



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
FAVQULODDA VAZIYATLAR VAZIRLIGI
ILMIY-INNOVATSION VA SINOV-TADQIQOT
INSTITUTI**

**FAVQULODDA VAZIYATLAR
YONG'IN XAVFSIZLIGI**



**MUAMMO
INNOVATSIYALAR**

ILMIY-TEXNIK ELEKTRON JURNAL

**ISSN:
3060-5016**



2025
2-son (№ 3)



E-mail: niipb@fvv.uz

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
FAVQULODDA VAZIYATLAR VAZIRLIGI**

**ILMIY-INNOVATSION VA SINOV-TADQIQOT
INSTITUTI**

ISSN: 3060-5016



**“FAVQULODDA VAZIYATLAR VA YONG‘IN XAVFSIZLIGI.
MUAMMO VA INNOVATSIYALAR”
ILMIY-TEXNIK ELEKTRON
JURNAL**

**“ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.
ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ”
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
ЖУРНАЛ**

**“EMERGENCIES AND FIRE SAFETY.
PROBLEMS AND INNOVATIONS”
SCIENTIFIC AND TECHNICAL ELECTRONIC
JOURNAL**

**“AYRIQSHA JAG‘DAYLAR HAM ORT QAWIPSIZLIGI.
MASHQALA HAM INNOVATSIYALAR”
ILM-TEXNIK ELEKTRON
JURNAL**

TOSHKENT – 2025

FAVQULODDA VAZIYATLAR VA YONG'IN XAVFSIZLIGI. MUAMMO VA INNOVATSIYALAR	Bosh muharrir: A.A.Suleymanov <i>Texnika fanlari doktori (DSc), professor</i> Bosh muharrir o'rinbosari: Sh.E.Kurbanbayev <i>Texnika fanlari doktori(DSc), professor</i> Mas'ul kotib: M.S.Saidov <i>Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), k.i.x.</i> Texnik muharrir: D.S.Soatboyev <i>Ilmiy xodim</i>
ILMIY-TEXNIK JURNAL 2025-yil 2-son (№ 3)	TAHRIRIYAT HAY'ATI A'ZOLARI: S.M. Djurayev – t.f.f.d., professor Ye .V. Shipacheva – t.f.d., professor O.M. Yo'ldosheva – t.f.d., professor B.B. Serkov – t.f.d., professor Sh.S. Fayzibayev – t.f.d., professor Y.V. Pesetskiy – t.f.d., professor N.Y. Mahkamov – t.f.f.d., professor B.B. Xasanov – t.f.d., professor O.O. Zaripov – t.f.d., professor I.I. Siddikov – t.f.d., professor M.B. Aripxodjayeva – t.f.f.d., dotsent I.X. Kuldashev – t.f.f.d, dotsent G.M. Gulomova – t.f.f.d, dotsent O.A. Djurayev – t.f.f.d Z.K. Buvaraimov – t.f.f.d, k.i.x. B.B. Muxitdinov – t.f.f.d, k.i.x. Sh.M. Abdullayev – h.f.f.d A.A. Mardonov – t.f.f.d. B.B. Chorshanbiyev – h.f.f.d N.A. Ahmadjonova – p.f.f.d D.A. Hamrayeva – b.f.f.d.
Bir yilda 2 marta 2024-yildan buyon chop etiladi	
Muassis - O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Ilmiy-innovatsion va sinov-tadqiqot instituti	
Jurnal sahifalarida chop etilgan materiallardan foydalanilganda “Favqulodda vaziyatlar va yong'in xavfsizligi. Muammo va innovatsiyalar” ilmiy-texnik jurnalidan olindi deb ko'rsatalishi shart.	
Maqolada keltirilgan dalillar va ma'lumotlar uchun muallif javobgar.	
O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi OAK Rayosatining 2025-yil 8-avgustdagi № 374/5-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan	
Jurnal ommaviy axborot vositasi sifatida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2024-yil 26-iyunda № 306589 raqamli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.	Tahririyat manzili: 100017, Toshkent shahri, Yunusobod tumani, Sharof Rashidov ko'chasi, 17A-uy Tel: 71 212-68-69. Havola: https://gov.uz/oz/fvv/pages/jurnal E-mail: ilmiytadqiqot11@gmail.com Telegram kanali: https://t.me/ilmiy_texnik_elektron_jurnal

MUNDARIJA

RASMIY BO‘LIM		
Yong‘in texnikasi. ko‘chma o‘t o‘chirgichlar. Umumiy texnik talablar. Sinov usullari. O‘z DSt 631:2025		5
DOLZARB MUAMMOLAR		
“Uz Bek Family” MCHJ ga qarashli umumiy ovqatlanish shaxobchasida sodir bo‘lgan holat haqida		10
“Aviasozlar dehqon bozori” hududida sodir bo‘lgan yong‘in haqida		11
ILMIY-TADQIQOT VA ISHLAR		
Дольчинков Н.Т. Миршарипова З.М. Арипходжаева М.Б.	Система поддержки решений для безопасности спасателей на основе биомониторинга и географической информационной системы (ГИС)	12
Maxkamov N.Y. Boyxurozov M.R.	Ogohlantirish tizimlarini loyihalashning o‘ziga xos xususiyatlari	19
Джураев С.М.	Обзор зарубежных норм проектирования надземных гидрантов для дальнейшего совершенствования градостроительной практики Республики Узбекистан	31
Арипходжаева М.Б. Гуломова Г.М. Сулейманов А.А. Миршарипова З.М.	Анализ и методика причин возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций и методы их предотвращения	37
Курбанбаев Ш.Э. Ходжиев Р.А.	Йирик фавқулудда вазиятларда фуқаро муҳофазаси кучларини қўллашнинг аҳамияти тўғрисида	44
Zokirova N.S. Xojiev A.A. Yo‘ldosheva O.M.	Nasos stansiyalarida qo‘llanishi taklif etilayotgan olovbardosh himoya kiyimlarining yong‘in-texnik xususiyatlarini o‘rganish	52
Mardonov A.A. Atadjanov R.M. Norova R.N.	G‘avvos-qutqaruvchilarning ruhiy va fiziologik barqarorligini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar	58
J.R. Eshbayev D.S. Soatboyev	Favqulodda vaziyatlar vazirligi tizimiga sun‘iy intellekt va robototexnikalarni joriy etishning ilmiy-asosiy tamoyillari va amaliy istiqbollari	64

Миршарипова З.М. Арипходжаева М.Б. Сулейманов А.А.	Система поддержки решений для безопасности спасателей на основе биомониторинга и географическая информационная система(ГИС)	68
Миршарипова З.М. Низамова Д.О. Тогайбаева Д.С.	Мониторинг здоровья спасателей МЧС с помощью датчиков	75
Миршарипова З.М. Арипходжаева М.Б. Юркевич Л.Р.	Мониторинг здоровья водолазов с помощью датчиков	79
Suleymanov A.A. Nasirova S.Sh. Fayzullayev S.X. Xolov Sh.Sh.	Zamonaviy dronlardan favqulodda vaziyatlarda evakuatsiya qilishda foydalanish	85
Юлдашев Ш. Иномов Д.О.	Ёғоч материаллари маҳсулотларининг ёнувчанлик хусусиятларини камайтириш усулларини тадқиқ этиш	90
Юлдашев Ш. Маджидов И.У. Иномов Д.О.	Иммобилизации гибридных антипиренов в структуру древесной щепы для получения трудногорючей полимер-целлюлозных композитных материалов	97
Gulyamov Y.I. Hafizov F.O.	Silikat materiallar asosidagi xonalararo yong'in bardosh plitalarni qo'llagan holda bino va inshootlarning yong'in xavfsizligini oshirishni takomillashtirish	104
Djalilova M.S. Sadikova N.R. Murodxo'jayeva K.B. Hafizov F.O.	Trikotaj to'qima asosida filtrlovchi himoya vositasini yaratish	108
Yuldashev J.R.	Iqlim o'zgarishining o'rmon yong'inlariga ta'sirini baholash	111
ILMIY-USLUBIY NASHRLAR		
Avtomatik yong'in o'chirish qurilmalari. O'rnatishga talablar, ishlarning bajarish va qabul qilish qoidalari. RH 01-001:2022		115
IXTIRO VA ISHLANMALAR		
Yonmaydigan issiqlikdan saqlovchi tarkib		116

O'ZBEKISTON MIILY STANDARTI

**YONG'IN TEXNIKASI. KO'CHMA O'T O'CHIRGICHLAR.
Umumiy texnik talablar. Sinov usullari**

Rasmiy nashr

O'zbekiston standartlar instituti

Toshkent

SO'Z BOSHI

1. STQ 101 "Favqulodda vaziyatlar va yong'in xavfsizligini ta'minlash sohasida standartlashtirish" STQ 101 texnik qo'mitasi tomonidan ISHLAB CHIQLDI.

2. 2. O'zbekiston standartlar institutining 2025-yil 2-iyuldagi 92/MSt-sonli buyrug'i bilan TASDIQLANDI.

3. 3. O'zDSt 1059:2010 "Yong'in texnikasi. ko'chma o't o'chirgichlar. Umumiy texnikaviy talablar. Sinov nazorati" standarti O'RNIGA AMALGA KIRITILDI.

Ushbu milliy standartni va unga bo'lgan o'zgartishlarni O'zbekiston hududida amalga kiritish, qayta ko'rib chiqish yoki bekor qilish haqidagi axborot Standartlashtirish bo'yicha milliy organning rasmiy veb-saytlari va standartlarning yillik axborot ko'rsatkichlarda chop etiladi.

Ushbu standartni O'zbekiston hududida rasmiy chop etish mutlaq huquqi O'zbekiston standartlar institutiga tegishli

MUNDARIJA

1. Qo'llanish doirasi	1
2. Standartlarga havolalar	1
3. Atamalar, ta'riflar	2
4. O't o'chirgichlarning tasniflanishi	4
5. Umumiy texnik talablar	6
6. Xavfsizlik va atrof - muhit muhofazasi talablari	14
7. Qabul qilish qoidalari	14
8. Nazorat usullari	17
9. Hujjatlarga talablar	27
10. A ilova Ko'chma o't o'chirgichni etiketkasi	29
11. B ilova O't o'chirgichlarni olov bilan smash	32
12. V ilova Ko'chma o't o'chirgichlar uchun xalqaro (ISO) va yevropa (EN) standartlari bo'yicha yong'in model o'choqlarini parametrlari	36

O'ZBEKISTON MILLIY STANDARTI

YONG'IN TEXNIKASI. KO'CHMA O'T O'CHIRGICHLAR.

Umumiy texnik talablar. Sinov usullari

ТЕХНИКА ПОЖАРНАЯ. ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ.

Общие технические требования. Методы контроля.

FIRE ENGINEERING. PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS.General technical requirements. Test methods

Amalga kiritish sanasi 02.09.2025

1 QO'LLANISH DOIRASI

Ushbu milliy standart ISO 3941 standartiga muvofiq A,B,C hamda [1] ga asosan E sinfdagi yong'inlarni o'chirish uchun mo'ljallangan, to'liq massasi 20 kg dan oshmagan ko'chma o't o'chirgichlarga (bundan buyon - o't o'chirgichlar) taalluqlidir. Ushbu standart umumiy texnik talablar va sinov usullarini o'rnatadi.

Standart maxsus o't o'chirgichlarga (ranetsli, aviatsion, o'rmon yong'inlarini o'chirish, D sinfidagi yong'inlarni o'chirish uchun va bosh.) taalluqli emas.

2 STANDARTLARGA HAVOLALAR

Ushbu milliy standartda quyidagi standartlarga qilingan havolalardan foydalanildi:

ISO 3941:2007 Classification of fires. (Yong'inlarning tasnifi).

ISO 7165:2017 Fire fighting. Portable fire extinguishers. Performance and construction. (O't o'chirish. Ko'chma yong'in o'chirgichlar. Ishlash xususiyatlari va tuzilishi).

ГОСТ 2.114-95 Единая система конструкторской документации. Технические условия.

ГОСТ 2.601-2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 35094-2024 Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.

ГОСТ 9.916-2023 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.

ГОСТ 9.303-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.

ГОСТ 9.308-85 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний.

ГОСТ 9.407-2015 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида.

ГОСТ 12.4.026-2015 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

ГОСТ Р 15.301-2016 СРПП. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ 27.410-87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность.

ГОСТ 2084-77 Бензины автомобильные. Технические условия.

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия.

ГОСТ 4234—77 Калий хлористый. Технические условия.

ГОСТ 8050-85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия.

ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.

ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент.

ГОСТ 9142-90 Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия.

ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия.

ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия.

ГОСТ 10177-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба упорная. Профиль и основные размеры.

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия.

ГОСТ 13837-79 Динамометры общего назначения. Технические условия.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 16588-91 (ИСО 4470-81) Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности.

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Метод случайного отбора выборок штучной продукции.

ГОСТ 23170-78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.

ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования.

ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.

ГОСТ 28198-89 (МЭК 68-1-88) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство.

ГОСТ 30630.2.1-2001 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры.

ГОСТ 30630.2.2-2001 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности.

Davomi...

<https://uzsti.uz/shop/33015>

DOLZARB MUAMMOLAR HAQIDA QISQACHA

2025-yilning 2-dekabr kunida Guliston shahar, Taraqqiyot MFY hududida joylashgan “Uz Bek Family” MChJga qarashli umumiy ovqatlanish shoxobchasida yong'in sodir bo'lgan. Jangavor bo'linmalar tomonidan ko'rilgan chora va tezkor harakatlar natijasida yong'in to'liq bartaraf etilgan.

Ushbu alangdan oshxona ichida bo'lgan fuqarolar kuyish tan jarohati olib, Guliston shahar shifoxonaga yotqizilgan.

Ma'lumotlarga ko'ra, “Bek Family” MChJga qarashli umumiy ovqatlanish shoxobchasi oshxonasida mavjud bo'lgan 2 dona (27 litr va 50 litr) suyultirilgan uglevodorod gazi ballonlarining 1 donasi (50 litr) yorilishi natijasida uning ichida bo'lgan suyultirilgan uglevodorod gazi chiqishi bilan gaz-havo aralashmasi chaqnashining yuzaga kelishiga sabab bo'lgan.

Ushbu holatdagi dolzarb muammolar:

– suyultirilgan uglevodorod gazi uchqun yoki olov ta'sirida chaqnash va portlashga xavfli bo'lganligi sababli bino tashqarisida yoki ochiq joylarda saqlanmaganligi.

– oshxonaning ichki qismidan yuqori kuchlanishda bo'lgan elektr simlarini tranzit olib o'tilishi;

– yong'in xavfsizligi qoidalariga amal qilinmaganligi;

– oshxonadagi suyultirilgan uglevodorod gazi uchqun va mahsulotlarni alangalanishi natijasida ajralib chiqqan yuqori termik harorat odamlarning hayotiga xavf solgani va boshqalar.



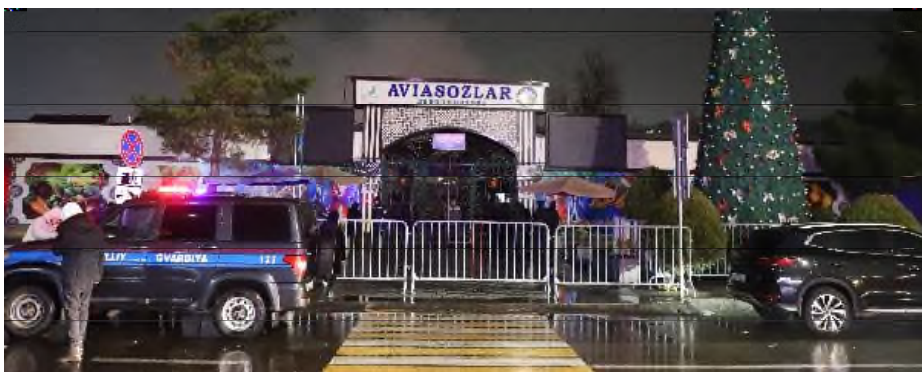
Holat sodir bo'lgan oshxonada mavjud bo'lgan 2 dona suyultirilgan gaz ballonlarining yorilgan holatining ko'rinishi.

2025-yilning 13-dekabr kunida Toshkent shahar, Yashnobod tumani Beshariq ko'chasi, 1-uyda joylashgan "Aviasozlar dehqon bozori" hududida yong'in sodir bo'lgan. Jangavor bo'linmalar tomonidan ko'rilgan chora va tezkor harakatlar natijasida yong'in to'liq bartaraf etilgan.

Yong'in natijasida bozor hududida 400 kv.m. maydonda joylashgan kichik xajimdagi savdo do'kon va paviliondagi savdo rastalarining tomi, ichki qisimlari va ularda saqlanayotgan tovar-moddiy boyliklar hamda mahsulotlar zararlangan.

Ushbu yong'inidagi dolzarb muammolar:

- Bozor hududidagi pavilonlar va yo'laklar 380 V elektr kabellar tranzit olib o'tilganligi;
- ayrim joylarda ular yonuvchan alyumin kompozit panellarning ichdan montaj qilib o'tkazilganligi;
- yong'in boshlangan joydagi elektr tarqatish qutilarida saqlagichlar o'rniga "juchok" o'rnatilganligi;
- yong'in xavfsizligi qoidalariga qat'iy amal qilinmaganligi va boshqalar.



Bozordagi do'kon orqali tortilgan elektr simlarida yuzaga kelgan avariya (qisqa tutashuv)ning ko'rinishi

УДК: 614.8:004.89

*Дольчинков Н.Т. (PhD), доцент*Национальный военный университет имени Василя Левского г. Велико
Търново, Болгария*Миршарипова З.М., Арипходжаева М.Б. д.ф.т.н.(PhD), доцент*Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова кафедра «Безопасность жизнедеятельности»**СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ
СПАСАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ БИОМОНИТОРИНГА И
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ГИС)**

Аннотация: В статье представлен обзор современных методов применения искусственного интеллекта (ИИ) для поддержки водолазов-спасателей в подводных поисково-спасательных операциях. Рассматриваются технологии обработки данных гидролокации, видеопотоков и сенсорной информации, а также алгоритмы машинного обучения для повышения точности обнаружения объектов под водой. Показано, что использование ИИ повышает эффективность операций, снижает риски для жизни и здоровья водолазов и сокращает время поиска.

Ключевые слова: искусственный интеллект, водолазы-спасатели, подводные поисково-спасательные операции, машинное обучение, гидролокация

Annotation: This paper presents a review of modern methods of applying artificial intelligence (AI) to support rescue divers in underwater search and rescue operations. The technologies for processing sonar data, video streams, and sensor information, as well as machine learning algorithms for improving object detection accuracy underwater, are discussed. The study shows that AI enhances operational efficiency, reduces risks to divers' health and safety, and shortens search time.

