

УЎҚ 614.841: 614.83

**ТЕХНОГЕН ТУСДАГИ ФАВҚУЛОДДА ВАЗИЯТЛАРДА ТЕХНИК
ЭКСПЕРТИЗАНИ ЎТКАЗИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

*Тошкент Давлат Техника Университети “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги”
кафедраси, т.ф.ф.д. (PhD) доцент М.Б. Арипходжаева*
*Тошкент Давлат Техника Университети “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги”
кафедраси талабаси, Ҳакимов Озодбек Хамиджонович*

Анотация: Мақолада фавқулодда вазиятларда техник экспертизаларни ўтказишда воқеа жойини кўздан кечиришни такомиллаштириш, шунингдек, кўздан кечиришда учувчи қурилмалардан фойдаланиш орқали экспертларнинг иш самарадорлигини ошириш таклиф қилинган.

Калит сўзлар: фавқулодда вазият, эксперт, экспертиза, давлат органи ходимлари, алгоритм, математик модел, учувчисиз учиш қурилмалари, экспертиза самарадорлиги.

Анотация: В статье рассматриваются пути улучшения осмотра места происшествия в процессе технических экспертиз чрезвычайных ситуаций. Также предлагается повысить эффективность работы экспертов за счёт применения беспилотных летательных аппаратов во время осмотра.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, эксперт, экспертиза, сотрудники государственного органа, алгоритм, математическая модель, беспилотные летательные аппараты, эффективность экспертизы.

Abstract. The article suggests enhancing the scene inspection process during technical assessments of emergency situations and increasing the efficiency of experts' work by utilizing unmanned aerial vehicles for the inspections.

Keywords: emergency, expert, examination, civil servants, algorithm, mathematical model, efficiency, unmanned aerial vehicles.

Кириш

Шиддат билан ривожланиб бораётган замонда учувчисиз учиш қурилмалари алоҳида ўринга эга бу митти ёрдамчилар ҳар қандай йўлда ва мақсадларда ишлатиб келинмоқда. 2015-2020 йилларда нафақат Ўзбекистон Республикасининг фуқаролари, балки бутун жаҳонда учувчисиз учиш қурилмаларига бўлган қизиқиш ортиб, улардан фойдаланишда янги босқичга чиқилди. Мадомики, учувчисиз учиш қурилмалари тижорат фаолиятида, масалан, фильмлар, видеороликлар, рекламалар ва янгиликларни суратга олишда кенг қўлланила бошланди. Улар шунингдек, ўйин ва кўнгилочар тадбирларда ҳам фаол иштирок этди. Ушбу жараёндан сўнг, учувчисиз учиш қурилмаларини

қонунчилик билан тартибга солиш масаласи давлат органлари учун муҳим вазифага айланди, чунки назоратсиз фойдаланиш турли хавф-хатарларни келтириб чиқариши мумкин эди. Яъни:

- парвоз жараёнида хавфсизлик қоидаларига амал қилинмаган ҳолларда, фуқароларнинг соғлиғи ва мол-мулкига зарар етказиш ҳолатлари кузатилди.
- ўта муҳим, ҳаётий аҳамиятга эга ва қўриқланадиган давлат объектлари устида учувчисиз учиш қурилмаларининг парвозлари амалга оширила бошланди.
- учувчисиз учиш қурилмаларининг баъзи моделлари 2 км гача баландликка кўтарилиш қобилиятига эга бўлиб, бу ҳаво транспорти учун хавфли ҳолатларни келтириб чиқарди.

Бинобарин, ушбу қурилмалар жиноят ва хавфсизликка таҳдид қилиш, инсонларга уриб жароҳат етказиш, тақиқланган ҳудудларда парвоз қилиш, жиноий юкларни, айниқса, гиёҳванд моддаларни ташиш, террорчилик ва безорилик фаолиятларида, шунингдек, тижорат учун ҳарбий мақсадларда фойдаланиш ҳолатлари кенгайиб бормоқда. [11].

Портлаш ва ёнғин техник экспертизаси фаолиятида учувчисиз учиш қурилмаларини ишлатишнинг мақсади ва вазифалари шундан иборатки, бу қурилмалар таҳдидларни аниқлаш, портлаш ва ёнғин юз берган жойларни кузатиш, ҳамда тадқиқотларни олиб боришда самарадорликни оширишга хизмат қилади.

