликни аниқловчи камералари, шунингдек, умумий жамоат тартиби ва йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлашда видео кузатув камералари ҳамда AutoCon SC-S (стационар) фотосурат функцияланган стационар кўп мақсадли комплекс тезликни ўлчовчи камера, AutoCon SC-M (Mobil) Фотосуратларга эга мобиль кўп функциялик комплекс тезликни ўлчаш

1-расм. Тошкент шаҳрида ўрнатилган камералар кўриниши.

мосламалари ўрнатилиб, VLATACOM илмий-тадқиқот маркази LPR, VTLPR – 1; RLV: VTLPR – 1R; SV: VTLPR – 1S камераларидан фойдаланилди (1-расм). Аммо, айрим камчиликлар ҳам мавжуд бўлиб, шаҳар кўчаларининг қолган чорраҳалари ҳанузгача керакли қурилмалар, яъни замонавий камераларнинг ўрнатилмаганлиги сабаб йўл ҳаракати хавфсизлигини камайтиришга оид чоралар кўрилмаётган келмоқда.[7]

Бу борада жаҳон тажрибасига тўхталар эканмиш, кўплаб мамлакатларнинг шаҳар ва чорраҳаларини камералар тўлиқ назорати билан қамраб олганлигини гувоҳи бўламиз. Шулардан, Шанхай, Амстердам, Сан-Хосе, Дубай, Барселона, Мадрид, Стокгольм ва Нью-Йоркда ақлли шаҳар технологиясини қўллаган шаҳарлардан бири. Улардаги хавфсизликни таъминлашга мўлжалланган тизимлар бугунги кунда янгича усуллардан фойдаланиш йўллари топилди. Айниқса, бир неча йилдан буён жорий қилинган инсон юз қиёфасини таний оладиган видеокамералар тармоғи ҳозирги кунда коронавирус тарқалишига қарши курашда муҳим рол эгаллади. Бир неча компаниялар зудлик билан бир томондан карантин режимини бузувчиларни ёки ҳимоя воситаларига бепарво бўлганларни аниқлашга имкон берадиган ечимларни ишлаб чиқдилар, бошқа томондан тўғридан-тўғри алоқаларни минималлаштиришга имкон берили.

Ҳозирда биз камераларнинг тасвирларни тушуна бошлаган янги даврга қадам қўймоқдамиз. Intelligent Speed Adaptация (ISA), шунингдек, огоҳлантириш ва ақлли қувват деб номланувчи, транспорт

воситасининг тезлиги хавфсиз ёки қонуний тезликни оширмаслигини таъминлайдиган тизимдир. Лойиҳалаш Германияда аллақачон синовдан ўтган ва камералар ва датчиклар билан том маънода йўл бўлаклари бўйича ўрнатилган. Айнан шу камералар чорраҳани ақлли қилади. Ушбу қурилмаларнинг барчаси тўрт томонлама тизим учун зарур маълумотларни тақдим этади. Чорраҳа назоратини ақлли бошқариш ва атроф-муҳитни назорат қилишни ўз ичига олади.

Фақат йўлда ҳаракатланаётган велосипед йўловчиси ёки пиёда пайдо бўлганида камера сенсорлари ишга тушади. Йўл ҳаракати учун масъул бўлган тизим созланган алгоритмлар ёрдамида ишлайди ва светофорнинг иш вақтини мустақл равишда белгилаб, оптимал ҳаракатланиш режимини сақлайди. Масалан, агар одамлар кўп бўлса, демак яшил чироқ одатдагидан кўпроқ ёнади, шунда ҳамма ўтиб кетиши керак ва пиёдалар фақат белгиланган светофор чироқлари ёнган вақтда ўтишлари керак, пиёдалар ўтиш жойида ўзлари истаганча тақиқланган светофор чироқларида ҳаракатланган тақдирда, ушбу ҳолат дарҳол ёзиб олинади ва автоматик равишда қарор чиқариб, пиёдага нисбатан жарима қарорини шакллантирилади ва электрон почта орқали яшаш манзилига юборилади.