Key words: artificial intelligence, rescue divers, underwater search and rescue operations, machine learning, sonar

Annotatsiya: Ushbu maqolada suv osti qidiruv-qutqaruv operatsiyalarida sho'ng'ich qutqaruvchilarga yordam berishda sun'iy intellekt (SI) usullarining zamonaviy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Hidrolokatsiya ma'lumotlari, video oqimlar va sensor ma'lumotlarini qayta ishlash texnologiyalari, shuningdek, suv ostidagi obyektlarni aniqlash aniqligini oshirish uchun mashina o'rganish algoritmlari muhokama qilinadi. SI qo'llash operatsiyalarning samaradorligini oshirish, sho'ng'ichlarning xavfsizligini ta'minlash va qidiruv vaqtini qisqartirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, sho'ng'ich qutqaruvchilar, suv osti qidiruv-qutqaruv operatsiyalari, mashina o'rganish, gidrolokatsiya

Введение. Поиск и обнаружение объектов под водой остаются одной из наиболее сложных задач в гидрографии, подводной археологии, морской безопасности и спасательных операциях. Традиционные методы подводного поиска включают визуальный осмотр водолазами, использование сонарных и эхолокационных систем, а также подводных дистанционно управляемых аппаратов (ROV) [1, 2]. Эти методы позволяют эффективно обнаруживать объекты на небольших глубинах и при относительно прозрачной воде, однако их эффективность резко снижается в условиях плохой видимости, сильного течения или на больших глубинах.

В последние годы активно развивается применение методов искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизации поиска и классификации подводных объектов. Использование глубокого обучения, сверточных нейронных сетей и трансформеров позволяет повышать точность обнаружения, а также сокращать время, необходимое для анализа больших массивов подводных изображений и данных с сонаров [3–5].

Современные алгоритмы ИИ интегрируются с системами подводной визуализации, позволяя не только обнаруживать объекты, но и классифицировать их по типу, размеру и состоянию. Это особенно важно для задач подводной археологии и спасательных операций, где время реакции критично.

- Традиционные методы поиска: в исследованиях Огорокова [1] и Туфанова [2] подробно описаны алгоритмы и стратегии традиционного поиска с использованием групп автономных подводных аппаратов. Эти методы хорошо подходят для планомерного обследования больших водных площадей, но имеют ограничения по времени и видимости.

- Применение ИИ в подводном поиске: Абрамов и Петров [3] предложили алгоритмы классификации объектов на подводных изображениях с использованием сверточных нейронных сетей. Абу и Диамант [4] интегрировали данные синтетической апертурной сонара и оптические изображения для повышения точности обнаружения объектов.

- Интеграция ИИ и автономных систем: Шишкин и Греков [5] разработали интеллектуальную систему автоматического мониторинга водной среды с применением компактных автономных роботов. Подобные системы позволяют оперативно получать данные и автоматически оценивать состояние объектов.

- Обзор теоретических основ: Шен [6] рассматривает междисциплинарное применение глубокого обучения в гидронауках, включая задачи классификации и обнаружения подводных объектов. Бонгард [7] и Крейвен [8] описывают классические подходы к распознаванию образов и байесовской теории поиска, которые лежат в основе современных алгоритмов ИИ для подводного поиска.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью повышения эффективности подводного поиска за счёт интеграции традиционных методов и современных алгоритмов искусственного интеллекта. В современных условиях использование ИИ позволяет значительно сократить время поиска, повысить точность обнаружения объектов и снизить риски для водолазов и спасателей.

Подводные поисково-спасательные операции (ПСО) являются одними из самых сложных и опасных видов деятельности спасателей. Ограниченная видимость, сильные течения, холодная вода, сложные подводные конструкции и непредсказуемые погодные условия создают высокие риски для жизни и здоровья водолазов-спасателей. Даже опытные специалисты сталкиваются с трудностями в ориентации под

водой, обнаружении объектов и оценке обстановки, что может приводить к увеличению времени поиска и повышению опасности при проведении операций.

Обзор существующих исследований показывает, что использование ИИ позволяет значительно улучшить ориентацию под водой, ускорить поиск объектов и снизить риски для персонала. Развитие алгоритмов машинного обучения, методов компьютерного зрения и интеллектуальных систем анализа данных делает возможным внедрение автоматизированных инструментов поддержки водолазов в реальном времени. Кроме того, ИИ-технологии способствуют сокращению времени реагирования при чрезвычайных ситуациях и повышают общую эффективность поисково-спасательных операций.

Актуальность темы обусловлена увеличением числа водолазных операций в сложных и экстремальных условиях, таких как затопленные здания, морские аварии, речные и морские катастрофы, а также ростом требований к безопасности персонала. Внедрение ИИ в подводные поисково-спасательные операции рассматривается как перспективное направление, способное существенно повысить уровень подготовки водолазов-спасателей и эффективность спасательных мероприятий, а также сократить риски для жизни и здоровья специалистов.

Методы исследования. Для подготовки данного обзора использовались современные методы научного анализа и систематизации информации. Основными этапами исследования стали:

Поиск и отбор источников. Были изучены публикации, посвящённые применению искусственного интеллекта в подводных поисково-спасательных операциях, включая научные статьи, конференционные материалы, технические отчёты и патенты. Основное внимание уделялось исследованиям последних пяти лет, что позволило охватить актуальные достижения в области ИИ и роботизированных подводных систем.

Критический анализ литературы. Произведён анализ публикаций с точки зрения применяемых технологий, алгоритмов обработки данных, методов компьютерного зрения, интеграции с автономными подводными аппаратами и результатов исследований. Особое внимание уделялось сравнительной оценке эффективности традиционных методов поиска и методов с использованием ИИ.

Систематизация информации. Собранная информация была структурирована по ключевым направлениям: обработка гидролокационных данных, анализ видеопотоков, прогнозирование движения объектов, поддержка принятия решений и интеграция с автономными системами. Такой подход позволил выявить общие тенденции, преимущества и ограничения применения ИИ в подводных поисково-спасательных операциях.

Синтез и обобщение данных. На основании анализа и систематизации литературы были сформулированы выводы о перспективах применения ИИ, существующих проблемах и направлениях дальнейших исследований в области подводного поиска и спасения.

Использование указанных методов позволило подготовить комплексный обзор существующих технологий, оценить их практическую значимость и определить направления для будущих исследований.

Преимущества и ограничения применения ИИ в подводных поисково-спасательных операциях. Применение искусственного интеллекта в подводных поисково-спасательных операциях предоставляет ряд преимуществ:

1. Повышение точности поиска объектов. ИИ позволяет анализировать большие массивы данных с гидролокаторов и видеокамер, выявлять объекты, которые трудно заметить визуально, и уменьшать количество ложных срабатываний [9].

2. Сокращение времени поисковых операций. Алгоритмы прогнозирования движения объектов и поддержки принятия решений помогают водолазам выбирать оптимальные маршруты поиска и быстрее достигать целей операции [10].

3. Снижение рисков для водолазов. Использование интеллектуальных систем позволяет ограничивать пребывание водолазов в опасных зонах, предупреждать о потенциальных угрозах и повышать безопасность [11].

4. Интеграция с автономными системами. Комбинация ИИ с автономными подводными аппаратами расширяет область обследования и позволяет одновременно выполнять несколько задач, что повышает эффективность операций [12].

Для наглядного представления основных технологий искусственного интеллекта, применяемых в подводных поисково-спасательных операциях, составлена таблица 1. В ней систематизированы ключевые направления применения ИИ, их функции, основные преимущества и существующие ограничения, а также приведены ссылки на научные исследования, подтверждающие эффективность этих технологий. Таблица позволяет наглядно сравнить различные подходы и понять, какие методы наиболее перспективны для практического внедрения.

Таблица 1

Основные технологии ИИ в подводных поисково-спасательных операциях

Технология ИИ	Функции	Преимущества	Ограничения
Обработка данных гидролокации	Анализ сигналов эхолотов и многолучевых гидролокаторов	Повышение точности обнаружения объектов, снижение ложных срабатываний	Зависимость от качества данных и видимости

Анализ видеопотоков	Компьютерное зрение для идентификации объектов и оценки состояния	Реальное время анализа, помощь водолазам в ориентировании	Мутная вода, плохое освещение
Прогнозирование движения объектов	Моделирование траекторий с учётом течений	Оптимизация маршрутов поиска, сокращение времени операций	Ограничения алгоритмов при сложной гидродинамике
Поддержка принятия решений	Рекомендации по маршруту, скорости движения и зонам поиска	Снижение ошибок и рисков, ускорение принятия решений	Требуется интерпретация специалистами
Интеграция с автономными подводными аппаратами	Совместная работа человека и робота, расширение зоны обследования	Увеличение охвата, автоматизация повторяющихся задач	Высокая стоимость оборудования, обучение персонала

Сравнение эффективности поиска объектов под водой: процент обнаруженных объектов во времени при использовании традиционных методов и методов с применением искусственного интеллекта (ИИ). Кривая показывает, что применение ИИ значительно ускоряет поиск и повышает долю обнаруженных объектов по сравнению с традиционными подходами. Рис. 1.

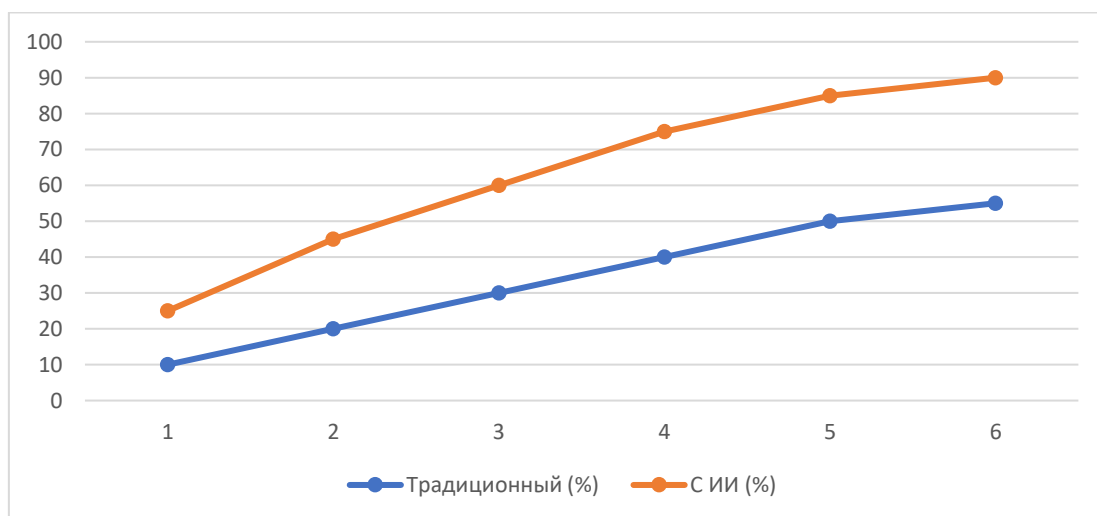


Рисунок 1. Эффективность поиска объектов под водой: ИИ vs традиционные методы

Однако существуют и ограничения.

1. Зависимость от качества данных. Эффективность ИИ напрямую зависит от точности и полноты данных гидролокации, сенсоров и видеокамер. В условиях мутной воды, сильных течений или технических неполадок эффективность алгоритмов может снижаться [13].

2. Сложность внедрения. Интеграция ИИ-систем в подводные операции требует дорогостоящей аппаратуры, обучения персонала и адаптации программного обеспечения под конкретные условия [14].

3. Ограниченные возможности автономного анализа. Несмотря на высокую вычислительную мощность, современные алгоритмы ИИ не всегда способны учитывать все факторы, влияющие на сложную динамику подводной среды, и требуют участия специалистов для интерпретации результатов [15].

Таким образом, использование ИИ в подводных поисково-спасательных операциях является перспективным направлением, но требует учета ограничений, связанных с качеством данных, сложностью внедрения и необходимостью комбинирования с человеческим контролем.

Заключение. Обзор современных исследований показывает, что применение искусственного интеллекта в подводных поисково-спасательных операциях значительно повышает эффективность и безопасность действий водолазов-спасателей. Использование ИИ позволяет анализировать данные гидролокации, видеопотоки и сенсорную информацию в реальном времени, прогнозировать движение объектов, поддерживать принятие решений и интегрировать действия водолазов с автономными подводными аппаратами.

К основным преимуществам применения ИИ относятся: повышение точности поиска объектов, сокращение времени операций, снижение рисков для водолазов и расширение зоны обследования с помощью автономных систем. Однако необходимо учитывать и ограничения: зависимость от качества данных, сложность внедрения и необходимость комбинированного подхода с участием специалистов.

Перспективные направления дальнейших исследований включают:

1. Разработку более точных алгоритмов анализа данных в условиях ограниченной видимости и сложной гидродинамики.
2. Интеграцию ИИ с новыми типами автономных подводных аппаратов для расширения возможностей поиска и мониторинга.
3. Создание гибридных систем, сочетающих автоматизированный анализ и экспертную оценку водолазов для повышения надёжности решений.

Таким образом, искусственный интеллект рассматривается как ключевой инструмент для модернизации подводных поисково-спасательных операций и повышения безопасности персонала. Дальнейшее развитие технологий и их интеграция в практику водолазной деятельности позволит существенно повысить эффективность спасательных мероприятий и снизить риски для жизни и здоровья специалистов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Окроков А. В. История подводной археологии в России и СССР (часть 1) // CyberLeninka. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-podvodnoy-arheologii-v-rossii-i-sssr-chast-1>.

2. Туфанов И. Е. Методы решения обзорно-поисковых задач с применением групп автономных необитаемых подводных аппаратов: дис. ... канд. техн. наук / И. Е. Туфанов. – Владивосток, 2019.
3. Абрамов И. В., Петров С. А. Применение методов искусственного интеллекта для классификации объектов на подводных изображениях // arXiv, 2018.
4. Абу А., Диамант Р. Underwater object classification combining SAS and transferred optical-to-SAS Imagery // arXiv, 2023.
5. Шишкин Ю. Е., Греков А. Н. Automated Environmental Monitoring Intelligent System Based on Compact Autonomous Robots for The Sevastopol Bay // arXiv, 2021. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2108.11166>.
6. Шен Ч. A trans-disciplinary review of deep learning research for water resources scientists // arXiv, 2017. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1712.02162>.
7. Бонгард М. М. Проблема узнавания. – М.: Наука, 1979.
8. Крейвен Дж. П. The Silent War: The Cold War Battle Beneath the Sea. – London: Weidenfeld & Nicolson, 2004.
9. Бальзанников М.И. Технические средства и методы эффективного использования систем ГАЭС -ВЭС: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / М. И. Бальзанников. – М., 2015. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Бальзанников,_Михаил_Иванович.
10. Березин А. А. Особенности периодизации в современной отечественной историографии подводной археологии // CyberLeninka. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-periodizatsii-v-sovremennoy-otechestvennoy-istoriografii-podvodnoy-arheologii>.
11. Чепалыга А. Л. Всемирный потоп как реальное палеогидрологическое событие // Wikipedia. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Чепалыга,_Андрей_Леонидович.
12. Ерешко Ф. И. Управление конкурентоспособностью организации в контексте политики импортозамещения. – М.: Инфра-М, 2018.
13. Арипхаджаева М.Б., Миршарипова З.М. Алгоритм и математический аппарат определения критического состояния спасателей в экстремальных ситуациях с использованием инновационных технологий // INNOVATION TECHNOLOGIES. — 2025. — № 1/17. — С. 231-236. URL: — mvahi.uz
14. Сулейманов А.А., Хасанов О.Л. Механизм обеспечения безопасности // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации.
15. Сулейманов А.А., Хасанов О. О науке, изучающей развитие методологии обеспечения безопасности // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации.

УДК 614.87:621.39

Maxkamov N.Y. t.f.n., professor, Boyxurozov M.R. dotsent
O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi

OGOHLANTIRISH TIZIMLARINI LOYIHALASHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Annotatsiya: Ushbu maqolada favqulodda vaziyatlarda inson hayoti va infratuzilmani himoya qilishda ogohlantirish tizimlarini loyihalashning ilmiy-texnik hisob ishlari natijasida ishlab chiqilgan takliflar yoritilgan. Tadqiqot olib borilayotgan raqamli ogohlantirish tizimining iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari hisoblab topilgan. Bajarilgan texnika-iqtisodiy hisoblar ogohlantirish tizimining loyiha narxlari ishlab chiqaruvchi, logistika xizmatlari, bojxona va montaj sharoitiga va bozor narxlarining raqobatiga ko'ra o'zgarishi mumkinligi takidlab o'tilgan. Radioaloqa, raqamli boshqaruv va elektroakustik tizimlarning o'zaro integratsiyasi, shuningdek, inson omilining tizim ishonchliligiga ta'siri tahlil qilingan. Maqolada keltirilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy ogohlantirish tizimlarini loyihalash jarayonida texnik, akustik va inson omillarining kompleks yondashuvda ko'rib chiqilishi tizim ishonchliligini oshiradi. Tadqiqot natijalari O'zbekiston sharoitida samarali va integratsiyalashgan ogohlantirish tizimlarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ogohlantirish tizimi, favqulodda vaziyat, raqamli boshqaruv, texnik integratsiya, xavfsizlik tizimi, komponent, ishlab chiqaruvchi, logistik xizmatlar, bojxona, montaj, sensor, SOUE, integratsiya.

Аннотация: В данной статье представлены предложения, разработанные на основе научно-технических расчетов по проектированию систем оповещения, направленных на защиту жизни человека и инфраструктуры в чрезвычайных ситуациях. Рассчитаны показатели экономической эффективности исследуемой цифровой системы оповещения. В технико-экономических расчетах отмечено, что стоимость проекта системы оповещения может изменяться в зависимости от производителя, логистических услуг, таможенных условий, монтажа и конкурентных рыночных цен. Проведен анализ интеграции радиосвязи, цифрового управления и электроакустических систем, а также влияния человеческого фактора на надежность системы. Анализ, представленный в статье, показывает, что комплексный подход к техническим, акустическим и человеческим факторам при проектировании современных систем оповещения повышает надежность системы. Результаты исследования способствуют совершенствованию эффективных и интегрированных систем оповещения в условиях Республики Узбекистан.

Ключевые слова: система оповещения, чрезвычайная ситуация, цифровое управление, техническая интеграция, система безопасности, компонент, производитель, логистические услуги, таможня, монтаж, сенсор, СОУЭ, интеграция.