Портлаш ва ёнғин билан боғлиқ фавқулодда вазиятлар бўйича текширувлар ўтказиш учун Фавқулодда вазиятлар вазирлиги давлат ёнғин назорати ва экспертиза бўлинмалари ходимларининг иш сифати ва самарадорлигини оширишга йўналтирилган принципиал схемалар, математик ифодалар ва алгоритмларни ишлаб чиқиш зарур.

Учувчисиз учиш қурилмаларидан фойдаланиб, портлаш ва ёнғин техник экспертизасини ўтказиш усуллариининг самарадорлигини аниқлаш.

Портлаш ва ёнғин техник экспертизасини ўтказиш жараёнини математик моделлаштириш. Ёнғин ва портлаш техник экспертизаси мураккаб ва ўзига хос жараён ҳисобланади. Бу жараёнда эксперт нафақат техника ва қурилиш соҳаларида, балки ҳуқуқий соҳаларда ҳам чуқур билимга эга бўлиши керак. Шунингдек, у назарий ва амалий кўникмаларга эга бўлиши талаб этилади. [1. 236-238 б, 2. 52 б, 3. 334 б]. Сабаби, экспертнинг қабул қилган хулосаси ортида инсон тақдири бўлиши мумкинлигини ҳеч қачон унутмаслик муҳим. Шу боис, экспертиза ўтказиш жараёнини қуйидаги тартибда кўриб чиқамиз: Эксперт ўз ваколатлари доирасида фавқулодда вазиятнинг ташкилий ва техник сабабларини аниқлаши мумкин. Фавқулодда вазиятнинг сабабини аниқлаш жараёни, аввало, фавқулодда вазиятнинг ўчоғи ёки марказини белгилагандан сўнг амалга оширилиши керак. Агар эксперт фавқулодда вазият ўчоғини аниқлай олмаса,

аниқ сабаблар тўғрисида хулоса қилиш имкони бўлмайди. [4.5,56 б, 5. 15 б]. Фавқулодда вазиятлар вазирлиги экспертиза бўлинмалари томонидан ўтказиладиган экспертизалар жараёнида янги кетма-кетликдаги босқичлар кўриб чиқилади. Бошланғич босқичда текшириш ва эксперт хулосасини тайёрлаш жараёнини рамзий равишда қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

$$S_{\text{эхтж}} \in (S_x^1, S_x^2, S_x^3 \dots S_x^i S_y^1, S_y^2 S_y^3 \dots S_y^j S_z^1 S_z^2 S_z^3 \dots S_z^k) \quad (1)$$

Бу ерда: $S_{\text{эхтж}}$ – эксперт хулосасини тайёрлаш; S_x^1, S_x^2, S_x^3 – экспертга олдиндан маълум бўлган ва ўзгартирилмайдиган операциялар ишларининг кетма-кетликда бажариш шартлари; $S_y^1, S_y^2 S_y^3$ – эксперт аниқлаши керак бўлган ечимлар (вазиятни бошланиш вақти, эпицентрни жойлашган жойи, фавқулодда вазият юзага келиш механизми, бунга олиб келган шарт-шароитлар, оқибатлар ва х.к.лар); $S_z^1 S_z^2 S_z^3$ – экспертга олдиндан номаълум шарт ёки омиллар (содир бўлган фавқулодда вазиятни ривожланиш динамикасининг муайян шароитлар ва вазиятлар билан ўзаро боғлиқлиги, ўчоғи (эпицентр), сабаби), буларни аниқлаш учун экспертга тўғри саволлар қўйилганлиги, тадқиқот учун наъмуналар тўғри танлаб олинганлиги, тадқиқот ўтказилиши ва х.к. ларга боғлиқлиги маълум бўлди.