Ақлли камералар автотранспорт воситаларининг тезлигини назорат қилишнинг ажралмас қисми ҳисобланади. Бу, ўз навбатида, фото-видеокамера дастурий тизим асосида фидеолавҳаларни жамлаши ва қоидабузарликларни тасвирга тушириш билан жарима қарорини яратади.

Жаримага тортилган қоидабузар фуқаролар учун яққол исбот бўлиб хизмат қилади. Республикамизда жорий қилинган қоидабузарликларни аниқловчи фото-видеофиксация қурилмалари илк бор жорий қилинганлиги боис, Ўзбекистон Республикаси МЖТКга қўшимча ва ўзгартиришлар киритилиб, аниқ таҳрир қилиб қўйилган. Унга кўра, МЖТКнинг 309¹-моддасида Махсус автоматлаштирилган фото ва видео қайд этиш техника воситалари орқали йўл ҳаракати қоидалари бузилганлиги қайд этилган ҳолларда Жарима солиш тўғрисидаги қарорда қуйидагилар кўрсатилган бўлиши керак, яъни қарор чиқарилган сана ва жой, уни чиқарган органнинг номи, шахсининг лавозими ва фамилияси, маъмурий жавобгарликка тортилаётган шахс тўғрисидаги маълумотлар, маъмурий ҳуқуқбузарлик содир этилган вақт, жой ва ҳолатлар ушбу Кодекс [Махсус қисмининг](#) мазкур ҳуқуқбузарлик учун жавобгарликни назарда тутувчи моддаси, моддасининг қисми кўрсатилган ҳолда махсус

автоматлаштирилган фото ва видео қайд этиш техника воситалари орқали қайд этилган транспорт воситасининг ҳуқуқбузарлик содир этилган пайтдаги давлат рақам белгиси билан туширилган тасвири, қабул қилинган қарор, тайинланган жаримани тўлаш тартиби ва муддатлари, маъмурий жавобгарликка тортилаётган шахснинг ҳуқуқ ва мажбуриятлари, шунингдек, жарима

солиш тўғрисидаги қарор хусусида шикоят беришнинг процессуал тартиби кўрсатиб ўтилган. Ушбу моддага асосланган комбинацияланган тизимларнинг имкониятлари (фото сурати ва радар тезлиги ўлчагичи) ўлчов натижалари ва видео камера томонидан ёзиб олинган автомобиль ўртасида қаттиқ алоқанинг боғлиқлигига асосланади.[8]

Қурилманнинг ишончилигини ошириш учун радарнинг текис нурланиш схемаси (3,6 даража) ҳосил бўлади, бу эса қурилманинг бир нечта транспорт воситаларини таниб олишига имкон беради. Қисқа частотали қурилмалар тўлқинларни ҳар бир бўлакка алоҳида ўрнатилишини талаб этади. Бу эса стационар (қўзғалмас) жойларга чорраҳаларнинг мураккаблашиш ва “П” шаклидаги устунларни ўрнатиш билан шаҳар кўркига таъсир кўрсатади.

Видеокамералар ушбу тизимдан фойдаланишда радарлардан асосий авфзалликларидан ташқари, ноқулай об-ҳаво шароитида ва узоқ масофадан тезликни мустақил (автоматик) аниқлаш имконига эга, чунки уни идентификациялаш ва давлат рақамини аниқлаш учун мос бўлган юқори сифатли фотосуратини кўра олади.

1. Камера тўғри қарор қабул қилишида қуйидаги жиҳатларга аҳамият беради: тасвир сифати анча юқори бўлган ривожланган аналог қурилма камералар арзонроқ, уларни созлаш осонроқ, уларнинг уланиш диапазони 500 м гача. Аммо, улардан олинган расмнинг сифат даражаси жуда паст бўлиб, ҳар бир камерани алоҳида сим билан улаб чиқиш керак.

Рақамли қурилмалар шовқинларга нисбатан чидамли бўлгани боис, тасвир янада аниқроқ чиқади ва барча қурилмаларни 1 та кабел орқали улаш мумкин. Аммо, улар нарх жиҳатдан қиммат бўлса-да, кўриш доираси аналог камераларга нисбатан юқори ҳисобланади.