Annotation: This article presents proposals developed based on scientific and technical calculations for designing warning systems aimed at protecting human life and infrastructure during emergencies. The economic efficiency indicators of the studied digital warning system have been calculated. The performed techno-economic assessments indicate that the project cost of the warning system may vary depending on the manufacturer, logistics services, customs conditions, installation, and market competition. The integration of radio communication, digital control, and electroacoustic systems, as well as the impact of the human factor on system reliability, has been analyzed. The analysis

presented in the article shows that a comprehensive approach to technical, acoustic, and human factors in the design of modern warning systems increases system reliability. The research results contribute to the improvement of efficient and integrated warning systems under the conditions of the Republic of Uzbekistan.

Keywords: warning system, emergency situation, digital control, technical integration, safety system, component, manufacturer, logistics services, customs, installation, sensor, SOUE, integration.

Hozirgi kunda inson faoliyatining deyarli barcha jabhalarida elektron texnologiyalar va raqamli boshqaruv tizimlarining jadal rivojlanishi kuzatilmoqda. Bu jarayon xavfsizlik sohasida ham tub o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Ayniqsa, favqulodda vaziyatlarda aholini, ishlab chiqarish ob'ektlari xodimlarini, transport tizimlari yo'lovchilarini tezkor va ishonchli ogohlantirish - har qanday zamonaviy xavfsizlik tizimining eng muhim komponentiga aylanmoqda.

Zamonaviy ogohlantirish tizimlarini ishlab chiqish va loyihalashda inson omili, texnik vositalarning ratsional ishlashi, akustik sharoitlarning hisobga olinishi hamda raqamli texnologiyalar bilan integratsiya masalalari bir-biri bilan chambarchas bog'liqdir. Shu bois, bu yo'nalishdagi har bir loyiha ilmiy asoslangan dizayn yondashuvi, amaldagi normativ-huquqiy baza va xalqaro standartlarga muvofiq amalga oshirilishi zarur.

O'zbekiston Respublikasida ogohlantirish tizimlarini loyihalash va joriy etish sohasida asosiy me'yoriy hujjat - Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 11-avgustdagi 361-son qarori bo'lib, unda favqulodda vaziyatlar to'g'risida aholiga xabar berishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratishning tashkiliy va texnik asoslari belgilangan. Mazkur qaror nafaqat FVV tizimida, balki transport, energetika, kommunikatsiya va ishlab chiqarish tarmoqlarida ham ogohlantirish tizimlarining integratsiyalashuvini talab etadi.

Shuningdek, ISO 7240, IEC 60268-5, NFPA-72, va EN 54-16 kabi xalqaro standartlar ogohlantirish tizimlarini akustik sifat, signal tushunarliqligi, xabar tezligi va uzluksiz ishlash ko'rsatkichlari bo'yicha me'yorlarga soladi [5].

O'zbekiston Respublikasi ushbu hujjatlar talablariga muvofiq, milliy me'yoriy bazani bosqichma-bosqich moslashtirmoqda.

Tizimni loyihalashda quyidagi omillar muhim ahamiyatga ega:

- xabarni real vaqtda uzatish imkoniyati;
- ko'p darajali (zonal) arxitektura;
- avtomatlashtirilgan boshqaruv va tahlil imkoniyatlari;
- akustik muhitga moslashtirilgan ovoz signallari;
- zaxira quvvat va aloqa kanallari mavjudligi;
- ogohlantirish algoritmlarining moslashuvchanligi.

Ogohlantirish tizimi nafaqat texnik vositalar majmuasi, balki inson hayotini saqlab qoluvchi sotsial-texnik kompleks sifatida qaraladi. Shu sababli, har bir loyiha texnik yechimlar bilan bir qatorda tashkiliy, akustik, psixologik va boshqaruv omillarini ham qamrab olishi zarur.

Favqulodda vaziyatlarda ogohlantirish tizimlarini loyihalash va joriy etish masalalari nafaqat texnik, balki normativ-huquqiy jihatdan ham puxta tartibga solinishi zarur. Chunki bu tizimlar inson hayoti, ijtimoiy barqarorlik va davlat xavfsizligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng, bu yo'nalishda ko'plab huquqiy me'yorlar ishlab chiqildi va ularning amaliy tatbiqi bosqichma-bosqich kengaymoqda.

Favqulodda vaziyatlarda aholiga xabar berishning huquqiy bazasi O'zbekiston Respublikasining "Fuqaro muhofazasi to'g'risida"gi qonuni (2019-yil 14-yanvar, O'RQ-517-son), "Aholi va hududlarni tabiiy hamda texnogen favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida"gi qonuni (1999-yil 20-avgust, O'RQ-828-I-son) hamda Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 11-avgustdagi 361-son qarori bilan belgilanadi. Ushbu hujjatlar asosida respublika miqyosida yagona ogohlantirish tarmog'i - avtomatlashtirilgan axborot tizimi tashkil etilmoqda [1,3].

Mazkur tizim quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi:

- aholiga va obyektlarga xavf tug'ilganda tezkor xabar yetkazish;
- markaziy dispetcherlik tizimi orqali signalni avtomatik uzatish;
- ma'lumotni mahalliy (viloyat, tuman, obyekt) darajalarida uzatish;
- radio, mobil aloqa, IP-tarmoq va sirenalar orqali ogohlantirishni sinxronlash;

- xavf haqida xabar berish jarayonini real vaqt rejimida monitoring qilish.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-noyabrdagi PQ–5282-son qarori bilan tasdiqlangan *****“Favqulodda vaziyatlar davlat tizimini rivojlantirish strategiyasi”*****da ham ogohlantirish tizimlarini modernizatsiya qilish ustuvor yo'nalish sifatida qayd etilgan. Mazkur qaror asosida "Xavfsiz shahar" va "Aqlli transport" dasturlari doirasida avtomatlashtirilgan boshqaruv, signalizatsiya va xabar berish texnologiyalari joriy etilmoqda.

Xalqaro amaliyotda ogohlantirish tizimlarini boshqarish bir nechta global me'yoriy hujjatlar bilan tartibga solinadi, ularga quyidagi tizimlar kiritilgan:

- ISO 7240-19:2021 - "Fire detection and alarm systems" standarti;
- IEC 60268-5:2018 - "Loudspeakers – Measurement methods";
- NFPA-72:2023 - AQShning yong'in xavfsizligi signal tizimlari uchun normasi;

- EN 54-16:2018 - Yevropa Ittifoqining "Voice Alarm Control and Indicating Equipment" standarti.

- Bu hujjatlar ogohlantirish tizimlarida quyidagi asosiy talablarni belgilaydi:
- Signalning aniqligi (clear speech intelligibility ≥ 0.7 STI);
- Zaxira quvvat tizimining mavjudligi (kamida 24 soat kutish rejimida);
- Integratsiya imkoniyati - yong'in, xavfsizlik, va dispetcher tizimlari bilan bog'lanish;

- Tarmoq xavfsizligi - ma'lumotlarning shifrlangan uzatilishi;
- Psixoakustik moslik - signal tovushining inson eshitish diapazoniga mosligi (85–110 dB oralig'ida).

Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, ogohlantirish tizimlari samaradorligini oshirish uchun ularni raqamli boshqaruv platformalari asosida qurish zarur. Masalan, Yaponiya va Janubiy Koreyada "Smart Alert System" platformalari sun'iy intellekt yordamida seysmik faollikni aniqlab, 5-7 soniya ichida millionlab odamlarga ogohlantirish yuboradi. Yevropa mamlakatlarida esa "Public Warning Cell Broadcast" tizimlari mobil operatorlar orqali joylashuvga asoslangan xabarlarini yuboradi. O'zbekistonda bu borada "UZAlert" platformasi pilot tarzda sinovdan o'tkazilmoqda.

Favqulodda vaziyatlarda aholiga va infratuzilma obyekt xodimlarini ogohlantirish tizimlarining texnik asoslari zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga tayanadi. Ushbu tizimlarning samaradorligi ularning texnik tuzilmasi, uzatish kanallari, boshqaruv modullari va zaxira quvvat tizimlarining uyg'un ishlashiga bevosita bog'liq. O'zbekiston Respublikasida 2023-yil 11-avgustdagi Vazirlar Mahkamasining 361-son qarori bilan aholiga favqulodda vaziyatlar to'g'risida xabar berish va ma'lumot yetkazishning avtomatlashtirilgan tizimlarini takomillashtirish chora-tadbirlari belgilangan bo'lib, bu sohada yangi avlod texnik yechimlarini joriy etish uchun huquqiy asos yaratdi.

Zamonaviy ogohlantirish tizimlari tarkiban besh asosiy moduldan tashkil topadi [2,3,4,5]:

Axborotni yig'ish va qayta ishlash moduli - monitoring qurilmalari (sensorlar, detektorlar, IoT modullar) orqali xavf manbalarini aniqlaydi;

Markaziy boshqaruv bloki (dispatcher serveri) - barcha ma'lumotlarni yig'ib, tahlil qiladi va signal uzatish to'g'risida qaror qabul qiladi;

Uzatish va signal tarqatish tizimi - radio, GSM, Internet, sun'iy yo'ldosh yoki simli aloqa orqali signallarni tarqatadi;

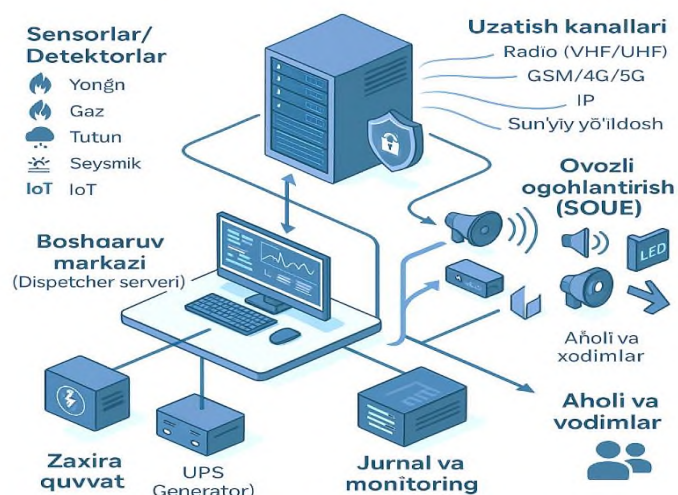
Qabul qilish va ovozli ogohlantirish vositalari (SOUE) - ovoz kuchaytirgichlar, karnaylar, displeylar, sirenalar orqali ogohlantiruvchi signallarni uzatadi;

Zaxira quvvat tizimi (UPS, generator) - elektr energiyasi uzilgan holatlarda tizimning barqaror ishlashini ta'minlaydi.

Shuningdek, tizimlarning ishlashida SOUE - *Signal ogohlantirish va evakuatsiyani boshqarish tizimi* muhim rol o'ynaydi. SOUE tizimlari yong'in, portlash, texnogen avariya, zilzila yoki suv toshqini xavfi aniqlanganida inson omiliga ta'sir qiluvchi ovozli va vizual ogohlantirishlarni avtomatik tarzda faollashtiradi (1-rasm).

SOUE tizimining texnik imkoniyatlari [7]:

- avtomatik yoki qo'lda faollashtirish;
- ovozli xabarlarini bir necha zonaga ajratib uzatish;
- signalni real vaqt rejimida qayta tahlil qilish;
- dispatcherlik markazi bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'lanish imkoniyati;
- shovqinga qarshi akustik muvofiqlikni ta'minlash.



1-rasm. Ogohlantirish tizimining umumiy texnik sxemasi

(Bu joyga zamonaviy raqamli ogohlantirish tizimining tuzilmasi aks etgan diagramma joylashtiriladi: “Sensorlar – Boshqaruv markazi – Uzatish – Ovozli signal – Odamlar” shakl)

O‘zbekiston sharoitiga moslashtirilgan tizimlarda mahalliy ishlab chiqilgan mikroprotsessorli boshqaruv modullari (masalan, “Temiryo‘l avtomatika” MCHJ, “UZINFOCOM” va “FVV Axborot tizimlari markazi”da ishlab chiqilgan yechimlar) keng qo‘llanilmoqda. Bu yondashuv tizimlarning mustaqil ishlash darajasini oshiradi va import texnologiyalariga qaramlikni kamaytiradi [6].

Ogohlantirish tizimlarining samaradorligi faqat signal uzatish texnologiyasiga emas, balki ovozli va vizual ogohlantirish vositalarining akustik muvofiqligi va elektroakustik hisob-kitoblarning to‘g‘riligiga ham bevosita bog‘liqdir. Aholiga signal uzatishda inson eshitish chegaralari, tovush bosimi, rezonans va aks-sado darajalarini to‘g‘ri hisoblash - xavfsizlik tizimining ishonchiligi va samaradorligini belgilovchi asosiy omillardandir.

Elektroakustik hisob ishlari quyidagi uch bosqich asosida olib boriladi:

Tovush manbaini tanlash - signal chastotasi, tovush bosimi (dB) va quvvat parametrlari aniqlanadi.

Tarqatish modeli - ovoz to‘lqinlarining yo‘nalish burchagi, devorlar va to‘siqlarda aks ettirish darajasi hisobga olinadi.

Idrok nuqtasida aniqlik – inson qulog‘ining eshitish diapazoni (20 Hz-20 kHz) doirasida qabul qilingan signalning tushunarlik darajasi aniqlanadi.

Akustik tizimlar dizayni paytida O‘zbekiston standartlari va xalqaro GOST R 53575-2009, IEC 60268-5:2003 talablariga amal qilinadi [7,8,9,10]. Bino va inshootlarda ogohlantirish tizimlari uchun karnaylar asosiy yakunlovchi element hisoblanadi. Ularning joylashuvi, yo‘nalishi va ovoz kuchaytirgichlar bilan muvofiqligi elektroakustik hisoblash yordamida aniqlanadi.

Akustik tizimlarning ilmiy loyihalanishida “psixoaustika” tamoyillari ham hisobga olinadi - ya’ni inson tovushni qanday idrok etishi, qaysi chastotadagi signalni tezroq va to‘g‘riroq qabul qilishi (2-rasm).



2-rasm. Ovoz tarqalishining akustik modeli

(Bu joyga ovoz manbai, karnay va aks-sado yo'nalishlarini ko'rsatuvchi ilmiy sxema joylashtiriladi.)

Shunga ko'ra, nutqni ogohlantirish tizimlari (SOUE)da odatda "A" shkalasida kalibrlangan o'lchov uskunalari qo'llaniladi. Bu usul inson eshitish sezgirligiga mos ravishda tovush bosimini o'lchash imkonini beradi.

Akustik tizimlarni to'g'ri loyihalash - ogohlantirish tizimining yuragi hisoblanadi. Ovozli signal sifati va uzatish barqarorligi inson hayotini saqlab qolishdagi eng muhim omil bo'lib, O'zbekiston Respublikasi "Favqulodda vaziyatlar to'g'risida"gi Qonunida belgilangan xavfsizlik me'yorlariga to'liq mos ravishda amalga oshirilishi shart.

Ogohlantirish zaxira quvvat tizimlarini tashkil etish, Favqulodda vaziyatda elektr ta'minoti uzilishi - tizim samaradorligini nolga tushiruvchi eng xavfli omillardan biridir. Shu sababli ogohlantirish tizimlarining har biri zaxira quvvat manbai (UPS) yoki generatorli tizim bilan jihozlanadi.

Zaxira tizimining asosiy vazifasi - "kutish rejimi"da kam energiya iste'mol qilib, favqulodda rejimda esa tizimni to'liq quvvat bilan ishlashini ta'minlashdir (1-jadval).

1-jadval.

Favqulodda vaziyatlar rejimida zaxira tizimining vazifasi

Tizim turi	Ishlash muddati (soat)	Tavsiya etilgan qo'llanma
UPS (kichik obyektlar uchun)	1-2 soat	Ma'muriy binolar, maktablar
UPS + Generator	6-12 soat	Zavod, temir yo'l stansiyalari
Avtonom zaxira tizimi	24 soatgacha	Transport markazlari, FVV ob'ektlari

Zaxira tizimlarini loyihalashda Favqulodda vaziyatlar vazirligining me'yoriy hujjatlari, xususan "Aholini xabardor qilish va ogohlantirish tizimlarini tashkil etish talablari" (2022-yil) asos qilib olinadi (3-rasm).



3-rasm. Zaxira quvvat tizimining blok-sxemasasi

(UPS → Zaryad bloki → Akustik tizim → Signal markazi → Generator liniyasi tasvirlanadi.)

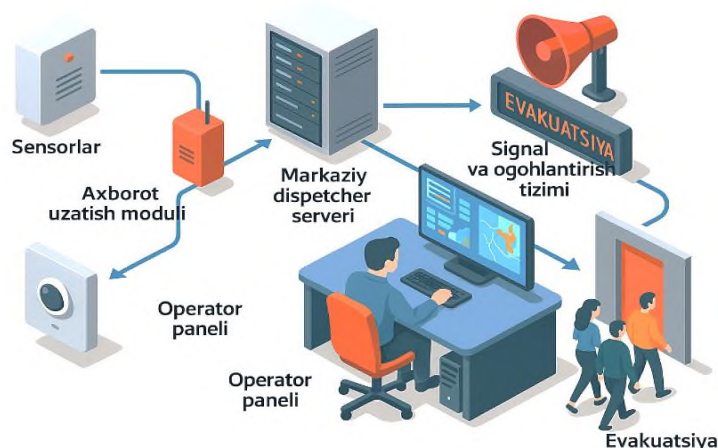
Favqulodda vaziyatlarda ogohlantirish tizimlarining muvaffaqiyati faqat texnik vositalarga emas, balki inson omiliga, ya'ni tizimni boshqaruvchi va nazorat qiluvchi xodimlarning tayyorgarligiga ham bevosita bog'liqdir. Har qanday avtomatlashtirilgan tizimda inson - markaziy boshqaruvchi element bo'lib, u tizimning "miyasini" tashkil etadi (4-rasm).

Zamonaviy ogohlantirish tizimlarida dispetcher markazlari asosiy boshqaruv bo'g'ini hisoblanadi.

Ular orqali: barcha sensorlardan kelgan ma'lumotlar yig'iladi;

- real vaqt rejimida tahlil qilinadi;
- signalni faollashtirish yoki evakuatsiya tizimini ishga tushirish to'g'risida qaror qabul qilinadi.

Hozirda O'zbekiston Respublikasi "Xavfsiz shahar", "Intellectual temir yo'l" va "Favqulodda boshqaruv markazi" loyihalari doirasida dispetcherlik tizimlari SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) platformalari asosida ishlamoqda. Ushbu tizimlar sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llab, inson xatolarini kamaytirishga yordam beradi.