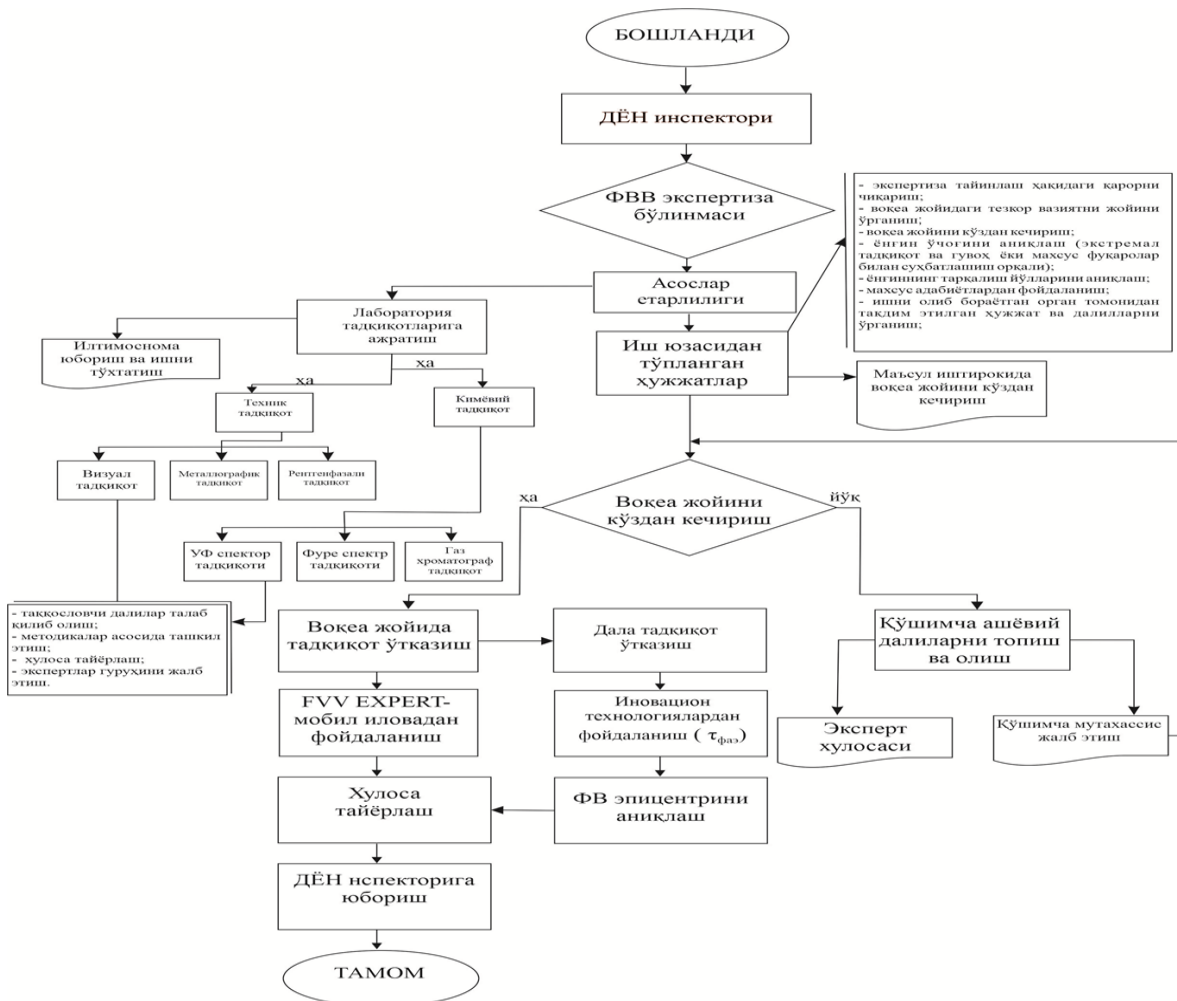
Олиб борилган тадқиқотлар натижасида экспертиза ўтказишнинг бир неча алгоритмлари ишлаб чиқилди ва амалий синовлар ўтказилди. Олинган натижалар асосида энг оптимал алгоритм танланди. Қуйидаги 1-расмда ушбу алгоритмни кўриб чиқамиз.

1. Эксперт хулосасини тайёрлаш:

- Олинган маълумотларга асосан хулосаларни шакллантириш.
- Келгусида бундай вазиятларнинг олдини олиш учун тавсияларни тайёрлаш.