2. Камерларнинг ўзини ўзи бошқаришда матрица ва ўлчамларига катта аҳамият бериш зарур. PZS-матрица тасвирни батафсил акс эттиради, лекин унинг ҳам баҳоси қиммат, шу билан бирга, жуда кўп қувват сарфлайди. CMOS камералари рангларни яхшироқ кўпайтиради, кам харажат қилади ва кам энергия сарфлайди.

Матрицанинг жисмоний ҳажми қанчалик катта бўлса, шунча яхши бўлади. Пикселлар сони матрицанинг физик катталигига мутаносиб бўлиши керак.

3. Камеранинг кўриш қобилияти ҳақида гап кетганда, фокус, диафрагма ва катталаштириш бурчагига эътибор берилади. Фокус масофаси қанча кўп бўлса, кўриш бурчаги шунча кичрайдиган бўлади. Диафрагма сенсорга тушадиган ёруғлик миқдорини бошқаради. Куннинг вақтига қараб қўлда ёки автоматик равишда торайтирилиши ёки кенгайтирилиши мумкин. Тасвирни катталаштириш ва кичрайтириш жуда керакли вазифа. Камералар турли хил фокуслаш имкониятларига эга бўлиб, тасвирга тушириш пайтида одамни аниқлаши фокус масофаси қийматига боғлиқ. Олинган тасвир деталари билан видеокамеранинг кўриш бурчаги ўртасида оптимал мувозанатни топиш тавсия этилади.

Айтиш керакки, ҳар қандай видео ускунада учта муҳим нарса бор. Бу ўлчамнинг катталиги ва 1/2 дюйм билан ўлчанади. Фокус узунлиги **мм** бўлса, **f** билан белгиланади. Кўриш бурчаги эса даража билан ўлчанади. Фокус билан боғлиқ бўлган видеокамеранинг катталаштириши ҳам муҳим. Ҳатто, юқори аниқликдаги ускуналардан фойдаланиш ҳам тасвирдаги мавзунини таниб олиш кафолатланмаслиги мумкин.

Видео кузатув камераларининг параметрларини кўриб чиқишда қуйидаги тавсиялардан фойдаланиш керак. Ҳаракат иштирокчилари ва предметларни таниш CCTV камера объективининг яқин масофасидан аниқ таний олади. Агар бу параметр **10 мм** бўлса, у ҳолда объектни 10 метр масофада таниб олиш мумкин. Объективнинг фокус масофасидан кўп бўлмаган масофа бегона одамни 100 фоиз ҳисобга олишга ёрдам беради. Агар, **f = 10** бўлса, унда ҳолатни 5 метргача масофадан кўриш мумкин. Камеранинг параметрларини ҳисоблашда камеранинг фокус масофаси ва максимал горизонтал кўриш бурчаги ҳисобланади.

f – фокус масофаси (mm), **h** – матрицанинг горизонтал ўлчами (mm), **S** – объектгача бўлган масофа (m), **V** – кузатув объектининг кенглиги (m);

$$f = \frac{h \cdot S}{V}$$

видео кузатув камерасининг кўриш бурчаги геометрик зоналар орқали аниқланади.

α – горизонтал бўйича видеокамеранинг кўриш бурчаги.

$$\alpha = 2 \arctg \left(\frac{h}{2 \cdot f} \right)$$

4. Ёруғлик ва шовқин таъсири ҳақида унутмаслик керак. Ушбу омилларнинг салбий таъсирини бартараф этиш учун видеокамераларда ўрнатилган инфракизил ёритгич ва фильтр ҳамда шовқинларни пасайтириш технологияси мавжуд.

5. Бир-бирини тўлдирувчи технологияларга эътибор қаратиб, ҳаракат детектори фақат ҳаракатланувчи объект кадрда пайдо бўлса, видеони автоматик куну тун ёзиб олиш имконини таъминлайди. Ўзини ўзи ёритишдан ташқари, ён атрофдан ёритиш компенсация технологияси кадрдаги жуда ёрқин жойларни олиб ташлаш ва бошқа объектларни янада аниқроқ қилиш имконини беради.