4-rasm. Dispetcherlik boshqaruvining avtomatlashtirilgan sxemasasi

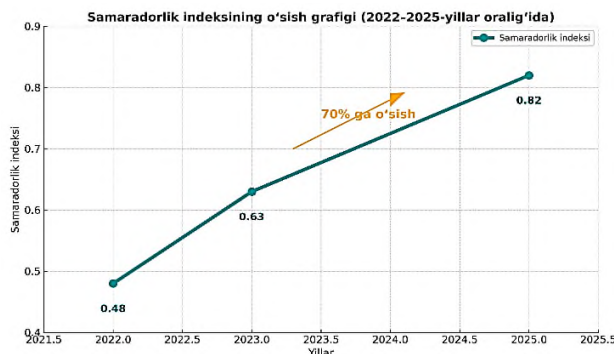
(Markaziy server – ma'lumotlar bazasi – operator paneli – IoT sensorlar – sirenalari – evakuatsiya yo'nalishi diagrammasi ko'rsatilgan)

Bugungi kunda inson omilini minimallashtirish maqsadida ogohlantirish tizimlarida AI (Artificial Intelligence) va IoT (Internet of Things) texnologiyalarini joriy etish kengaymoqda.

Bunday tizimlarda:

- sensorlar real vaqt rejimida xavfni aniqlaydi;
- AI tahlil algoritmi xavf darajasini baholaydi;
- tizim avtomatik ravishda ogohlantirish signalini yoqadi;
- inson (dispetcher) esa faqat yakuniy qarorni tasdiqlaydi.

Bu yondashuv “inson - mashina” o‘zaro aloqasini takomillashtiradi va ogohlantirish tizimining javob berish tezligini 3-5 baravar oshiradi (5-rasm).



5-rasm. Samaradorlik indeksi o'sishi (2022–2025-yillar oralig'ida)

(Ko'rsatilgan: 0.48 → 0.82 — 70% ga o'sish)

O'zbekiston Respublikasida 2022-yilgacha mavjud ogohlantirish tizimlarining aksariyati an'anaviy mexanik va qisman avtomatlashtirilgan tizimlardan iborat edi.

Hozirda favqulodda vaziyat to'g'risidagi signalni qo'lda yoqish tamoyiliga asoslangan, markaziy server bilan integratsiyalanmagan, axborot uzatish kechikishlari bilan ajralib turgan, dispetcherning qo'lda boshqaruvi ustuvor edi. Bu holat yirik temir yo'l infratuzilmasi, metro va sanoat obyektlarida ogohlantirish samaradorligini pasaytirgan. 2021-yilgi FVV statistik tahliliga ko'ra, 100 ta ogohlantirish holatining 37 tasida signal kechikib yoki umuman uzatilmagan.

Yangi tizimlar aholining xavfsizlik madaniyatini oshirishda ham muhim rol o'ynadi:

“Aholi uchun mobil ogohlantirish ilovasi” orqali 2024-yilda 4,5 mln fuqaro real vaqt bildirishnomalarini olgan.



6-rasm. Aholi bilan interaktiv ogohlantirish tizimining ishlash sxemasi

(Mobil ilova – FVV markazi – SMS, Telegram-bot, sirenalari orqali ogohlantirish oqimi ko'rsatilgan)

Tadqiqot olib borilayotgan raqamli ogohlantirish tizimini iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari quyidagi tarzda hisoblash mumkin [2,11,12,13].

Ogohlantirish tizimining tarkibi quyidagilardan iborat: sensorlar - boshqaruv markazi - axborot uzatish - tovushli signal - favqulodda vaziyatlardan ogohlantiriladigan aholi (6-rasm).

Yuqorida sanab o'tilgan har bir komponent bo'yicha hisoblash ishlari quyidagi formulalar orqali amalga oshiriladi:

$$L_i = q_i \times c_i, \quad (1)$$

bu yerda:

L_i – har bir komponentning umumiy narxi (USD),

q_i – komponent soni (dona),

c_i – komponentning birlik narxi.

Umumiy qiymat quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

Jami raqamli ogohlantirish tizimining narxi

$$R = \sum L_i + (\alpha \times \sum L_i) + (\beta \times \sum L_i), \quad (2)$$

bu yerda:

α – o'rnatish va sozlash koeffitsiyenti,

β – o'qitish, xizmat ko'rsatish va texnik qo'llab-quvvatlash koeffitsiyenti.

Byudjetdan sarf bo'ladigan xarajat uchun olingan variantda

$\alpha = 0.25$ (ya'ni 25%), $\beta = 0.10$ (ya'ni 10%)

Jami xarajalar: $\sum L_i = 25\,620$ USD

O'rnatish tizimi uchun $\alpha \times \sum L_i = 0.25 \times 25\,620 = 6\,405$ USD

Xizmat ko'rsatish va xizmatchilar (personal)ni o'qitish uchun

$$\beta \times \sum L_i = 0.10 \times 25\,620 = 2\,562 \text{ USD}$$

Umumiy 1 yilga sarf xarajalar

$$R_i = 25\,620 + 6\,405 + 2\,562 = 34\,587 \text{ USD} \approx 34\,600 \text{ USD}$$

2-jadval.

Byudjetdan sarf bo'ladigan xarajalar variantidagi ko'rsatkichlar

Komponent nomi	Miqdori (q_i)	Bir dona narxi (USD)	Umumiy qiymati (L_i)	Izoh
Geotexnik sensorlar (10 dona)	10	250	2 500	Gravitatsion siljish kuzatuvi
Yog'in o'lchagich (2 dona)	2	300	600	Trigger yog'in nazorati
LoRaWAN shlyuzi	1	900	900	Uzoq masofali uzatish
Boshqaruv serveri (UPS, switch)	1	2 100	2 100	Markaziy boshqaruv bloki
Mobil modem (Internet bilan)	1	320	320	Ma'lumot uzatish
Sirenalar (4 dona)	4	1 800	7 200	500 Vt ovoqli ogohlantirish
Dasturiy ta'minot (1 yil)	1	2 000	2 000	Litsenziya
Kabel, ustun, quvvat bloki	1	10 000	10 000	Montaj jihozlari

Hisob ishlaridan olingan byudjetdan sarf bo'ladigan xarajatlar variantidagi ko'rsatkichlar 2-jadvalda keltirilgan.



7-rasm. Aholini FVdan ogohlantirish tizimining variantlar bo'yicha xarajatlari

Kengaytirilgan, byudjetdan tashqari mablag'lardan (beznes) foydalanish variantida

$$\alpha = 0,15, \beta = 0,08.$$

Jami xarajatlar: $\Sigma L_i = 138\,850$ USD

Yagona iqtisodiy rerja asosida bog'langan (integratsiya asosida):

$$\alpha \times \Sigma L_i = 0.15 \times 138\,850 = 20\,827.5 \text{ USD}$$

Xizmat ko'rsatish va xizmatchilarni (personal)ni o'qitish uchun

$$\beta \times \Sigma L_i = 0.08 \times 138\,850 = 11\,108 \text{ USD}$$

3-jadval.

Kengaytirilgan, byudjetdan tashqari mablag'lardan (beznes) foydalanish variantidagi xarajatlar

Komponent nomi	Miqdori (qi)	Bir dona narxi (USD)	Umumiy qiymati (L_i)	Izoh
Geotexnik sensorlar (15 dona)	15	350	5 250	Yirik hudud uchun
Yog'in va namlik sensorlari (4 dona)	4	450	1 800	Iqlim kuzatuvi
LoRaWAN shlyuzi (2 dona)	2	1 200	2 400	Rezerv uzatish
Server (rezervli)	1	3 800	3 800	Markaziy boshqaruv
Mobil modem (Dual SIM)	1	600	600	Internet aloqa
Sirena minoralari (4 dona)	4	25 000	100 000	To'liq o'rnatilgan
Ogohlantirish platformasi	1	5 000	5 000	Korporativ litsenziya
Inshootlar, kabel va quvvat	1	20 000	20 000	Montaj ishlari

Umumiy 1 yilga sarf xarajatlar $R_i = 138\,850 + 20\,827.5 + 11\,108 = 170\,785.5$ USD $\approx 170\,800$ USD

Narxlar o'rtacha bozor baholariga asoslangan (USD); - α va β koeffitsiyentlari loyiha amaliyotida qo'llaniladigan o'rtacha ustamalar sifatida tanlandi (7-rasm).

Ogohlantirish tizimining loyiha narxlari ishlab chiqaruvchi, logistika xizmatlari, bojxona va montaj sharoitiga va bozor narxlarining raqobatiga ko'ra o'zgarishi mumkin (4-jadval).

4-jadval.

Variantlardagi umumiy xarajalar

Variant	Tavsif	Umumiy xarajat (USD)
Byudjetdan sarf bo'ladigan xarajat	1 ta tuman uchun sinov tizimi	$\approx 34\,600$
Kengaytirilgan, byudjetdan tashqari mablag'lardan (beznes)	Shahar yoki viloyat darajasida to'liq tizim	$\approx 170\,800$

Ushbu tizim aholining xavfsizligini ta'minlash, yer ko'chkilari va boshqa tabiiy ofatlardan erta ogohlantirishni avtomatlashtirish uchun muhim ahamiyatga ega. Byudjetdan sarf bo'ladigan xarajat tizimni bosqichma-bosqich kengaytirish orqali butun respublika hududini qamrab olish mumkin.

Maqolada keltirilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy ogohlantirish tizimlarini loyihalash jarayonida texnik, akustik va inson omillarining kompleks yondashuvda ko'rib chiqilishi tizim ishonchliligini oshiradi.

Tadqiqot davomida aniqlanganidek, samarali ogohlantirish tizimi quyidagi asosiy tamoyillar asosida tashkil etilishi zarur:

- real vaqt rejimida ma'lumot uzatish imkoniyati;
- ko'p darajali va avtomatlashtirilgan boshqaruv arxitekturasini;
- radio, raqamli va akustik tizimlarning o'zaro integratsiyasi;
- zaxira quvvat manbalari va xavfsiz aloqa kanallarining mavjudligi;
- ogohlantirish algoritmlarining moslashuvchanligi va inson omiliga tayangan boshqaruv mexanizmi.

Bundan tashqari, sun'iy intellekt (AI), "Internet narsalar" (IoT) va raqamli tarmoq texnologiyalarini qo'llash orqali ogohlantirish tizimlarining avtomatlashtirilgan boshqaruv darajasi 3-5 baravar oshishi mumkinligi aniqlangan. Bu esa, favqulodda holatlarda aholini erta ogohlantirish, javob berish tezligini oshirish va inson xatoliklarini kamaytirish imkonini beradi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, integratsiyalashgan raqamli ogohlantirish tizimlari O'zbekistonning tabiiy va texnogen xavf zonalarida xavfsizlik darajasini sezilarli ravishda oshiradi. Kelgusida ushbu tizimlarni milliy raqamli platformalar ("UZAlert", "Xavfsiz shahar", "Aqlli transport") bilan birlashtirish, ularni yagona avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimiga integratsiya qilish - mamlakat miqyosida barqaror xavfsizlik infratuzilmasini shakllantirishning asosiy yo'nalishlaridan biri bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 11-avgustdagi 361-son qarori - "Aholiga favqulodda vaziyatlar xavfi yoki sodir bo'lganligi haqida xabar berish va ma'lumot yetkazish tizimini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida."
2. Razikov R.S., Abdazimov Sh.X. - "Temir yo'l tizimida xavfsizlikni ta'minlashning zamonaviy usullari." Toshkent davlat texnika universiteti, 2022.
3. Sulaymonov S. - "Favqulodda vaziyatlarda boshqaruv tizimlarining samaradorligi." Ilmiy-texnik jurnal, 2023.
4. Abdazimov Sh.X. - "Tabiiy ofatlarda transport tizimlarini himoya qilish." TDTU ilmiy maqolalar to'plami, 2023.
5. Japan Railway Company (JR East). - "Early Earthquake Warning System and Railway Safety Management." Tokyo, 2021.
6. Deutsche Bahn AG. - "Integrated Railway Safety Management Platform: Technical Report." Berlin, 2020.
7. KORAIL (Korea Railroad Corporation). - "Smart Warning System for Rail Safety." Seoul, 2021.
1. ISO 22320:2021 - "Xavfsizlik va barqarorlik - Favqulodda vaziyatlarni boshqarish - hodisalarni boshqarish bo'yicha ko'rsatmalar."
8. NFPA 72:2023 - "Yong'in signalizatsiyasi milliy kodi." USA: National Fire Protection Association.
9. IEC 60268-5:2018 - "Ovoz tizimi uskunalari - radiokarnaylar - o'lchash usullari." Jeneva: MEK standartlari.
10. EN 54-16:2018 - "Ovoz signalizatsiyasini boshqarish va indikatsiya uskunalari." Brussels: European Committee for Standardization.
11. O'zbekiston Respublikasi Davlat standarti - Akustik tizimlar dizayni bo'yicha me'yoriy talablar. (Amaldagi O'zbekiston Respublikasi standartlari asosida). - Toshkent, 2023.
12. GOST R 53575-2009 - *Gromkogovoriteli. Obshchiye texnicheskie usloviya (Loudspeakers. General technical requirements).* - Moskva: Standartinform, 2009.
13. IEC 60268-5:2003 - *Sound system equipment - Part 5: Loudspeakers.* - Geneva: International Electrotechnical Commission (IEC), 2003.

УДК 628.1:614.84

С.М. Джураев, д.ф.т.н. (PhD), профессор,
Научно-инновационный и испытательно-исследовательский институт
МЧС Республики Узбекистан

ОБЗОР ЗАРУБЕЖНЫХ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАДЗЕМНЫХ ГИДРАНТОВ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Аннотация: *ер ости ёнгин гидрантларини хорижда қўллаш амалиётининг зарур маълумотлари ва асосий афзалликлари таҳлили асосида, Ўзбекистонда шаҳарсозлик амалиётига ер усти ёнгин гидрантларини жорий этиш зарурлиги, шунингдек, ер ости ва ер ости гидрантларини биргаликда қўллаш асослари келтирилган.*

Калит сўзлар: *ер ости ва ер усти гидрантлари, иқлимий ва эксплуатацион талаблар, механик шикастланишга нисбатан заифлик, вандализм ва рухсасиз фойдаланиш хавфи, мавжуд тармоқларнинг инфратузилмавий чекловлари, техник хизмат кўрсатувчи ходимларга қўшимча талаблар.*

Аннотация: *Приведены необходимые данные и ключевые преимущества практики применения наземных пожарных гидрантов зарубежом на основе комплексного анализа, и необходимость внедрения наземных пожарных гидрантов в градостроительную практику Узбекистана, а также комбинация при применении подземных и наземных гидрантов.*

Ключевые слова: *подземные и наземные гидранты, требования климатических и эксплуатационных условий, уязвимость к механическим повреждениям, риск вандализма и несанкционированного использования, инфраструктурные ограничения существующих сетей, дополнительные требования к обслуживающему персоналу.*

В современных условиях интенсивного развития городских территорий вопросы обеспечения пожарной безопасности приобретают особую актуальность. Одним из ключевых элементов инфраструктуры противопожарного водоснабжения во многих странах являются наземные пожарные гидранты, позволяющие оперативно обеспечивать пожарные подразделения необходимым объёмом воды при возникновении чрезвычайных ситуаций. Однако в действующих градостроительных нормах Республики Узбекистан применение наземных пожарных гидрантов нормативно не предусматривается, что формирует определённый разрыв между международной практикой и национальными нормами проектирования.

Актуальность рассмотрения вопроса о целесообразности нормативного внедрения наземных пожарных гидрантов обусловлена несколькими факторами: ростом плотности застройки, появлением новых типов объектов с повышенной пожарной нагрузкой, необходимостью сокращения времени развёртывания пожарных подразделений и повышением общей устойчивости городской среды к чрезвычайным ситуациям. Анализ мирового опыта показывает, что наземные гидранты характеризуются удобством обслуживания, визуальной доступностью и

более высокой оперативностью подключения пожарной техники, что позволяет существенно снизить риски при тушении пожаров.

В этих условиях возникает необходимость комплексной оценки преимуществ, потенциальных ограничений и условий внедрения наземных пожарных гидрантов в градостроительную практику Узбекистана. Такая оценка может стать основой для последующей корректировки нормативно-технической базы и повышения уровня пожарной безопасности городов страны.

Анализ зарубежных систем противопожарного водоснабжения показывает, что наземные пожарные гидранты широко используются в большинстве развитых стран как основной или комбинированный элемент водозабора для пожаротушения. Их применение закреплено в нормативных документах США, стран Европы и Восточной Азии, что подтверждает их эффективность в условиях плотной городской застройки.

В США требования к установке и эксплуатации наземных гидрантов определены стандартами NFPA 24 и NFPA 291, где подробно регламентированы параметры конструкции, цветовая кодировка, расположение относительно проезжей части и здания, а также порядок технического обслуживания. Аналогичные положения включены в европейские стандарты EN 14384 и EN 14339, а также в нормы Германии (DIN), Франции и Великобритании. Такая унификация подтверждает значимость наземных гидрантов как обязательного элемента противопожарного водоснабжения в мировой практике.

Ключевым преимуществом зарубежной модели является ориентация на оперативность действий пожарно-спасательных подразделений. В большинстве городов развитых стран минимальное время доставки и подключения к гидранту является критическим параметром, влияющим на эффективность тушения пожаров, особенно в условиях интенсивного дорожного движения и ограниченных возможностей установки пожарной техники вблизи объектов.

Несмотря на то, что подземные гидранты традиционно применяются в странах постсоветского пространства, включая Узбекистан, сравнительный анализ показывает ряд существенных преимуществ наземных систем: оперативность подключения, удобство визуального обнаружения, повышенная надёжность эксплуатации, соответствие мировым требованиям и современным рискам.

Развитие урбанистики в Узбекистане в последние годы сопровождается масштабным строительством жилых массивов, деловых центров, транспортных развязок и рекреационных зон. Увеличение количества объектов высокой плотности и этажности делает оперативность пожарного реагирования ключевым фактором безопасности.

Эти факторы подчеркивают необходимость внедрения более эффективных и надёжных решений, включая возможность нормативного применения наземных пожарных гидрантов.

Несмотря на очевидные преимущества наземных пожарных гидрантов, их внедрение в нормативную практику Узбекистана требует учёта ряда факторов, способных повлиять на эффективность эксплуатации: климатические и эксплуатационные условия, уязвимость к механическим повреждениям, риск вандализма и несанкционированного использования, инфраструктурные ограничения существующих сетей, дополнительные требования к обслуживающему персоналу.

Оптимальным решением для Республики Узбекистан является переход не к однозначной замене подземных гидрантов, а к комбинированной модели, учитывающей особенности городской инфраструктуры и климатические условия. Наземные гидранты целесообразно предусматривать:

- в районах плотной многоэтажной застройки;
- на территориях торгово-развлекательных центров;
- в промышленных зонах;
- возле складских комплексов и логистических центров;
- в новых жилых массивах, проектируемых на основе современных градостроительных принципов.

В плотных исторических кварталах, где требуется сохранение архитектурного облика, а также в малозагруженных зонах и сельских населённых пунктах рационально использовать подземные гидранты как альтернативу открытым конструкциям.