2. Натижаларни тақдим этиш:

- тарафларга ҳисобот тайёрлаш.
- Экспертиза натижаларини тақдим қилиш.



1-расм. Техник экспертизани ташкил этиш ва ўтказиш алгоритми

3. Мониторинг ва назорат:

- Эксперт хулосасидаги тавсияларни амалга оширишини таҳлил қилиш.
- Ўтказилган тадбирларнинг самарадорлигини баҳолаш.

Бу алгоритм, ҳолатнинг хусусиятларига ва қонунчилик талабларига қараб ўзгартирилиши мумкин.

Фавқулодда вазият бошланиш жойи, яъни эпицентрини аниқлаш ва экспертиза ўтказиш вақтини қисқартириш ва S_y^1, S_y^2, S_y^3 — қисман бажаришда вақтни қисқартириш орқали экспертлар иш самарадорлигини сифатини оширишни қуйидагича кўриб чиқилган.

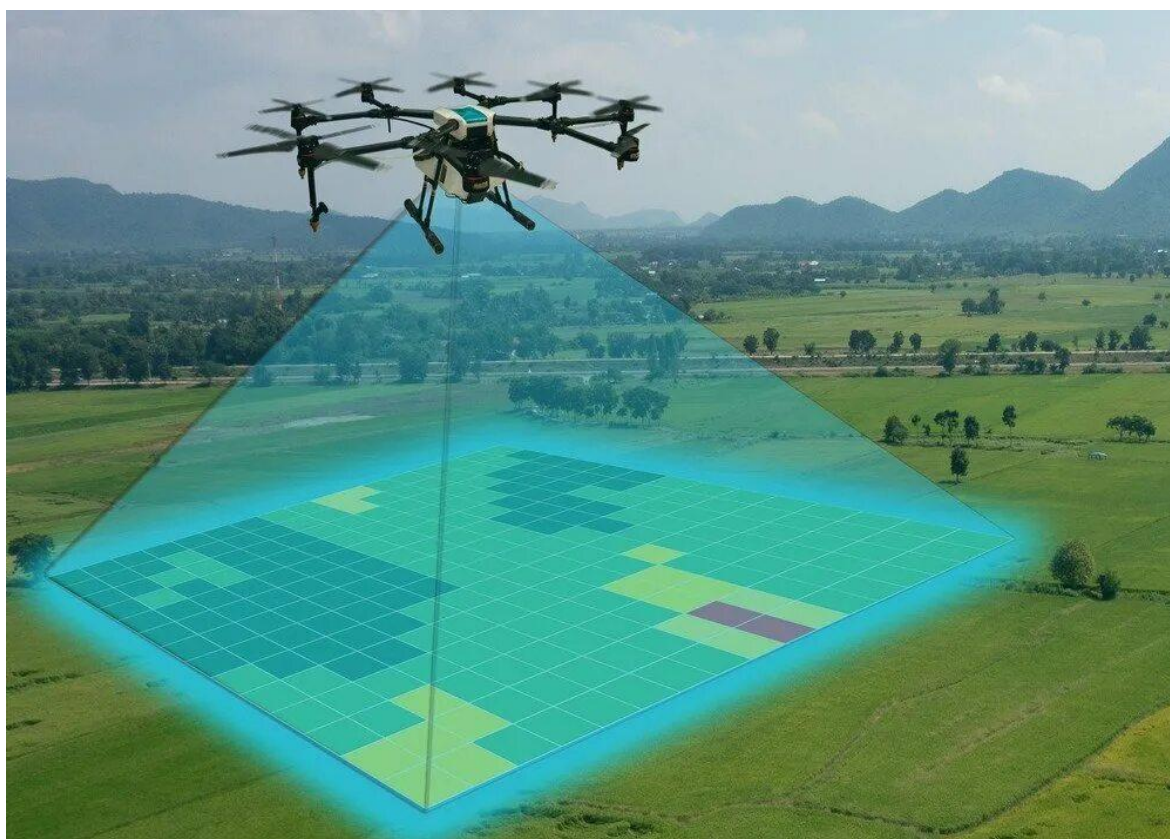
$$\tau_{фвэ} = \tau_{ууа} + \tau_{вкм} + \tau_{ома} + \tau_{мқи} \quad (2)$$