Кўча чироқлари ақлли камералар учун зарур бўлган ёритишни таъминлайди. Бу шуни англатадики, барча ёритиш ёрдамида визуал маълумотларни тўплаш учун тўғридан-тўғри оптималлаштирилган элементлар тизими мавжуд. Бугунги кунда ақлли камералар учун реал вақтда нейрон тармоқларда процессорни ишлатиш учун зарур бўлган қувват

10 ваттни ташкил этади. Бу эса, камераларни ақлли кўчаларни қуриш учун ишлатилиши мумкин бўлган истиқболли воситага айлантиради.

6. Тармоқ интерфейслари ва хотира ҳақида унутмаслик керак.

Бу рақамли камералар учун жуда долзарб масала. Канал тармағини ҳисобга оладиган бўлсак, сим билан уланиш арзонроқ ва ишончли, аммо ўрнатиш учун кўпроқ қўл меҳнати талаб этилади. Симсиз интерфейс қулай бўлгани билан, унинг хавфсизлик даражасини ҳисобга олиш зарур. Хотира картаси тармоқдаги узилишлар бўлган вақтларда қулай ечим бўлиб хизмат қилади.

7. Ташқи қурилмалар учун улар ишлайдиган ҳароратни, шунингдек, ҳимоя синфини билиш муҳим. Жамоат жойларида кузатув олиб боришда камера ва қурилмаларга зарар етказувчи тажовузкор инсонлар (вандал)га қарши ҳимоя чораларини кўриш зарур.[9]

Чорраҳаларда жойлашган видеокамеранинг горизонтал кўриш бурчагини аниқлаш учун кузатиш керак бўлган объектнинг кенглиги кузатилаётган автомобиллар ҳаракатланиши полосасининг кенглигига тенг бўлиши, шу билан бирга, объектни кузатиш масофаси 100 метрни ташкил этиши керак. Камеранинг вертикал кўриш бурчагини аниқлаш учун қўшимча ҳисоб-китоблар зарур. Кузатув камераси объект устидан назорат олиб борганлиги

сабабли, қуйидаги 5-расмда камеранинг жойлаштириш ҳолати тасвирланган.

Бунда:

$N > V$ бўлади, GDE бурчакнинг қиймати N ва L ўртасидаги нисбатга боғлиқ, N – ўрнатиш бурчаги, L – кузатиш объектининг масофаси.

GDE бурчакни φ билан белгилаган ҳолда, қуйидаги ифодага эга бўламиз:

$$\varphi = \Delta GDE = \Delta CDE - \Delta ADG$$

Бошқа томондан, CDE учбурчагидан қуйидагилар келиб чиқади:

$$\angle CDE = 90^\circ - \angle CED = 90^\circ - \arctg\left(\frac{CD}{CE}\right) = 90^\circ - \arctg\left(\frac{N-V}{L}\right)$$

Бошқа ADG учбурчагидан қуйидаги ифодани олиш мумкин:

$$\angle ADG = 90^\circ - \angle AGD = 90^\circ - \arctg\left(\frac{AD}{AG}\right) = 90^\circ - \arctg\left(\frac{N}{L}\right)$$

Ифодаларни алмаштириш орқали қуйидагилар ҳосил бўлади:

$$\varphi = \arctg\left(\frac{N}{L}\right) - \arctg\left(\frac{N-V}{L}\right)$$

Кузатув камеранинг кўриш бурчагидан ташқари, қурилманинг шартли зонаси ҳам мавжуд, бу ерда камеранинг кўриш сектори горизонтал бўйича бир қисми ҳаракатланувчи объектларни кузатишда тўсқинлик қилади (6-расм).