Формирование гибридной карты пожарного водоснабжения за счёт внедрение системы GIS-мониторинга позволит создать цифровую карту, отображающую расположение всех типов гидрантов, их техническое состояние, расход и давление. Это обеспечит оптимизацию маршрутов пожарных подразделений и повысит скорость их развёртывания.

Для внедрения наземных пожарных гидрантов требуется целенаправленная корректировка нормативной базы Республики Узбекистан, в частности ШНК 2.04.02-19 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», предусматривающая:

- разрешение на применение наземных пожарных гидрантов как альтернативного или комбинированного решения;
- определение требований к их размещению, отступам от проезжей части, минимальным расстояниям между гидрантами и объектами;
- установку норм по давлению и расходу воды, обеспечивающие их эффективную работу;
- разработку дополнительного специализированного технического регламента или национального стандарта включающего:
- требования к конструкции, антикоррозионной защите и стойкости материалов;

правила эксплуатации, обслуживания и периодических проверок; стандарты маркировки, цветового кодирования и идентификации; требования к антивандальным и защитным элементам.

разработку методических рекомендаций для проектировщиков, включающие:

типовые решения узлов подключения;

схемы организации системы пожарного водоснабжения с учётом гибридного применения;

рекомендации по выбору типа гидранта в зависимости от градостроительных условий.

разработку программы поэтапного внедрения, включающая пилотные проекты в крупных городах (Ташкент, Самарканд, Фергана), последующую оценку эффективности и масштабирование решения.

Необходимо отметить, что внедрение наземных гидрантов требует предварительной оценки капитальных затрат, эксплуатационных расходов и потенциальных экономических эффектов. Как показывает зарубежная практика стоимость закупки и установки наземных гидрантов обычно выше, чем подземных, однако разница компенсируется более низкими эксплуатационными расходами и повышенной долговечностью.

Наземные гидранты обеспечивают сокращение времени технического обслуживания, снижение затрат на очистку колодцев и устранение засоров, уменьшение аварий вследствие затопления или разрушения люков.

Экономический эффект выражается в сокращении времени тушения, что уменьшает материальный ущерб, в снижении вероятности выхода пожара за пределы очага, в уменьшении расхода ресурсов пожарных подразделений.

Как было указано выше основная территория Узбекистана, находится в умеренно-холодной климатической зоне с дневной и ночной температурой в зимний период от -5°C до -20°C , исходя из данных характеристик для надземных пожарных гидрантов на территории Узбекистана должны быть установлены соответствующие требования.

В европейских странах основные требования по проектированию надземных пожарных гидрантов для умеренно-холодных климатических зон, установлены в EN 14384:2005 «Pillar fire hydrants» и связанных документах.

Данными документами установлены следующие основные требования к конструкции надземных гидрантов:

- гидранты должны обеспечивать устойчивую работу при отрицательных и положительных температурах окружающей среды в пределах от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$;

- гидранты должен иметь устройство автоматического дренажа воды после закрытия клапана (остаток воды должен составлять не более 100-150 мл воды) для исключения остаточной воды и замерзания;

- установка гидрантов должна осуществляться с учётом защиты их от наездов автомобилей и ударов (наличие «predetermined breaking point»);
- в конструкции гидрантов должны применяться коррозионностойкие и морозоустойчивые материалы и покрытия (резиновые уплотнения типа EPDM, покрытие не менее 250 мкм эпоксидного слоя + UV-защитный слой);
- покрытие должно быть выполнено в красном цвете (рекомендуется RAL 3000) с УФ-стойким покрытием;
- корпус гидрантов должен изготавливаться из чугуна/сталей, внутренняя арматура из нержавеющей/латунных деталей, уплотнения должны быть морозостойкие (EPDM, PUR).
- надземные гидранты должны обеспечивать минимальный коэффициент пропускной способности ($K_v \geq 140$ (м³/ч при $\Delta p=1$ бар);
- номинальный диаметр должен выбираться из ряда (DN) DN 80, DN 100 и DN 150;
- допустимое рабочее давление 16 МПа.

Основные требования по проектированию надземных гидрантов должны содержать следующие значения:

- дренажный клапан и подводящий трубопровод должны быть расположены ниже глубины промерзания грунта на отметке минус 1,0-1,2 м;
- вокруг дренажного клапана на отметке минус 1,0–1,2 м, должна быть предусмотрена щебёночная подушка глубиной не менее 300 мм и шириной не менее 800 мм, выполненная из крупного щебня фракцией 20–40 мм;
- под щебнем должна быть уложена фильтрующая ткань (геотекстиль) для предотвращения заиливания;
- запрещается использовать глинистый или заиливающийся грунт под дренажем;
- при высоком уровне грунтовых вод дренажный клапан должен быть снабжен обратным клапаном;
- при необходимости для дренажа могут предусматриваться дренажные трубы диаметром 100 мм, ведущие к колодцам или отдельному песчаному фильтру;
- запрещается соединять дренаж с ливневой или хозяйственно-фекальной канализацией;
- грунт над дренажом должен быть утрамбован для устойчивости корпуса гидранта;
- гидрант должен быть установлен на ровной площадке, с уклоном от гидранта для исключения скапливания воды у основания;
- остаточная вода в корпусе гидранта после его закрытия должна быть не более 100–150 мл;
- расстояния между гидрантами должны быть не менее 50 м и не более 75 м;

- надземные гидранты должны обеспечивать минимальный коэффициент пропускной способности ($K_v \geq 140$ (т.е. 140 м³/ч воды при перепаде давления в 0,1 МПа);
- количество выходов на гидранте для подключения пожарной техники должно быть не менее двух.

Закключение. Комплексный анализ практики применения показывает, что внедрение наземных пожарных гидрантов в градостроительную практику Узбекистана является обоснованным и своевременным шагом, соответствующим как мировым тенденциям, так и потребностям быстро развивающихся городов страны. Несмотря на существующие эксплуатационные и инфраструктурные ограничения, грамотный подход к выбору зон применения, корректировке нормативов и поэтапной модернизации сетей позволяет минимизировать риски внедрения.

Комбинация подземных и наземных гидрантов обеспечивает гибкость, устойчивость и высокую оперативность системы пожарного водоснабжения, что особенно важно в условиях роста плотности застройки и увеличения числа объектов с высокой пожарной нагрузкой. Экономические расчёты подтверждают, что внедрение современных наземных гидрантов не только повышает уровень безопасности, но и приносит долгосрочный экономический эффект.

Таким образом, обновление нормативно-технической базы с учётом возможности применения наземных пожарных гидрантов представляет собой стратегически значимую меру, направленную на укрепление пожарной безопасности, повышение эффективности работы пожарно-спасательных подразделений республики и приведение документов в области технического регулирования в соответствие с лучшими международными практиками.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. EN 14339:2005 Гидранты пожарные подземные;
2. EN 14384 «Надземные пожарные гидранты» (Pillar fire hydrants);
3. NFPA 24 «Стандарт для установки частных пожарных водопроводов и их принадлежностей»;
4. NFPA 291 – "Рекомендованная практика по испытаниям пожарного расхода и маркировке пожарных гидрантов";
5. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 20 октября 2020 г. № 649 об утверждении «Правил пожарной безопасности»;
6. ШНК 2.04.02-19 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

УДК 614.8:005.934

Арипходжаева М.Б. д.ф.т.н.(PhD), доцент,
 Гуломова Г.М. д.ф.т.н.(PhD), доцент,
 Сулейманов А.А. д.т.н. (DSc), профессор,
 Миршарипова З.М.

Ташкентский государственный технический университет
 имени Ислама Каримова кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

АНАЛИЗ И МЕТОДИКА ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И МЕТОДЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Аннотация: В статье рассматриваются основные причины возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций на производственных предприятиях и предлагаются эффективные методы их предотвращения. Анализ показал, что большинство аварий связано с человеческим фактором, износом оборудования и нарушением техники безопасности. Автор предлагает внедрить систему раннего предупреждения и профилактики аварий, основанную на постоянном контроле состояния техники и повышении культуры безопасности на производстве.

Ключевые слова: техногенные чрезвычайные ситуации, безопасность, производство, профилактика, предупреждение.

Аннотация: Maqolada ishlab chiqarish korxonalarida texnogen favqulodda vaziyatlarning kelib chiqish sabablari tahlil qilinib, ularni oldini olishning samarali usullari taklif etilgan. Tadqiqot natijasida ko'pchilik avariylar inson omili, uskunalarining eskirishi va xavfsizlik qoidalariga rioya qilinmasligi bilan bog'liqligi aniqlangan. Muallif ishlab chiqarishdagi avariylarni oldini olish uchun erta ogohlantirish va nazorat tizimini joriy etishni taklif qiladi.

Kalit so'zlar: texnogen favqulodda vaziyatlar, xavfsizlik, ishlab chiqarish, profilaktika, ogohlantirish.

Annotation: The article analyzes the main causes of man-made emergencies at industrial enterprises and proposes effective methods for their prevention. The study shows that most accidents are caused by human error, equipment wear, and violations of safety rules. The author suggests introducing an early warning and prevention system based on continuous monitoring of equipment and improving safety culture at enterprises.

Key words: industrial safety, emergencies, prevention, production, human factor.

Введение. Современное промышленное производство характеризуется высокой степенью технической оснащённости, автоматизацией процессов и применением сложных технологических систем.

Однако вместе с ростом производственных мощностей и усложнением оборудования увеличивается и вероятность возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций. Такие инциденты могут приводить не только к значительным материальным потерям, но и к угрозе жизни и здоровью людей, разрушению окружающей среды, нарушению устойчивости функционирования предприятий и целых регионов.

Проблема предупреждения техногенных чрезвычайных ситуаций сегодня приобретает особую актуальность.

Анализ причин их возникновения позволяет выявить слабые места в системе промышленной безопасности, определить основные факторы риска и разработать эффективные меры по их минимизации. Важно понимать, что большинство аварий и катастроф обусловлены не только техническими неисправностями, но и человеческим фактором, недостатками в организации производства, нарушением технологической дисциплины и несоблюдением норм охраны труда.



Рис. 1. Чрезвычайные ситуации техногенного характера

Цель данной статьи заключается в рассмотрении и анализе наиболее распространённых причин техногенных чрезвычайных ситуаций на производственных предприятиях, а также в систематизации современных методов и подходов к их предотвращению. Решение этой задачи имеет не только научное, но и практическое значение, поскольку обеспечивает формирование культуры промышленной безопасности и способствует устойчивому развитию предприятий в условиях повышенных рисков.

Основными причинами возникновения техногенных ЧС являются:

- человеческий фактор (ошибки персонала, усталость, нарушение правил);
- износ и поломки оборудования;
- недостаточный контроль и техническое обслуживание;
- низкий уровень обучения работников;
- несоблюдение норм безопасности и отсутствующая культура ответственности.

На практике чаще всего аварии происходят из-за небрежности или спешки. Например, неправильное использование оборудования, отключение защитных систем, несвоевременная замена деталей (Таб.1.).

Также опасность представляют старые производственные линии, которые не соответствуют современным стандартам безопасности. Большую роль играет и организационный аспект — слабый контроль со стороны руководства, недостаток инструктажей и отсутствие системного подхода к оценке рисков.

Таблица 1.

Группирование механизмов предотвращения и минимизации рисков в зависимости от причин и отраслей возникновения ЧС

Группа причин	Конкретные причины возникновения ЧС	Последствия	Методы предотвращения и минимизации риска
Технические	-Износ оборудования -Конструктивные дефекты -Отказ систем безопасности -Нарушение технологического режима	-Взрывы, пожары, выбросы опасных веществ -Остановка производства	-Регулярное техническое обслуживание -Модернизация оборудования -Контроль параметров работы -Создание резервных систем
Организационные	-Недостаточный контроль за соблюдением норм -Отсутствие системы управления безопасностью -Нарушение регламентов и инструкций		-Введение системы менеджмента безопасности (ISO 45001, ISO 14001) -Повышение ответственности руководства -Аудиты и инспекции
Человеческий фактор	-Ошибки персонала -Нарушение дисциплины -Недостаточная квалификация и обучение	-Травмы, гибель персонала -Повреждение оборудования	-Регулярное обучение и тренировки -Аттестация сотрудников -Контроль состояния здоровья и психофизиологических факторов
Природно технические	-Воздействие внешних природных факторов (бури, наводнения, землетрясения) -Неучтённые климатические риски	-Нарушение технологического процесса -Повреждение инфраструктуры	-Разработка планов гражданской защиты -Укрепление сооружений -Мониторинг природных условий
Химико-физические	-Неправильное хранение химических веществ -Реакции между несовместимыми материалами -Нарушение условий температуры и давления	-Взрывы, утечки токсичных веществ -Загрязнение окружающей среды	-Соблюдение правил хранения -Контроль параметров среды -Системы автоматического оповещения и вентиляции
Информационно-коммуникационные	-Отказ автоматизированных систем управления -Кибератаки -Ошибки в программном обеспечении	-Нарушение технологических процессов -Потеря данных и управление аварийными ситуациями	-Кибербезопасность (межсетевые экраны, резервное копирование) -Дублирование каналов связи -Тестирование систем управления

Для снижения числа аварий необходимо развивать профилактическую культуру: регулярное обучение персонала, технические проверки, цифровизацию производственных процессов и внедрение систем автоматического контроля состояния оборудования.

Методологическая основа данного исследования основана на системном и комплексном подходе к изучению причин возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС) на производственных предприятиях Республики Узбекистан. Исследование сочетает методы теоретического анализа, статистической обработки данных, сравнительного анализа и моделирования производственных рисков с учётом особенностей промышленного сектора страны.

1. Теоретическая база исследования.

Теоретическую основу составляют труды узбекских и зарубежных исследователей в области промышленной и техносферной безопасности, управления рисками и устойчивого развития. В качестве нормативно-правовой базы использованы:

* Закон Республики Узбекистан «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

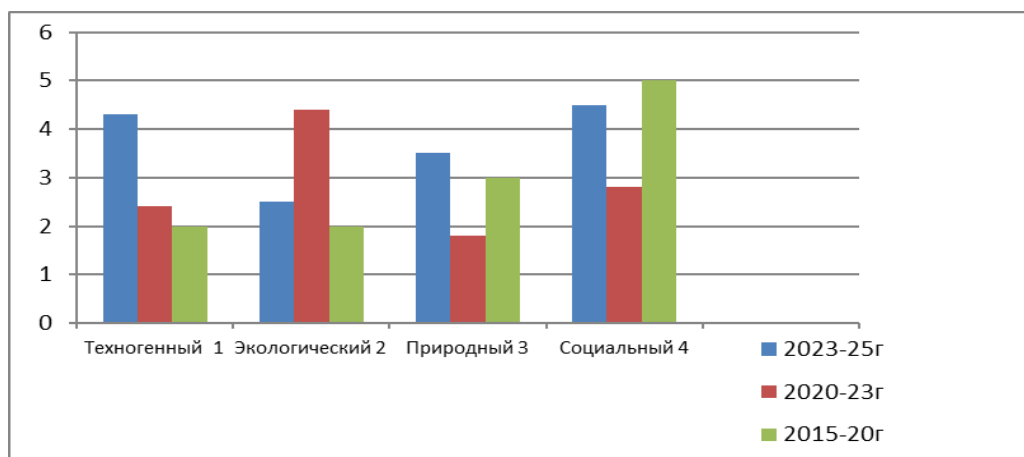


Рис. 2. Чрезвычайные ситуации по годам

* Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

* постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан и нормативные документы Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС РУз), Государственного комитета по промышленной безопасности (Госкомпромбез);

* национальные стандарты (O'z DSt) в области охраны труда и безопасности технологических процессов.

2. Методы сбора и анализа информации.

Для анализа причин возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций применялись следующие методы:

* изучение статистических данных МЧС Республики Узбекистан, Госкомпромбез и Агентства по экологии и охране окружающей среды;

- * анализ официальных отчётов промышленных предприятий и организаций энергетического, химического, нефтегазового и строительного секторов;

- * экспертные интервью со специалистами в области промышленной безопасности, охраны труда и экологического мониторинга;

- * анализ публикаций в научных журналах, сборниках конференций и отраслевых изданиях Республики Узбекистан.

3. Методы анализа и обобщения.

В исследовании использованы:

системный анализ — для выявления взаимосвязей между техническими неисправностями, организационными ошибками и человеческим фактором;

сравнительный анализ— для сопоставления опыта Узбекистана с международными практиками управления техногенными рисками (в частности, стандартами ISO 45001 и ISO 31000);

факторный анализ — для определения степени влияния отдельных факторов риска на вероятность аварий;

моделирование рисков— для оценки вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях различного профиля.

4. Этапы исследования.

1. Сбор и систематизация данных о зарегистрированных техногенных авариях и инцидентах в Узбекистане.

2. Классификация причин их возникновения по категориям: технические, организационные, технологические и человеческие факторы.

3. Оценка последствий ЧС для персонала, производственного процесса и окружающей среды.

4. Разработка предложений по повышению эффективности системы профилактики и управления промышленной безопасностью.

5. Практическая значимость.

Результаты исследования могут быть использованы государственными структурами (МЧС, Госкомпромбез, Министерством труда) и промышленными предприятиями для совершенствования механизмов предупреждения аварий, внедрения риск-ориентированного подхода к управлению безопасностью и формирования культуры ответственного отношения к производственной среде.

Проведённое исследование показало, что техногенные чрезвычайные ситуации на производственных предприятиях Республики Узбекистан представляют собой серьёзную угрозу для экономики, экологии и безопасности населения. Большинство подобных инцидентов связано с износом оборудования, нарушением технологической дисциплины, низким уровнем контроля за состоянием производственных процессов и человеческим фактором — недостаточной подготовкой персонала и пренебрежением требованиями охраны труда.

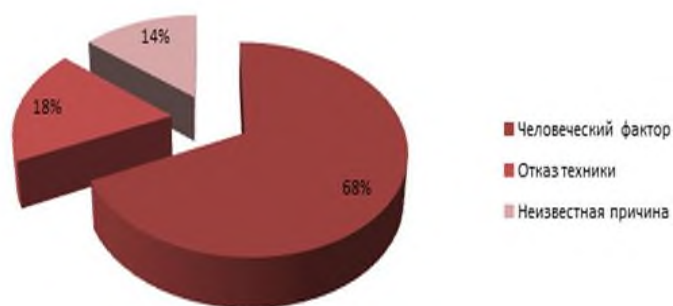


Рис.3. Основные причины техногенных причин

Применённая в работе методология, основанная на системном и комплексном подходе, позволила глубоко проанализировать причины возникновения аварий и определить взаимосвязи между техническими, организационными и человеческими аспектами безопасности. Использование таких методов, как системный и факторный анализ, моделирование рисков и сравнительный анализ, обеспечило объективную оценку текущего состояния промышленной безопасности в стране.