Бу ерда: $\tau_{ууа}$ — УУҚ лари орқали тасвирлар олишга сарфланадиган вақт; $\tau_{вкм}$ — тезкор ЁТЛга ўрнатилган видео кузатув мосламаси орқали фото ва видео тасвирга олишга сарфланадиган вақт; $\tau_{ома}$ — тезкор бошқарув штаби билан онлайн маълумот алмашишга сарфланадиган вақти; $\tau_{мқи}$ — маълумотларни қайта ишлашга сарфланадиган вақт. Портлаш ва ёнғин билан боғлиқ эпицентрда фаолият юритишда учувчисиз учиш қурилмалари (УУҚ) самарали ечим ҳисобланади.

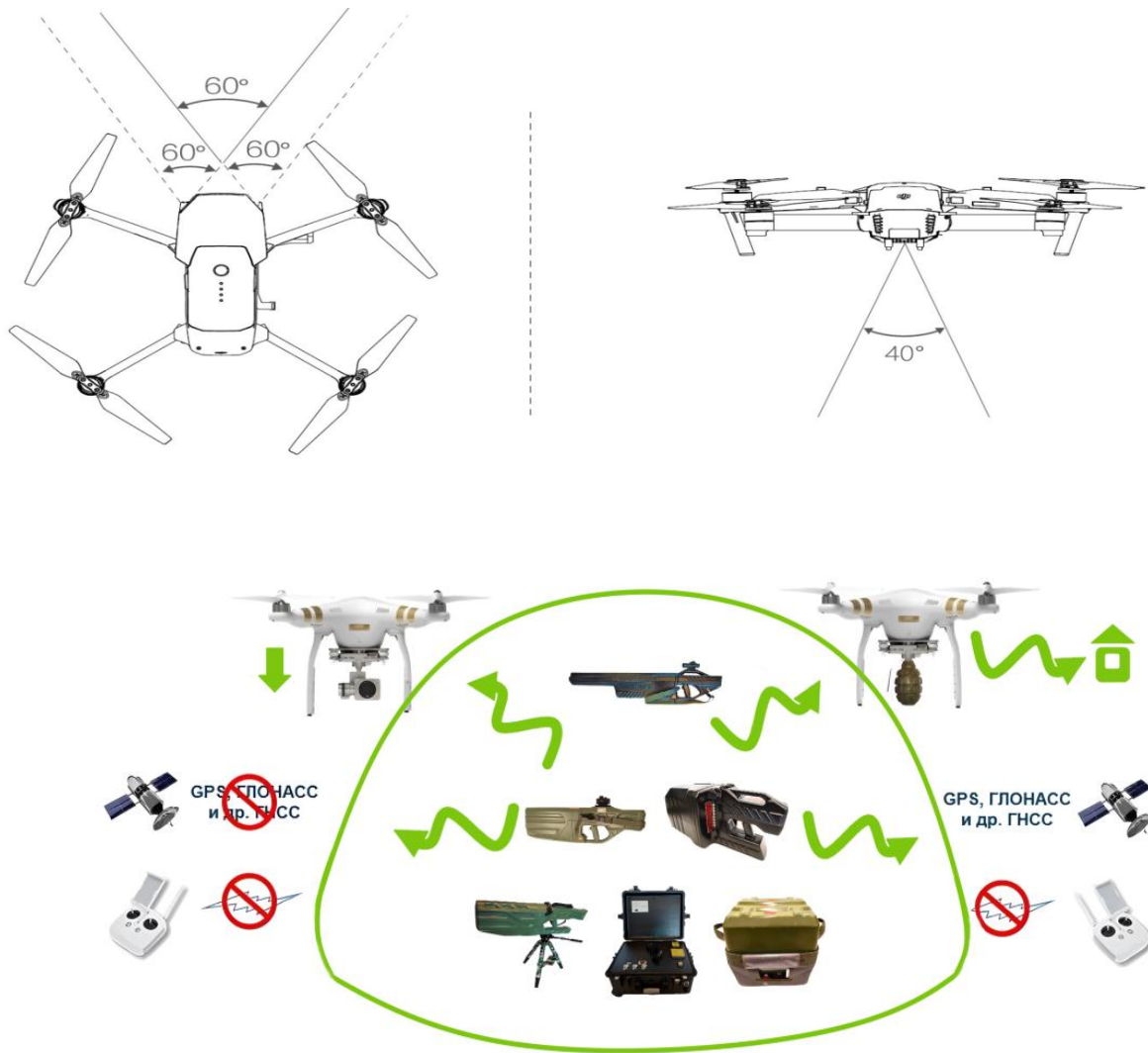
УУҚлар масофадан бошқарилади, бу эса ҳарбий хизматчиларнинг хавфсиз жойда сақланишини таъминлайди. Шундай қилиб, ходимларга фалокат жойига бориш ва ўз ҳаётларини хавфга қўйиш зарурияти туғилмайди.