Секторни кесиб ўтиш учун энг қисқа йўл маълум r узунликдаги CD кузатиш текислигига параллел бўлган BE кесма ҳисобланади. BE сегмент кузатув камераси осилган жойдан L масофада жойлашган. Шундай қилиб, бу масофани аниқлаш учун AF сегменти топилади.

$$AF = BF / \tg(\beta / 2) = BE / \arctg(\beta / 2)$$

Геометрик қийматлардан ҳақиқий қийматларга ўтиш билан видеокамеранинг шартли зонаси учун қуйидаги ифодага эга бўлинади:

$$l = p / 2 \cdot \tg(\beta / 2)$$

Горизонтал бўйича шартли зонадан ташқари, видеокамеранинг яна бир параметри видеокамера остидаги зонанинг аниқланишидир. Бу мақсадлар учун геометрик текислик қуйидагича (7-расм):

Зонани аниқлаш учун **ADG** учбурчагини баҳолаш керак, яъни (**r**) узунликдаги энг кичик **PQ** перпендикулярни топиш лозим. Бу баландлик энгил автомобилнинг баландлиги бўлиши мумкин. Ўхшаш **ADG** ва **QPG** учбурчаклардан қуйидаги келиб чиқади:

$$\frac{AD}{PQ} = \frac{AG}{QG} \quad \text{дан келиб чиқиб,}$$

$$AQ = AG - QG = AG - PQ \cdot \frac{AG}{AD} = \frac{AG \cdot (AD - PQ)}{AD}.$$

Зонани аниқлаш формуласи қуйидагича ифодаланиши мумкин:

$$m = L \cdot (N-n) / N$$

Умуман олганда, Ўзбекистон шароитида қулай ва юқори конфигурацияли смарт чорраҳани қўллаш самараси юқори бўлиб, бу тизим орқали яқин қўшни давлатларнинг ҳам эътиборини тортishi мумкин.

Чунки, тизим ҳаракат иштирокчиларига фақат юқори самарали конфигурация билан ишлаб чиқилган. Ушбу тизимни Ўзбекистонда жорий қилиниши техник хизмат кўрсатиш ва чорраҳага қўшимча қурилмаларни ўрнатишда ортиқча муаммо келтириб чиқармайди. Шундай экан, биз ҳам янги “Ақлли чорраҳа” имкониятларидан имкон қадар кенг фойдаланишимиз мақсадга мувофиқ, деб ҳисоблаймиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2016. – 76 б. // URL: <https://lex.uz/docs/20596>
2. Ўзбекистон Республикасининг “Йўл ҳаракати хавфсизлиги тўғрисида”ги Қонуни. ЎРҚ–348-сон 10.04.2013 // URL: <https://lex.uz/docs/2153411>.
3. Ўзбекистон Республикасининг “Ўзбекистон Республикасининг айрим қонун ҳужжатларига ўзгартиш ва қўшимчалар киритиш ҳақида”ги Қонуни. ЎРҚ–125-сон.13.12.2007// URL: <https://lex.uz/docs/1342384>.
4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 19 майдаги 377-сон “Ўзбекистон Республикаси йўл хавфсизлигини таъминлаш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори. // URL: <https://lex.uz/docs/3743453>.
5. Ўзбекистон Республикаси Ички ишлар вазирининг 2011 йил 7 июлдаги 68-сон “Йўл ҳаракати қоидаларининг бузилишига доир маъмурий ишларни кўриб чиқиш тартиби тўғрисидаги йўриқномани тасдиқлаш ҳақида”ги буйруғи. // URL: <https://lex.uz/docs/1832522>.

6. Иш фаолиятида кузатилган ҳолатлар.
7. Тошкент шаҳрида жорий қилиш даврида тўлиқ иштирок этилиб мавжуд манбалардан фойдаланилган.
8. Ўзбекистон Республикаси Маъмурий жавобгарлик тўғрисидаги кодекси. 22.09.1994
9. //URL:<https://lex.uz/docs/97664>,https://ru.abcdef.wiki/wiki/Intelligent_speed_adaptation
10. https://ru.abcdef.wiki/wiki/Mass_surveillance
11. <https://vashurok.ru/articles/2020-11-19-zebra-s-podsvetkoy-i>
12. Нгуен Лиен Хиеу. Предварительна обработка изображений в телевизионной системе измерения скорости транспортных средств. //URL:http://econf.rae.ru/pdf/2007/05/Nguen_1.pdf.