В исследовании также применены современные аналитические инструменты — HAZOP, FMEA и Fault Tree Analysis (FTA). Эти методы позволяют не только выявлять потенциальные опасности на ранних стадиях производственного цикла, но и разрабатывать эффективные меры по их предупреждению. Такой подход соответствует международным стандартам управления рисками, включая ISO 45001 и ISO 31000, и может быть адаптирован под особенности узбекской промышленности.

Для снижения вероятности возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций необходимо:

- * модернизировать оборудование и внедрять инновационные технологии контроля за производственными процессами;
- * совершенствовать систему профессиональной подготовки и аттестации работников;
- * формировать культуру безопасности и ответственности на всех уровнях управления;
- * усиливать государственный контроль за соблюдением норм промышленной безопасности и экологических требований.

Таким образом, сочетание научно обоснованных методик анализа рисков, практических мер профилактики и повышения культуры промышленной безопасности позволит существенно уменьшить вероятность аварий и катастроф на предприятиях Узбекистана. Реализация данных подходов станет важным шагом к устойчивому развитию промышленного сектора, защите жизни людей и сохранению окружающей среды.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. M.B. Aripxodjayeva, D.M. Raxmatova, X.A. Ernazarova, T.B. Ismailova. Aviatsiyadagi zamonaviy texnologiyalar va ulardan favqulodda vaziyatlarda foydalanish. Энергия ва ресурс тежаш муаммолари ISSN (print) 2091-5985 Tashkent-2024. 513-520 с
2. Чрезвычайные ситуации и мирного и военного времени. Характеристика зон чрезвычайных ситуаций: методическая разработка / [сост.: В. А. Горишний, В. Б. Чернетсов, Л. Н. Борисенко]. – Н. Новгород, НГТУ, 2006.
3. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного характера: Б.А. Храмсов, Т.Г. Болотских, А.М. Юрев. Методическое указаний. – Белград: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 25с.
4. Абдурахманова А.Д. Чрезвычайные ситуации и защита населения: Учебное пособие. ТГТУ. – Ташкент. 2020. -203 с.
5. Арипхаджаева М.Б., Миршарипова З.М. Алгоритм и математический аппарат определения критического состояния спасателей в экстремальных ситуациях с использованием инновационных технологий // INNOVATION TECHNOLOGICAL SYSTEMS. — 2025. — № 1/17. — С. 231-236. URL: — mvahi.uz
6. Yakutkhan, Y. Khoshimjon o'gli, YS (2022). Educate the Population on the Types and Causes of Emergencies. Journal of Ethics and Diversity in International Communication, 2(5), 22-26.
7. М.С.Саидов., М.Б. Арипхаджаева., Ёнфин ва портлаш билан боғлиқ фавқуллодда вазият жойини кўздан кечириш ва техник экспертизани ўтказишни. Yong'in-portlash xavfsizligi ilmiy-amaliy elektron jurnal. №1(18), 2025
8. G'ulomjonovna, Y. Y. Khoshimjon o'glu, YS (2021). CAUSES OF FLOOD AND FLOOD DAMAGE ALSO PREPARE TO DO THE RIGHT ACTION IN THIS EMERGENCY SITUATION. International Journal of Development and Public Policy, 1(5), 158-161.
9. G'ulomjonovna, Y. Y. Xoshimjon o'gli, YS (2022). Influence of the Shape of the Working Surface of the Screed on the Grain Quality Mixture on the Performance of the Shell. International Journal of Development and Public Policy, 2(2), 43-47.
10. М. Б. Арипхаджаева, З.М.Миршарипова, Организация помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях. Лучшие интеллектуальные исследования *Часть-42_ Том-1_ Апрель-2025.*
11. Hakimov Ozodbek Hamidjonovich Aripxodjayeva Malikaxon Baxtiyarovna Ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan baxtsiz hodisalar va kasb kasalliklari "Buyuk meros: Tarix, madaniyat va milliy qadriyatlar" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya doirasida "Vatan iftixori" ilmiy-amaliy ko'rik tanlovining ilmiy maqolalar to'plami 1-qism/ 2025.

УДК 614.8:351.74

Курбанбаев Ш.Э., т.ф.д. (DSc), профессор
Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги
Илмий-инновацион ва синов-тадқиқот институти,
Ходжиев Р.А., Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Марказ бошлиғи

ЙИРИК ФАВҚУЛОДДА ВАЗИЯТЛАРДА ФУҚАРО МУҲОФАЗАСИ КУЧЛАРИНИ ҚўЛЛАШНИНГ АҲАМИЯТИ Тўғрисида

Аннотация: Мақолада 2025 йилда жаҳонда рўй берган йирик табиий офатлар ва қуролли можароларда фуқаро муҳофазаси кучлари томонидан бажарилаётган ишлар, аҳоли ва ҳудудлар муҳофазасини таъминлашдаги муаммолар ҳамда фуқаро муҳофазаси қўшинлари самарадорлигини ошириш бўйича тавсиялар акс эттирилган.

Калим сўзлар: фуқаро муҳофазаси, табиий офат, қутқарув, аҳоли.

Аннотация: В статье приведены сведения о выполняемых мероприятиях силами гражданской защиты, проблемах по обеспечению защиты населения и территорий, а также, разработаны рекомендации по повышению эффективности войск гражданской защиты.

Ключевые слова: гражданская защита, стихийное бедствие, спасение, население.

Annotation: The article highlights major natural disasters and armed conflicts that occurred worldwide in 2025, the activities carried out by civil protection forces, the challenges in ensuring the protection of the population and territories, as well as recommendations for improving the effectiveness of civil protection troops.

Keywords: civil protection, natural disaster, rescue, population.

2025 йилда жаҳонда рўй берган йирик табиий офатлар оқибатларини тугатиш ва зарарини камайтириш жараёнлари таҳлили, фуқаро муҳофазаси кучларини қўллаш самарадорлигини ошириш, корхона, ташкилотлардаги қутқарув (фуқаро муҳофазаси) тузилмаларини ташкил этиш, асбоб-анжомлар билан жиҳозлаш ва шахсий таркибини фавқулодда вазиятларда тўғри ҳаракат қилишга ўргатиш тадбирларини кучайтириш долзарблигини оширмоқда.

Қайд этилган тадбирларнинг жадаллаштирилиши йирик табиий офатларда биринчи соатларда қутқарув ишларини амалга ошириши лозим бўлган қуйи бўғин тузилмалари зиммасидаги вазифаларни тўлиқ бажара олмаётганлиги оқибатида фуқаро муҳофазаси қўшинлари томонидан олиб бориладиган ишлар кўламининг ошиб бораётганлиги, шунингдек иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳага зарар етказиш ҳолатлари юзага келаётганлиги билан боғлиқ бўлмоқда.

Табиий офатлар фавқулодда вазиятлар орасида тўсатдан рўй бериши, кўлами кенлиги ва оқибатларини ҳалокатлилиги билан ажралиб туради [1].

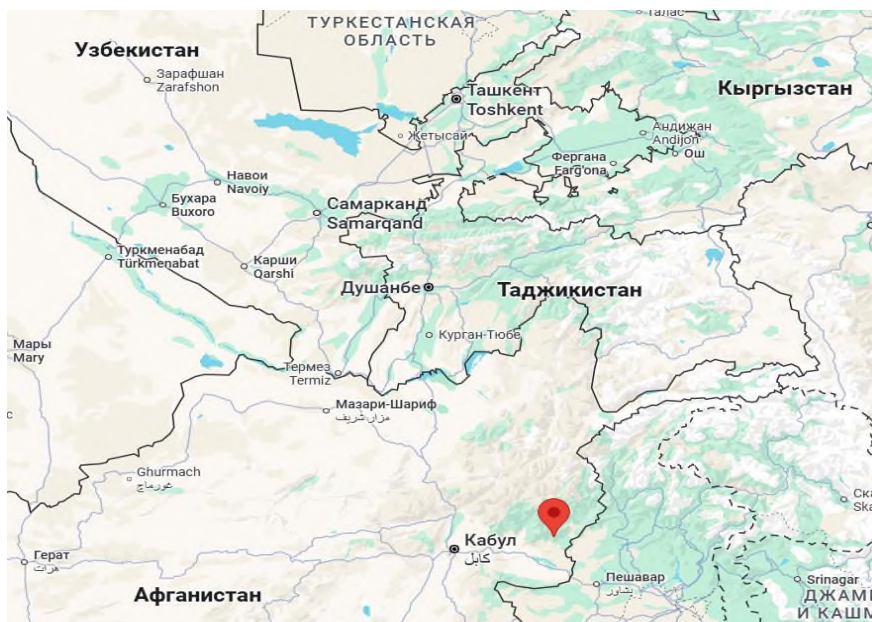
Жумладан, 2025 йил 31 августдан бошлаб Афғонистоннинг шарқий қисмидаги тоғли ҳудудларда бир неча маротаба 6 магнитудали кучли зилзила кузатилиб, ер силкиниши оқибатида иккиламчи омиллар – кўчкилар, тош тушиши, суғориш иншоотларининг бузилиши, йўллар

ёпилиши ёки ҳаракатланиш учун яроқсиз бўлиши билан боғлиқ ҳолатлар рўй берди.

Шунингдек, зилзила рўй берган ҳудуддаги бино ва иншоотларнинг аксарияти тоғ тошлари, хом ғишт ва пахсадан қурилганлиги сабабли асосий қисми (тахминан 8 мингдан зиёд) қулаб тушган ва яроқсиз ҳолатга келган.

Ушбу биноларда яшаган минглаб аҳоли ва чорва ҳайвонлари вайроналар остида қолиб, кутилган ёрдамнинг вақтида етиб келиши имкони чекланганлиги сабабли табиий офат кўп миқдорда талофат келтирган.

Расмий маълумотларга кўра, зилзила Кунар, Нуристон, Нангархар, Лағмон, Панжшер провинцияларини қамраб, кучли вайронагарчиликларда ҳалок бўлганлар 2 минг 200 нафардан, жароҳатланганлар 4 минг нафардан ошган ва офатдан 500 минг нафарга яқин аҳоли жабрланган (1-расм).



1-расм. Афғонистонда 2025 йил 31 августдан бошлаб рўй берган зилзила ўчоғи

Ҳалок бўлган ва жабрланганлар орасида болалар ва аёллар салмоқли кўрсаткичга эга бўлиб, табиий офат оқибатида 30га яқин қишлоқларнинг ҳаёт таъминоти издан чиққан [2].

Зилзиладан жабрланганларнинг бир қисми йўллар яроқсиз ҳолатдалиги муносабати билан вертолёт авиациясида хавфсиз ҳудудларга ташилган.

Қутқарув тузилмалари миқдори, таркиби ва таъминоти чекланганлиги, табиий офат ҳудудининг мураккаблиги туфайли аҳолига тезкор ёрдам кўрсатишда жиддий муаммолар кузатилган.

Хусусан, яшаш воситалари, маиший жиҳозлар, ичимлик суви, озиқ-овқат маҳсулотларига эҳтиёж кескин ошиб, қутқарувчилар, тиббий ходимлар, психологик ёрдам ва таъминот мутахассисларига эҳтиёж юзага келган.

Бундан ташқари, аҳоли ҳаёт таъминоти издан чиққанлиги, одамлар ва ҳайвонлар жасадлари вайроналар остида қолганлиги санитария ҳолати ёмонлашуви хавфини ошириб, тезкор чоралар ўтказиш зарурати юзага келган.

Бир миллион нафарга яқин аҳоли яшаган минтақада рўй берган ҳалокатли zilzila oziq-ovqat, dori-darmon, ichimlik va xўжалик суви ресурслари танқислиги, етиштирилган ҳосилни йиғиб олиш, уй-жойларни тиклаш, аҳолига малакали тиббий ёрдам кўрсатиш, вайроналарни тозалаш ва жасадларни зарарсизлантириш тадбирларини амалга ошириш орқали талофат ҳудудида аҳоли ҳаёт фаолияти учун яроқли шароитларни яратиш каби кенг кўламли қутқарув ишларини амалга оширишни талаб қилмоқда.

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг манбаларига кўра, фақат бошпанасиз қолган аҳоли сони қарийб 25 минг нафарга етган.

Маҳаллий кучларнинг имконияти чекланганлиги, ресурслар танқислиги сабабли халқаро ташкилотлар ва хорижий давлатлар ёрдами йўлга қўйилиб, фуқаро муҳофазаси тадбирлари босқичма-босқич олиб борилмоқда [3].

Маълумот учун: яроқсиз ҳолатдаги бинолар вайроналари ҳажми тахминан 650 минг тоннани ташкил этиб, қурилиш чиқиндиларини олиб чиқиш учун юк машиналари қарийб 40 минг маротаба жалб этилиши зарур.



2-расм. Филиппинда 2025 йил 30 сентябрда рўй берган кучли zilzila ўчоғи

Шу билан бирга, фуқаро муҳофазаси тадбирлари талаб даражасида йўлга қўйилганлиги, табиий офатларда аҳоли ўртасида жароҳатланиш ва ўлим ҳолатлари ҳамда моддий талофатлар камайишига хизмат қилади.

Жумладан, жорий йилнинг 30 сентябрь куни Филиппиннинг Себу провинциясидаги Бого шаҳрида 6,9 магнитудали zilzila рўй бериб, ҳаёт таъминоти тизимлари ва бино, иншоотлар жиддий зарарланган (2-расм).

Ер силкиниши оқибатида 72 нафар аҳоли ҳалок бўлиб, 300 нафарга яқини жароҳатланган, 10 дан зиёд фуқаролар бедарак йўқолган. Табиий офатлардан огоҳлантириш ва оқибатларини юмшатиш миллий кенгаши маълумотида кўра, зилзиладан жабрланганлар сони 170 минг нафарни ташкил этиб, 23 минг нафари уй-жойларини вақтинча тарк этган [4].

Шифохоналар касаллар билан тўлган бўлиб, зилзила ўчоғидаги аҳолининг бир қисми чодирларда вақтинча яшаш учун хавфсиз ҳудудга жойлаштирилган.

Қидирув-қутқарув ишларини ёмғирли ва ҳаёт таъминоти тизимлари (электр, сув таъминоти, йўл ва кўприклар) ишдан чиққан шароитда олиб боришга тўғри келаётган бўлиб, қутқарув ишлари узлуксиз йўлга қўйилган.

Филиппин фуқаро муҳофаза бошқармаси мувофиқлаштируви остида ёнғин-қутқарувчилар, полиция, ҳарбий хизматчилар, тиббиёт ходимлари, коммунал соҳа ходимлари жавобгарлик соҳасидаги тадбирларни амалга ошириб, вайроналарда қидирув-қутқарув ишларини олиб бориш, бошпанасиз қолган аҳолини хавфсиз ҳудудларда ташкил этилган бинолар ва енгил конструкцияли иншоотларда вақтинчалик жойлаштириш чоралари кўрилди.

Шунингдек, соҳавий хизматлар томонидан коммунал-энергетика тизимидаги носозликларни босқичма-босқич бартараф этиш, жароҳатланган аҳолига ёрдам кўрсатиш, вафот этганларнинг жасадларини дафн этиш, аҳолини тоза ичимлик суви, озиқ-овқат ва бирламчи эҳтиёж воситалари билан таъминлаш вазифалари устуворлиги бўйича амалга оширилмоқда [5].

Қайд этилган ҳолатларда табиий офат рўй берган мамлакатларнинг сейсмик фаол минтақаларда жойлашганлиги, зилзила кучи юқорилиги ўхшаш бўлсада, бино ва иншоотларнинг зарар кўриш даражаси, қутқарув ишларига жалб этилган кучларнинг шайлиги, муҳофаза тадбирларининг ташкил этилиши ҳалок бўлган ва жароҳатланганлар кўлами кескин фарқ қилмоқда.

Бу ўз навбатида аҳоли ва ҳудудларни фавқулодда вазиятларга тайёрлаш, фуқаро муҳофазаси кучлари шайлигини таъминлашга қаратилган тадбирларнинг аҳамиятини кўрсатмоқда.

Шунингдек, юзага келиши мумкин бўлган фавқулодда вазиятларни бартараф этишга мўлжалланган моддий-техник ресурслар захирасининг танқислиги, куч ва воситалар имкониятининг чекланганлиги, белгиланган вазифаларни бажариш ҳолатига ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Қолаверса, ҳар бир соҳавий хизмат зиммасидаги вазифани қисман бажариши ёки бажара олмаслиги қутқарув ишлари самарасини пасайтиради.

Юқоридаги муаммолар ҳаёт таъминоти тизимларининг узоқ муддат ишдан чиқиши, аҳоли ўртасида жабрланиш ҳамда вафот этиш ҳолатларининг ошиши, иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий объектларнинг кўп миқдорда зарар кўришига сабаб бўлади [6].

Шу муносабат билан, кенг кўламли кутқарув ишлари олиб борилиши талаб қилинадиган йирик фавқулодда вазиятларда куч ва воситаларни бошқа ҳудуддан жалб қилиш орқали масалани ҳал қилиш мақбул ечим ҳисобланади.

Бунда Фуқаро муҳофазаси тузилма (бўлинма)ларини ташиш ҳудуднинг ўзига хослиги, транспорт тизими имкониятларини ҳисобга олиб ўтказилади.

Фавқулодда вазиятни бартараф этиш учун кучларни белгиланган ҳудудга тезкор ташиш орқали жалб этиш асосий мақсад этиб белгиланган.

Фуқаро муҳофазаси кўшинларини автомобиль, темир йўл, ҳаво ва дарё транспортида ташиш тадбирлари, таркибида қайд этилган транспорт турлари мавжуд вазирлик ва идоралар билан ҳамкорликда ташкил этилади.

Ташишни режалаштиришдан олдин зарурий ҳисоб-китоблар амалга оширилиб, қуйидагилар акс эттирилиши лозим:

шахсий таркиб, техника, асбоб-анжомларни ташиш учун талаб этиладиган темир йўл, ҳаво ва дарё транспорти воситалари тури, сони, сифими ҳамда зарурий мосламалар сони;

транспорт воситаларидан самарали фойдаланиш учун ташиладиган куч ва воситаларни мақбул жойлаштириш бўйича ҳисоб-китоблар.

Ташиш ҳисоб-китобларини тайёрлашда қуйидагилар бўлиши зарур: ташиладиган тузилма (бўлинма)лар шахсий таркиби сони, техника ва асбоб-анжомлар миқдори, ўлчамлари, вазни;

темир йўлда юklar ташиладиган эшелон, поезд тури, таркиби; вагон ва сув транспортида шахсий таркибни жойлаштириш меъёри; ташишнинг ўзига хос хусусиятлари, шароитлари, манзил масофаси [7].