Тепловизор билан жиҳозланган учувчисиз учиш қурилмалари (УУҚ) инсон кўзи билан пайқалмайдиган объектлар ёки инсонларни аниқлаш имконини беради. Шунингдек, УУҚлар воқеа жойида тунги вақтда самарали фаолият юритиш учун махсус ёритиш қурилмалари билан жиҳозланиши мумкин. Тепловизорли кўриш камераси билан ўрнатилган УУҚ кўплаб соҳаларда фойдаланиш учун мукамал воситага айланади. Бу ҳолат фавқулодда вазиятларда экспертиза ёки тадқиқот ўтказашга ҳарбий хизматчилардан ташкил топган экспертлар гуруҳининг хавфсизлигини таъминлашнинг илгари суриш билан биргаликда, уларнинг иш самарадорлигини ошириш ва вақтни камайтиришга ёрдам беради. Воқеа жойида оператив вазиятни баҳолаш, бирламчи эксперт хулосасини тайёрлаш ва давлат ёнғин назорати инспектори учун зарур маълумотларни топиш имконини беради.

Катта авиация, учувчисиз учиш қурилмалари ва инсон томонидан воқеа жойини кўздан кечириш ҳамда оператив маълумотларни тўplash жараёни қуйидаги 2-расмда кўрсатилган. Тўлқин майдонлари ва стационар воситалар (магнит суратга олиш, аэрофотосурат) ушбу жараёнда муҳим аҳамиятга эга.



2-расм. Турли усулларда фавқулодда вазият жойини фото-видео тасвирга олиш



3-расм. MavicPro УУҚласининг оптикасини кўриш даражаси

Аэрофототасвир майдон манбалари томонидан олинади. Камера табиий равишда манбаларнинг тасвирини аниқлаш учун ишлатилади. Иш жараёнида ердан фотовидео тасвир олиш, учувчисиз учиш қурилмаси (УУҚ) ва катта авиация ёрдамида аэрофото-видео тасвир олиш имкониятлари таққосланган (1-жадвал).

1-жадвал Тасвирга олиш жараёнини таққослаш

Ўлчамлар	Ердан суратга олиш	УУҚ	Катта авиация
Максимал иш ҳажми	кам	ўрта-юқори	юқори
Минимал иш ҳажми	исталганча	кам	юқори

Хизмат харажатлари	қиммат	ўрта	жудда қиммат
Аниқлик	сирт текслиги, юзалар ҳар ҳил тўсиқлар	юқори	помех ўрта қийин, ҳар хил тўсиқлар
Иш бажарилиш тезлиги	жуда паст	ўрта-юқори	юқори-ўрта
Ишга тайёрланиш	қийин	юқори-ўрта	қийин, қиммат,

1-расм ва 1-жадвалга кўра воқеа жойидан оператив маълумот тўплаш, фото-видео тасвирга олишда энг қулай қурилма бу учувчисиз учиш қурилмаси эканлиги маълум бўлган.