темир йўл платформаси ва вагонларида шахсий таркиб, техника, асбоб-анжомларни ташиш бўйича меъёрлар 1.1-1.4 жадвалларда келтирилган.

1.1 жадвал

Тўрт ўқли платформалар, ярим вагонлар, вагонларнинг техник тавсифи

т/р	кўрсаткич	платформа	ярим вагон	вагон
1.	Ўқларни улаш бўйича узунлик, мм.	14 620	13 920	14 730
2.	Пол қисмининг ўлчамлари узунлиги кенглиги баландлиги	13 300 2 770 -	12 076 2 878 2 060	13 800 2 764 2 791
3.	Полнинг рельслар устки қисмидан баландлиги, мм.	1 302	1 414	1 283
4.	Вазни, т	20,9	22,0	23,0

Йўловчи вагонларнинг техник хусусиятлари

т/р	Вагон тури	Ўқлар улаш узунлиги	Ўринлар сони	
			ётоқ учун	ўтиришга
1.	Тўрт ўринли юмшоқ купе	24 537	32	-
2.	Икки ва тўрт ўринли юмшоқ купе	24 537	32	-
3.	Қаттиқ (дағал) купе	24 540	36	-
4.	плацкарт (қаттиқ купесиз)	24 537	54	81

**Ҳаво транспортида шахсий таркиб, техника, асбоб-анжомларни
жойлаштириш ва юклаш меъёрлари**

- Шахсий таркиб:
 - 1 палубали шаклда – 145 нафар
 - 2 палубали шаклда – 225 нафар
 - техника билан – 80 нафар
- Техника:
 - 16 т. юк кўтарувчи автокран – 2 та
 - ЭОВ-4421 экскаватори – 2 та
 - Т-130 бульдозери – 2 та
 - ТО-18А юклагичи – 3та
 - РХМ машиналари – 3 та
 - Кўчма ошхона – 2 та
 - Компрессор станциялари – 4 та
 - Зил-131 автомобили – 2 та
 - Камаз автомобили – 2 та
 - Уаз-31519 автомобили – 4 та
 - Исузу автомобили – 2-3 та
 - Газель автомобили – 3-4 та

**Темир йўл транспортида ташиш қуйидаги кетма-кетликда
бажарилади:**

- Ҳаракатдаги таркибда вагонларга умумий талабни ($M_{ум}$) аниқлаш:

$$M_{ум} = M_{шт.} + M_{тех} + M_{ко} + M_{ют}, \quad \text{бирлик}$$

Бунда:

- $M_{шт.}$ - шахсий таркибни ташиш учун вагонлар сони;
- $M_{тех}$ - моддий-техник воситаларни ташиш учун вагонлар сони;
- $M_{ко}$ - ҳаракатдаги кўчма ошхоналар учун вагонлар сони;
- $M_{ют}$ - юкларни ташиш учун вагонлар сони.

- Озиқ-овқат омборлари, изоляторлар, офицерлар ва мансабдор шахсларни жойлаштириш учун зарур вагонларга талабни ($M_{еш}$) аниқлаш:

$$M_{еш} = M_{ман} + M_{оо} + M_{изол} \quad \text{бирлик.}$$

Бунда:

- $M_{ман}$ - эшелондаги мансабдорлар (маъмурият) ва офицерларни жойлаштириш учун вагонлар сони;
- $M_{оо}$ - эшелондаги озиқ-овқат омборлари учун вагонлар сони;
- $M_{изол}$ - эшелондаги изоляторлар учун мўлжалланган вагонлар сони.

3. Ҳарбий поезд узунлигини ҳисобга олиб, куч ва воситаларни ташиш учун талаб этиладиган эшелонлар ($N_{\text{эш}}$) сонини аниқлаш:

$$N_{\text{эш}} = \frac{M_{\text{ум}}}{M_{\text{хп}} - M_{\text{эш}}}, \text{ бирлик}$$

Бунда: $M_{\text{хп}}$ - ҳарбий поезддаги вагонларнинг тахминий сони.

4. Тузилма ва бўлинмаларни эшелонлар бўйича тақсимлаш.

Эшелонни шакллантириш учун кўп сонли техникага эга батальон (отряд, қисм) асос қилиниб, поезд узунлигини белгиланган меъёрга келтириш мақсадида бошқа бўлинмалар ҳам жалб этилиши мумкин. Поезд узунлиги шартли вагонларда ҳисобланади. Битта вагоннинг узунлиги 14 метрга тенглаштирилади.

Темир йўл вагонларини шартли вагонлар турига қараб ҳисоб-китоб қилиш коэффиценти 1.4 жадвалда келтирилган.

1.3 жадвал

Ҳаракатдаги таркиб узунлиги коэффицентини қайта ҳисоблаш (шартли вагонларда)

т/р	Вагон тури	коэффицентни қайта ҳисоблаш
1.	Тўрт ўқли ёпик вагон	1,10
2.	Тўрт ўқли платформа	1,05
3.	Йўловчи вагони	1,75
4.	Тўрт ўқли ярим вагон	1,00

5. Олинган маълумотлар асосида темир йўл транспортида тузилма (бўлинма)ни ташиш ҳисоб-китоблари намунавий бланкда тўлдирилади.

6. Ҳар бир ҳарбий эшелон вазнининг белгиланган меъёрга мувофиқлигини кўрикдан ўтказиш.

Поезд вазнининг белгиланган меъёрдан ошиши ҳолатларида, меъёр даражасига келтирилгунига қадар тузилма (бўлинма)ларнинг ортиқча юки, бошқа ҳарбий поездлар ўртасида тақсимланади.

Фуқаро муҳофазаси қўшинларини ташишда поездлар сонига талабни аниқлаш учун қуйидаги чекловлар ҳисобга олиниши лозим:

ҳарбий эшелонли поезднинг вазни ва узунлиги улар ҳаракатланадиган йўналишлардаги белгиланган ҳаракат жадвали бўйича ўрнатилган меъёрлардан ошмаслиги керак.

Темир йўл транспорти ҳаракатдаги таркибининг асосий турлари бўйича вазни қуйидаги жадвалда акс эттирилган:

Харакатдаги таркиб вазни

т/р	Вагон тури	вагон вазни, тн
1.	Тўрт ўқли ёпиқ вагон	24
2.	Тўрт ўқли платформа	21
3.	Йўловчи вагони	50-58
4.	Тўрт ўқли ярим вагон	22

Қоида тариқасида 1 та поезднинг вазни ва узунлиги мос равишда 1500 т ва 40 вагондан ёки 3000 т ва 57 вагондан иборат бўлади [8].

Хулоса қилсак, фавқулодда вазиятларда фуқаро муҳофазаси кучларини самарали жалб этиш масаласи муҳимлиги ошиб бормоқда.

Юқорида қайд этилган ҳолатлар, ўз навбатида фуқаро муҳофазаси тадбирлари самарадорлигини ошириш борасида қуйидаги комплекс чора-тадбирларни белгилаш ва амалга оширишни талаб қилади:

корхона, ташкилотларни иқтисодиётдаги аҳамияти ва соҳавий муҳимлик даражасига кўра таснифлаб, барқарор фаолият кўрсатишини таъминлашга оид устувор чора-тадбирларни амалга ошириш;

объектлар барқарорлигини ошириш мақсадида фуқаро муҳофазаси тузилмаларини етарли миқдорда ташкил этиб, малакали мутахассислар билан жамлаш ва тайёргарлик даражасини ошириб бориш;

фуқаро муҳофазаси тузилмаларини таркиби ва миқдори бўйича белгилашда объектарда юзага келиши мумкин бўлган хавф манбалари, тахминий кўлами, муҳофаза тадбирларига жалб қилинадиган инсон ресурслари, моддий-техник захиралар миқдorigа эътибор қаратиш;

фавқулодда вазиятларда биринчи соатлардаги тадбирларни жойлардаги куч ва воситалар билан йўлга қўйиб, олиб бориладиган ишлар кўламини жадаллаштириш учун фуқаро муҳофазаси кўшинлари ва хизмат тузилмаларини жалб қилиш;

йирик табиий ва техноген аварияларни бартараф этиш жараёнида куч ва воситалар танқислиги юзага келганда мақбул ҳудудлардан фавқулодда вазият ҳудудига тезкор ташиш ҳисоб-китобларини тайёрлаш.

Фойдаланилган адабиётлар

[1] Бирлашган Миллатлар Ташкилоти 2-қўмитасида 2017 йилда ўтказилган муҳокама материаллари тўплами.

[2] БМТнинг болалар жамғармаси (UNICEF) ҳисоботи.

[3] <https://news.un.org/ru/story/2025/09/1466318>

[4] <https://ru.wikipedia.org/wiki>

[5] <https://www.bbc.com/russian/articles/cvg0zv904zno>

[6] <https://docs.cntd.ru/document/557348629>.

[7] <http://militera.lib.ru/science/tactic/08.html>

[8] “Положение о порядке обеспечения перевозок сил, средств и материально-технических ресурсов, необходимых для проведения работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций” (№132 01.02.1993г.)

UO‘K 331.45:621.65

Zokirova N.S. t.f.f.d. (PhD), dotsent, Xojiev A.A.
 “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash
 muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti
 Yo‘ldosheva O.M

O‘zbekiston Respublikasi Kambag‘allikni qisqartirish va bandlik vazirligi
 Xodimlarning malakasini oshirish markazi

NASOS STANSIYALARIDA QO‘LLANISHI TAKLIF ETILAYOTGAN OLOVBARDOSH HIMOYA KIIYIMLARINING YONG‘IN-TEXNIK XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH

Annotatsiya: Maqolada nasos stansiyalarida qo‘llanishi taklif etilayotgan olovbardosh himoya kiyimlari uchun foydalaniladigan to‘qimachilik matolariningning yong‘in-texnik xususiyatlarini o‘rganib olingan natijalar va ularning tahlili bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: to‘qimachilik matolari, yong‘in-texnik xususiyatlari, olovbardosh matolar, ximoya kiyimlari

Аннотация. В статье представлены результаты изучения пожарно-технических свойств текстильных тканей, используемых для огнестойкой защитной одежды, предлагаемой для использования на насосных станциях, и их анализ.

Ключевые слова: текстильные ткани, пожарно-технические характеристики, огнестойкие ткани, защитная одежда

Annotation: The article presents the results of studying the fire-technical properties of textile fabrics used for fire-resistant protective clothing, proposed for use at pumping stations, and their analysis.

Key words: textile fabrics, fire safety characteristics, fire-resistant fabrics, protective clothing

Kirish. Respublikamizda ishlab chiqarishdagi xavfli ishlab chiqarish omillarining kelib chiqish sabablarini o‘rganish, har bir sohada mehnat sharoitlari xavfsizligini ta‘minlash, og‘irlik darajasining miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlariga muvofiq himoya kiyimlari bilan ta‘minlash borasida keng ko‘lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Zamonaviy mehnat jarayonida mehnat parametrlarini, shuningdek, innovatsion tashkiliy-texnik qarorlar va sanitariya-gigiyena tavsiyalarni ishlab chiqishda keng ko‘lamli islohatlar olib borilmoqda. “O‘zbekiston – 2030” strategiyasida, xususan, “... aholi farovonligini ta‘minlash doirasida sanoat tarmoqlari ehtiyojlarini qondiradigan mahsulotlar, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni rivojlantirish bo‘yicha muhim vazifalar belgilangan. Shu munosabat bilan bugungi kunda mehnat xavfsizligini ta‘minlash, mehnat sharoitlari va ergonomik harakatlarni hisobga olgan holda ishchilarga beriladigan maxsus kiyimlarni ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish, maxsus kiyimlarning ekspluatatsiya ishonchililigini oshirish, sifatini ta‘minlash va xalqaro jahon standartlari darajasida maxsus kiyimlar bilan ta‘minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

ISO 11611-2020 “Payvandlash va shunga o‘xshash ishlarda qo‘llaniladigan himoya kiyimlari” xalqaro standartining maqsadi payvandlash

va shunga o'xshash ishlarda foydalaniladigan kiyimlarga minimal ishlash talablarini ta'minlash kerak ekanligi aytilgan. Issiqlik ta'siri va olovdan to'liq himoyalash uchun bosh, yuz, qo'l va oyoqlarni mos individual himoya vositalari (IHV) yordamida himoyalash zarur, ba'zi hollarda nafas olish organlarini ham mos ravishda himoyalash talab qilinishi mumkin. Issiqlik va olovdan himoya qiluvchi kiyimlarni tanlash, foydalanish, parvarishlash va ta'mirlash bo'yicha ko'rsatmalar ISO/TR 2801:2007, hujjatida keltirilgan. Ushbu standart payvandlash va shunga o'xshash ishlarda foydalaniladigan himoya kiyimlariga tatbiq etiladi va ishchining tanasini, shu jumladan boshni (kapyuchonlar) va oyoqlarni (getrlar) himoya qilish uchun mo'ljallangan himoya kiyimlariga, shuningdek, dubulg'a osti qalpoqlari, fartuklar, yenglar va getrlar uchun minimal asosiy xavfsizlik talablari va sinov usullarini belgilaydi. Bu standart faqat ishchining boshini va oyoqlarini himoya qilish uchun mo'ljallangan dubulg'a osti qalpoqlari va getrlarga tatbiq etiladi.

Asosiy qism. Respublikamizda olovbardosh materiallarni ishlab chiqish orqali yonuvchan mahsulotlarni yong'indan himoya qilish hozirgi davrning eng aktual masalalaridan biri sifatida qaralmoqda. Tadqiqotchilar tomonidan tarkibida selluloza bo'lgan qurilish materiallarining xususiyatlarini o'rganish va olingan natijalarni tahlil qilib, mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan mahalliy xom-ashyolar asosida yonmaydigan yoki qiyin yonuvchan qurilish materiallarini ishlab chiqish masalari maqsad qilishgan [1]. Shu bois, laboratoriya sharoitida bir nechta tajriba-sinov ishlari olib borilgan. Avvalo, respublikada chetdan import evaziga kirib kelayotgan tarkibida selluloza bo'lgan qurilish materiallari, ya'ni Rossiyaning Samara, Ufa va Krossnoyarskiy kabi shahar va tumanlarida ishlab chiqarilgan "MILA EUROPA TECHNOLOGY" asosida tayyorlangan DSP, DVP, OVP, FANERA, LDSP, LDVP, MDF, reka va tarket materiallari hamda Turkiya davlatida ishlab chiqarilgan Armstrongpotolog uchun qoplama materiallarining namunalari olib kelinib laboratoriya sharoitida sinovdan o'tkazilgan. Ular yuqorida keltirilgan materiallar namunalari GOST 12.1.044-89 «Пожаровзрыво-опасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» standarti talablari asosida yasalgan "Uzstandart" agentligi tomonidan sertifikatlangan Modda va materiallarning qiyin yonuvchan va yonuvchanlik guruhlarini aniqlovchi "Keramik quvur" qurilmasi, "Tutun hosil qilish koeffitsientini aniqlash" qurilmasi va "Alanga tarqalish tezligini aniqlash" qurilmalarida sinovdan o'tkazishgan. O'tkazilgan tajribalardan xulosa qilib shuni aytish mumkinki, chetdan kirib kelayotgan bunday materiallarini ishlab chiqarishda sifati har xil bo'lgan mahsulotlardan foydalanilmoqda. Demak, taklif etilayotgan olovbardosh himoya kiyimlarining yong'in-texnik xususiyatlarini o'rganish asosiy talablardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning metodologiyasi va muhokamasi. Ma'lumki to'qimachilik matolarining issiqqabardoshligini oshirish chog'ida paxta tolasi tarkibidagi selluloza o'z tarkiblaridan holis bo'ladi. Issiqqabardoshlik xossasini berish uchun dastlab tolalar yog'lovchi moddalardan, yigirish jarayonida foydalanilgan ohorlovchi moddalardan tozalaniladi. Bunda mato tarkibiga kiruvchi har bir tola

turiga mos tarzda to'qimachilik matolarining issiqqabardoshligini oshirish chog'ida o'ziga xos ishlov oladi. Shuning uchun ham turli tolalar aralashmasidan tayyorlangan matolarning to'qimachilik matolarining issiqqabardoshligini oshirish murakkabdir. Ushbu jarayonlarda mato tolasi kimyoviy eritmalar (ishqoriy, kislotali va oksidlovchili) ta'sirida ishlov oladi, issiqqabardoshligini oshirish maqsadida foydalanilayotgan antipirenlar yaxshi shimilishi va tola tarkibiga mustahkamlanishi uchun esa bug'lanadi yoki havo muhitida yuqori haroratda qizdiriladi. Shuningdek, kimyoviy moddalar ta'siri ostida yuqori haroratda kechadi, bu jarayon mexanik ta'sir bilan yakunlanishi mumkin. Shuning uchun to'qimachilik matolarining issiqqabardoshligini oshirish chog'ida mato mustahkamligini saqlab qolish muhim vazifa hisoblanadi, bunga erishish uchun jarayonning rasional sharoitini ta'minlash va shu orqali yuqori sifat ko'rsatkichlariga erishish talab qilinadi. Bunda har bir jarayon mexanizmini o'rganish va foydalanilayotgan muhit ta'sirida tola strukturasida kechayotgan o'zgarishlarni tahlil qilish zarur bo'ladi. To'qimachilik matolarining issiqqabardoshligini oshirish chog'ida matolarning sifat ko'rsatkichlari, ishlov olgan tolaning mustahkamligi, ushbu toladan to'qilgan matoning havo o'tkazuvchanligi, hamda ishqalanishga chidamliligi o'rganiladi. Sinov jarayonida turli xil to'qima matolariga aralashma ta'sir ettirilganda quyidagi natijalar olindi (2.-jadval).