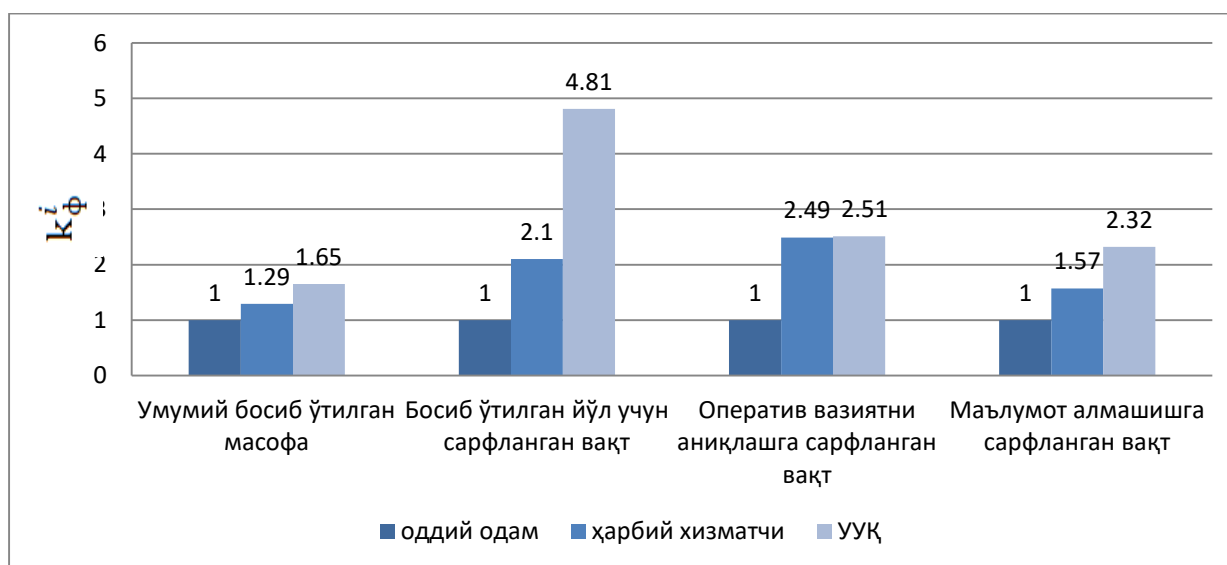
Портлаш ва ёнғин техник экспертиза ўтказишда учувчисиз учиш қурилмаларидан фойдаланиш орқали эришиладиган самарадорлик

Ўтказилган тадқиқотдан олинган самарадорлик коэффиценти (SK) қуйидаги 2-жадвалда фуқароларнинг пиёда ҳаракатланиши учун сарфланадиган вақт, фавқулодда вазият жойида фавқулодда вазиятлар вазирлиги экспертиза бўлинмалари экспертнинг пиёда ҳаракатланиш вақти ва эксперт учувчисиз учиш қурилмаси (УУҚ)ни жалб этганда сарфланадиган вақтни тежаш имкониятлари келтирилган.

2-жадвал. Самарадорлик коэффицентини ҳисоблаш жадвали

т/р	Учувчисиз учиш қурилмаси (УУҚ) сиз	Экспертлар учун ўртача ўлчанган		Учувчисиз учиш қурилмаси (УУҚ) билан		Изох
	1	2		3		
	номутахассис ходим (нх)	мутахассис-эксперт (мэ)	СК	УУҚ	СК	СК ² / СК ₁
1	$L_o^1=47260$	$L_g^2=45544$	1,29	$L_{ууқ}^3=27520$	1,65	
Мутахассис-экспертнинг босиб ўтган умумий масофаси учун сарфланган вақт, дақиқа						
2	$t_o^1=21,30$	$t_g^2=10,12$	2,10	$t_{ууқ}^3=2,10$	4,81	*
	Мутахассис-эксперт томонидан вазиятни баҳолашга сарфланган вақт, дақиқа					

3	$t^1=21,04$	$t^2=15,45$	2,49	$t^3=6,15$	2,51	*
Штаб билан онлайн маълумот алмашиш вақти, дақиқа						
4	$t_1^1=23,37$	$t_1^2=12,0$	1,94	$t_1^3=7,53$	1,59	*
5	$t_2^1=21,31$	$t_2^2=16,04$	1,32	$t_2^3=5,45$	2,94	*
6	$t_3^1=22,40$	$t_3^2=15,32$	1,46	$t_3^3=6,24$	2,45	*
Ўртача k_{c1}^i			1,57	Ўртача СК	2,32	Теж алга н вақт
$k_{c1}^i = 1_{\text{HX}} / 2_{\text{MЭ}}$				$k_{c2}^i = 2_{\text{MЭ}} / 3_{\text{УУҚ}}$		



4-расм. Ўқув-амалий тадқиқот натижаларининг таҳлили гистограма шаклида

жадвалдан кўриниб турибдики, оддий фуқаро билан ҳарбий экспертнинг босиб ўтадиган масофасида самарадорлик коэффиценти k_{s1}^i -1,29 баробарга ортади. Аммо, агар шу эксперт учувчисиз учиш қурилмалари (УУҚ)дан фойдаланган ҳолда экспертиза ўтказса, самарадорлик коэффиценти k_{s2}^i -1,65 баробарга ошади. Шунингдек, босиб ўтиш масофаси, вақтлар нисбати ва сарфланадиган ёқилғилар ҳисобга олиниб, ўртача самарали иш коэффиценти ҳисоблаб чиқилди.

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, портлаш ва ёнғин билан боғлиқ фавқулодда вазиятларда учувчисиз учиш қурилмаларидан фойдаланиш, экспертларнинг ҳаёти ва соғлиғини муҳофаза қилишда муҳим аҳамиятга эга. Шунингдек, оператив маълумотларни тўплаш ва узатиш самарадорлиги 1,65

баробарга ошади, бу эса катта авиация учун сарфланадиган харажатларни бир неча баробар камайтириш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров. - М.: Изд-во литературы по строительству, 1966. - 345 с.
2. Белкин Р.С. Криминалистическая энциклопедия / М., 2000. – 2-е изд. доп. – 334 с.
3. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования). - СПБИБ МВД РФ, 1997. - 560 с.
4. Таубкин И. С. Судебные пожарно-техническая и взрывотехническая экспертизы, современные возможности судебных экспертиз: метод, пособие для экспертов, следователей и судей. М., 2000. С. 236—238.
5. Богуцкая М. Ю. // Методика расследования умышленного уничтожения или повреждения чужого имущества, совершенного путем поджога: автореферат СПб. ун-т МВД РФ, 2005, 24 с.
6. Нуриддинова Н.У., Саидов М.С., Бувараймов З.К. // Монография, Potsdam (Germany) Lambert Academic Publishing, 2022. – 121 с.
7. Саидов М.С., Исхаков А.Х. Протектогинезни ёнгин-техник лабораториясида экспертизани ўтказишни такомиллаштириш // Фавкулудда вазиятларда хавфсизликни таъминлаш механизмлари ва инновацион технологиялар илмий-амалий тўплам (проф. Сулеймановнинг умумий таҳририда). 1-сон, Қуёшли, 2021. 97-105 б.
8. Саидов М.С., Аденов Б.Э., Татешев Д.А. Фавкулудда вазиятлар жойида оператив экспертизани такомиллаштириш учун бошқарувни таъминлашда замонавий ахборот коммуникация воситаларидан фойдаланиш услубияти // Фавкулудда вазиятларда хавфсизликни таъминлаш механизмлари ва инновацион технологиялар илмий-амалий тўплам. 1-сон, Қуёшли, 2021. 66-73 б.
9. Сулейманов А.А., Толибов О.С., Мусаев М.Н., Абдурахманов М.Р. Теория вероятности для обеспечения безопасности сложных систем. В сборнике: Инновации, качество и сервис в технике и технологиях. Сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Горохов., Казан., - 2018. - С. 365-369.
10. Саидов М.С., Маматкулов М.Ю. Татешев Д.А. // Фавкулудда вазиятларни тадқиқот қилиш ва экспертиза ўтказиш учун учувчисиз учиш аппаратларидан фойдаланишда маълумотларнинг ишончилиги ва аҳамияти // Ҳарбий алоқа ва АКТ хабарлари- ЎзР МВ Ахборот-коммуникациялари ва алоқа ҳарбий институти илмий-услубий журнал., Тошкент в., - 3 (7) 2021 й., 161-165 б.
11. Саидов М.С., Сулейманов А.А. Intellectual Education Technological Solutions And Innovative Digital Tools: a collection of scientific works of the International scientific online conference (13rd August, 2022) – Netherlands, Amsterdam : "CESS", 2022. 94– 101p.