1.-jadval

To'qima turi	Aralashmani mato yuzasiga ta'siri	Matoning chiziqliy zichligi	Egilish darajasi	To'qima zichligi
To'quvchilik	ijobiy	320	60°	310
Trikotaj	o'rta	220	180°	180
Noto'qima	o'rta	180	110°	140
O'ramli	koniqarli	240	90°	120
Tafting	salbiy	-	-	-

2.-jadval

Issiqqabardosh materiallarni yong'inbardoshlik xususiyati tadqiqi

№	Namuna o'lchami mm	Namuna massasi, mg		Massa yo'qotilishi, %	Alanga ta'sir vaqti, s	Yonish vaqti, s	Izoh
		Oldin	keyin				
Rezina qo'lqop							
Namuna	2,8 x 10	2,85	-	100	30		yondi
Appretlash usuli orqali olingan issiqqabardosh to'qima	2,8 x 10	2,4	2,4	9	30	-	yonmadi
Trikotaj matosiga ishlov berilgan	2,8 x 10	2,7	2,6	7	30	-	yonmadi
Tanda iplariga ishlov berilgan, appretlangan	2,8 x 10	2,8	2,4	7	30	-	yonmadi

GOSTda keltirilgan talab bo'yicha sinovlar o'tkazilgandan keyin quyidagi shartlar bajarilsa;

- gazlama yuzasi yoqilganda sinovdan o'tkazilgan har qanday namunada qoldiq alangalanib yonish vaqti 5 s dan ortiq bo'lsa;
- gazlama yuzasi yoqilganda sinovdan o'tkazilgan har qanday namunada uning yonishi chekkalaridan birigacha etib borsa;
- sinovdan o'tkazilgan har qanday namunaning ostidagi paxta yonsa;
- har qanday namunada yuzadan yoki chekkadan yoqilganda yoqish nuqtasidan 100 mm dan ortiq masofaga tarqaladigan material yuzasidagi momiqning yonishi kuzatilganda;

alanga namunaning yuzasidan yoki chekkasidan ta'sir qilinganda sinovdan o'tkazilgan har qanday namunada o'rtacha 150 mm dan oshiq kuygan qismi hosil bo'lganida, gazlama (noto'qima mato) engil alangalanuvchan deb baholanadi. GOSTda keltirilgan talab bo'yicha sinovlar o'tkazilgandan keyin kuygan qismning uzunligi o'lchab olindi va standart talablari bo'yicha tekshirildi. Olingan natijalar 3.-jadvalda keltirilgan.

3.-jadval

Issiqqabardosh matolarni alangalanishga, barqaror yonishga qobiliyatlarini aniqlab olingan kattaliklar

Mato turi	Namuna olovdan olingandan keyin o'lchangan kattaliklar		Namunaning kuygan qismi uzunligi, sm	Olovbardoshligi
	qoldiq yonish vaqti, s	qoldiq cho'g'lanish vaqti, s		
Namuna	14	22	uzunligining 0,67 qismidan ko'p	issiqqabardosh emas
Appretlash usuli orqali olingan issiqqabardosh to'qima	1	2	uzunligining 0,33 qismidan kam	issiqqabardosh
Trikotaj matosiga ishlov berilgan	1	2	uzunligining 0,5 qismidan kam	issiqqabardosh
Tanda iplariga ishlov berilgan, appretlangan	1	1	uzunligining 0,33 qismidan kam	issiqqabardosh

Issiqqabardosh matolarni texnik ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlar

Mato turi	Olingan ma'lumotlar
Namuna	Sinov boshlangandayoq mato yondi.
Appretlash usuli orqali olingan issiqqabardosh to'qima	Sinovdan so'ng namuna maydalanib ketdi. Tutun ajralishi talabga qisman javob beradi. Namuna to'la kulga aylandi.
Trikotaj matosiga ishlov berilgan	Sinovdan so'ng namuna kulga aylanmadi Tutun ajralishi talabga javob beradi. Qo'lga olganda ham maydalanmadi.
Tanda iplariga ishlov berilgan, appretlangan	Sinovdan so'ng namuna kulga aylanmadi, lekin qo'l tegsa mo'rtligidan maydalanib ketdi. Tutun ajralishi talabga qisman javob beradi.

Kuzatuvlar natijasi shuni ko'rsatadiki, tavsiya etiladigan issiqqabardosh matolar alangalanuvchanligi bo'yicha tekshirilganda talabga javob beradi, lekin matoning cho'g'lanishi hamda tutashi natijasida matodan ajraladigan tutun zaharli bo'lsa, insonga salbiy holatlarni keltirib chiqaradi.

Issiqqabardosh to'qimachilik materiallari yonish mahsulotlarining zaharliligi bo'yicha guruhlar GOST 12.1.044-89 me'yoriy hujjati talablari asosida tayyorlangan va O'zDavStandart agentligi tomonidan sertifikatdan o'tkazilgan "Qattiq modda va materiallarda tutun hosil qilish koeffisientini aniqlash" qurilmasi yordamida tutash va yonish rejimlarida modda va materiallarning tutash qobiliyati aniqlandi.

Tavsiya etilayotgan kompozisiya bilan ishlov berilgan matoni sinovdan o'tkazishda Yong'in xavfsizligi institutining Ilmiy-tekshirish markazi laboratoriyasida GOST 28157-98 "Plastmassa. Modda va materiallarning alanga tarqalish tezligini aniqlash" qurilmasida matoning issiqqabardoshlik xossasi alangalanishga, barqaror yonishga qobiliyatlarini aniqlanib yuqorida ko'rsatilgan shartlar kuzatilmaganligi sababli, material qiyin alangalanuvchan deb baholandi.

Issiqqabardosh matolarning asosini tashkil etgan yong'in yopg'ichlari, issiqqabardosh himoya vositalari yonmaslik bilan bir qatorda to'qimachilik matolariga qo'yiladigan bir qancha talablarga javob berishi kerak. Issiqqabardosh to'qimachilik matolariga qo'yiladigan talablarga javob berilishi, undan standart asosida foydalanish imkonini beradi.

Tanda iplariga ishlov berilgan, appretlash orqali olingan issiqqabardosh matoning fizik-mexanik xususiyatlari. Xulosa.

№	Ishqalanishg a chidamliligi, davrlar soni	Havo o'tkazuvchanlik koeffisienti, sm/m², s	Cho'zilishdagi uzayishi, N	Uzish kuchi, N
Namuna	32,8	195	147	152
Ishlov olgan mato	31,7	192	149	150

O'zbekiston Respublikasi Yong'in xavfsizligi va favqulodda vaziyatlar muammolari ilmiy tadqiqot institutining maxsus laboratoriyasida GOST 12.1.044-89 me'yoriy hujjati talablari asosida tayyorlangan va O'zDavStandart agentligi tomonidan sertifikatdan o'tkazilgan "Qattiq modda va materiallarda tutun hosil qilish koeffisientini aniqlash" qurilmasidan foydalanib olingan qiymatga ko'ra, tanda va arqoq iplariga ishlov berilib to'qilgan issiqqabardosh mato T1 (oz tutash qobiliyatiga ega bo'lgan) guruhiga mos keladi (qiymat 50 dan kichik bo'lganda oz tutash qobiliyatiga ega hisoblanadi) va yong'in xavfsizligi talablariga javob beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ф.Ф. Хамидуллаев., М. Зокирова., О.М. Йулдошева "Совершенствование вопросов организации работы по охране труда на промышленных предприятиях" "Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g'oyalari va ishlanmalari" mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman TOPLAMI Toshkent-2022.
2. Ф.Ф. Хамидуллаев., О.М. Йулдошева, М.Р. Досчанов "Фуқаро авиацияси соҳасида меҳнат муҳофазаси масалалари" "Ёнғин-портлаш хавфсизлиги" илмий-амалий электрон журнал №2 (11), 2023.
3. R.Bo'riyev, Q.Jumaniyazov, A.Salimov "Paxtani dastlabki ishlash mashinalaridan foydalanish".T.: "Paxtasanoat ilmiy markazi" - 2015y.16-17-b.
4. E.Z.Zikriyeyev "Paxtani dastlabki qayta ishlash" O'quv qo'llanma T.: Mehnat, 2002y. – 405 bet.
5. И.Герман, Физика организма человека. Пер. с англ.: Научное издание / И.Герман Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011г.–363-367 с.

UO'K:159.9:612:351.74

Mardonov A.A. t.f.f.d. (PhD)

O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi

Fuqaro muhofazasi instituti

Atadjanov R.M., Xorazm viloyati Favqulodda vaziyatlar boshqarmasi

Hayot faoliyati xavfsizligi o'quv markazi

Norova R.N., O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi

Ilmiy-innovatsion va sinov-tadqiqot instituti

G'AVVOS-QUTQARUVCHILARNING RUHIY VA FIZIOLOGIK BARQARORLIGINI O'RGANISH BO'YICHA TADQIQOTLAR

Annotatsiya: Ushbu maqolada g'avvos-qutqaruvchilarning ruhiy-fiziologik barqarorligini aniqlash bo'yicha barokameraga kirishdan oldin va barokamera sharoitida samaradorligi va aniqlilik darajalari Landolt halqalari yordamida o'tkazilgan tadqiqotlarning natijalari, tahlili va xulosalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: Landolt halqalari, samaradorlik, aniqlilik, ruhiy-fiziologik barqarorlik, salbiy omillar, barokamera, matematik modellash, gigiyenik meyor.

Аннотация: В статье представлены результаты, анализ и выводы исследований, проведенных с использованием колец Ландольта для определения психофизиологической устойчивости водолазов-спасателей перед входом в барокамеру и в барокамере.

Ключевые слова: кольца Ландольта, эффективность, точность, психофизиологическая устойчивость, неблагоприятные факторы, барокамера, математическое моделирование, гигиенический норматив.

Annotation: The article presents the results, analysis and conclusions of studies conducted using Landolt rings to determine the psychophysiological stability of rescue divers before entering a pressure chamber and in the pressure chamber.

Key words: Landolt rings, efficiency, accuracy, psychophysiological stability, adverse factors, pressure chamber, mathematical modeling, hygienic standard.

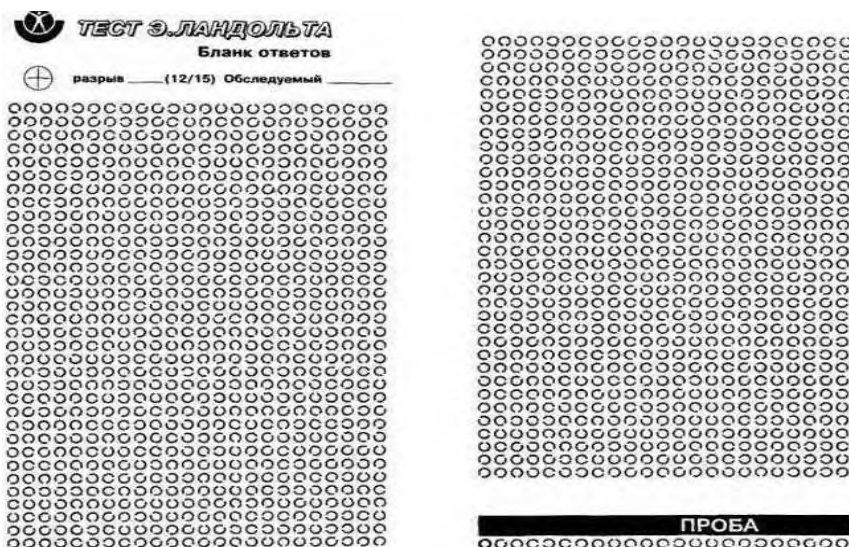
O'zbekiston o'zining o'ziga xos geografik joylashuvi, suv havzalarining kichikligi, loyqaligi va ularda yorug'likning yomonligi jihatidan gigiyenik meyorlarga mos kelmasligi, suv harorati va oqimining keskin o'zgarishlari kabi salbiy omillari bilan ajralib turadi. Ushbu salbiy omillar bilan bir qatorda, g'avvos-qutqaruvchilarimiz suvda qutqaruv ishlarini olib borish davomida bir nechta xavflarga duch kelishi mumkin. G'avvoslik ishlarining sharoiti va ta'minoti, maxsus asbob-anjom va texnikalar, suv muhiti (loyqaligi, oqimi, harorati va boshqalar), dekompensatsiya tadbirlarining buzilishi hamda g'avvos-qutqaruvchilarning jismoniy va ruhiy tayyorgarlik holati bu xavflar bilan bog'liqdir.

Bunday salbiy omillar natijasida g'avvos-qutqaruvchilarimiz suv ostida qidiruv-qutqaruv ishlarini olib borish jarayonida noqulay vaziyatlarga tushishi, hayoti va sog'lig'i xavf ostida qolishi mumkin. Ushbu xavflar natijasida g'avvos-qutqaruvchilar suv ostida qidiruv-qutqaruv ishlarini olib borish jarayonida noqulay vaziyatlarga tushishi va hayoti va sog'lig'iga xavf tug'ilishi mumkin, shuning uchun bunday sharoitlarda kasbiy faoliyatning samaradorligi va

xavfsizligini ta'minlash uchun g'avvos-qutqaruvchilarning kasbiy, ruhiy va jismoniy tayyorgarligini oshirish tadbirlari muhim ahamiyatga ega.

Shu maqsadda, barokamera sharoitda, ya'ni barokamarega kirishdan oldin va barokamera sharoitda bosim ostida Landolt halqalari yordamida 10-nafar g'avvos-qutqaruvchilar bilan sinovlar o'tkazildi.

Sinovlarni o'tkazish uchun ishtirokchilarga Landolt halqalari blanklari beriladi. Ishtirokchilar imkon qadar qisqa vaqt ichida blankdagi halqalarni ko'zdan kechirib, halqalardagi ma'lum bir yo'nalishdagi uzilishlarni belgilab chiqishi zarur bo'ladi. Sinovni boshlashdan oldin to'g'ri belgilash uchun blankning pastki qismida "Namuna qatori" keltirilgan (1-rasm).



**1-rasm. Landolt halqalari yordamida faoliyat samaradorligini aniqlash.
Sinovlarni o'tkazish va natijalarni tahlil qilish tartibi.**

G'avvos-qutqaruvchilar bilan barokameraga kirishdan oldin va barokamera sharoitida o'tkazilgan sinovlarning natijalari 1 va 2 - jadvallarda keltirilgan.

1-jadval

**G'avvos-qutqaruvchilar bilan barokameraga kirishdan oldin
Landolt halqalari yordamida olingan sinov natijalari**

T/r	G'avvos-qutqaruvchi	Qt	Nt	Rt	Kp	At	Ta	Pmax-Pmin
1	G'-Q	150	30	34,4	241	0,35	22,5	21-4.1
2	G'-Q	167	13	29,8	188	0,9	22,2	40-20
3	G'-Q	165	15	29,9	210	0,9	0	38-18,9
4	G'-Q	156	24	28,8	78	0,9	0	36-22,5
5	G'-Q	139	51	19,6	122	0,76	0	24,8-15,2
6	G'-Q	106	74	6,0	550	0,46	43,5	9,6-2,4
7	G'-Q	152	32	36,4	243	0,37	24,5	23-5.1
8	G'-Q	165	41	27,8	186	0,8	21,2	38-19
9	G'-Q	168	17	31,9	200	0,9	0	40-19,7
10	G'-Q	158	26	29,8	80	0,9	0	38-23,5

2-jadval

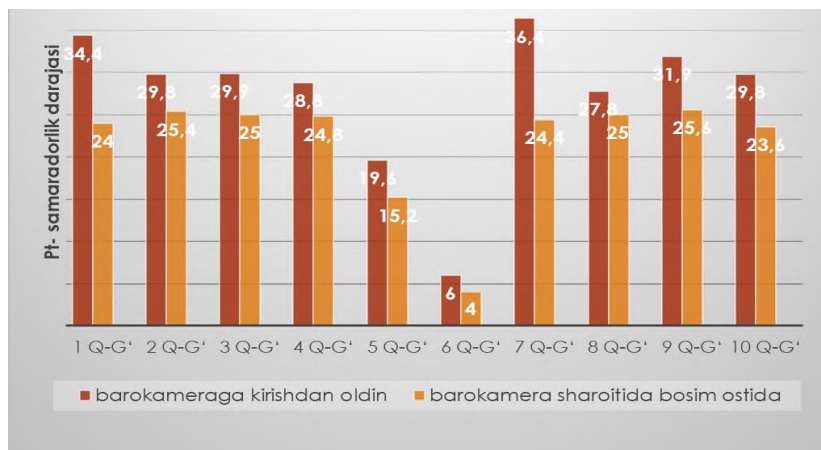
**G'avvos-qutqaruvchilar bilan barokamera sharoitida bosim ostida
Landolt halqalari yordamida olingan sinov natijalari**

T/r	G'avvos-qutqaruvchi	Qt	Nt	Rt	Kp	At	Ta	Pmax-Pmin
1	G'-Q	120	42	24	201	0,24	18,2	17-3.2
2	G'-Q	127	25	25,4	156	0,7	17,6	30-15
3	G'-Q	125	28	25	172	0,7	0,5	29-15,4
4	G'-Q	124	37	24,8	54	0,6	0,6	24-15,2
5	G'-Q	107	72	15,2	92	0,52	0,5	18,2-11,3
6	G'-Q	79	85	4,0	420	0,31	28,2	6,1-1,8
7	G'-Q	122	46	24,4	184	0,25	16,7	19-4,3
8	G'-Q	125	54	25,0	136	0,6	17,1	26-14
9	G'-Q	128	37	25,6	164	0,7	0,5	32-15,6
10	G'-Q	118	41	23,6	52	0,75	0,6	29-18,4

Landolt halqalari yordamida g'avvos-qutqaruvchilarning samaradorlik darajasining natilalari keltirilgan (2 va 3 -rasmlar).



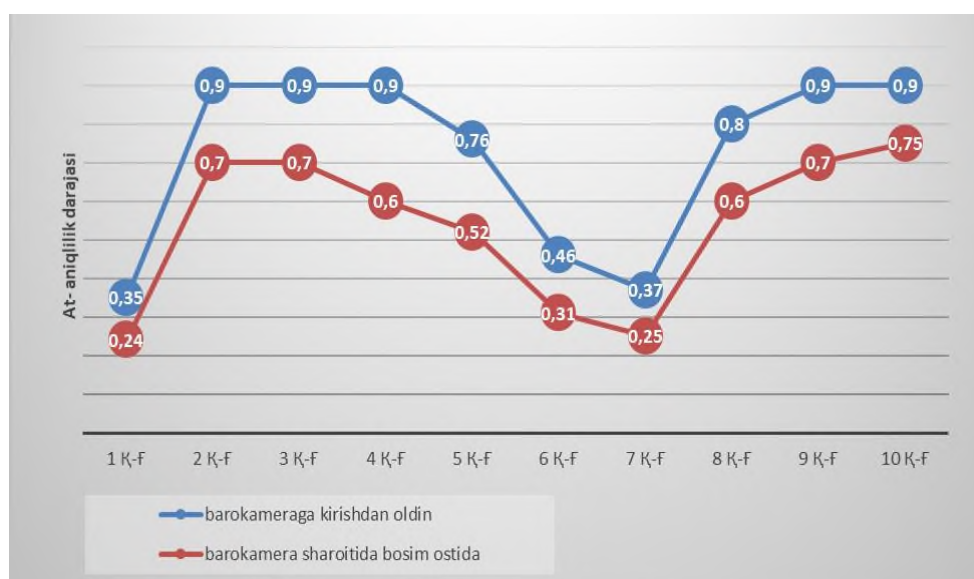
2-rasm. Landolt halqalari yordamida g'avvos-qutqaruvchilarning samaradorlik darajasining chizmasi.



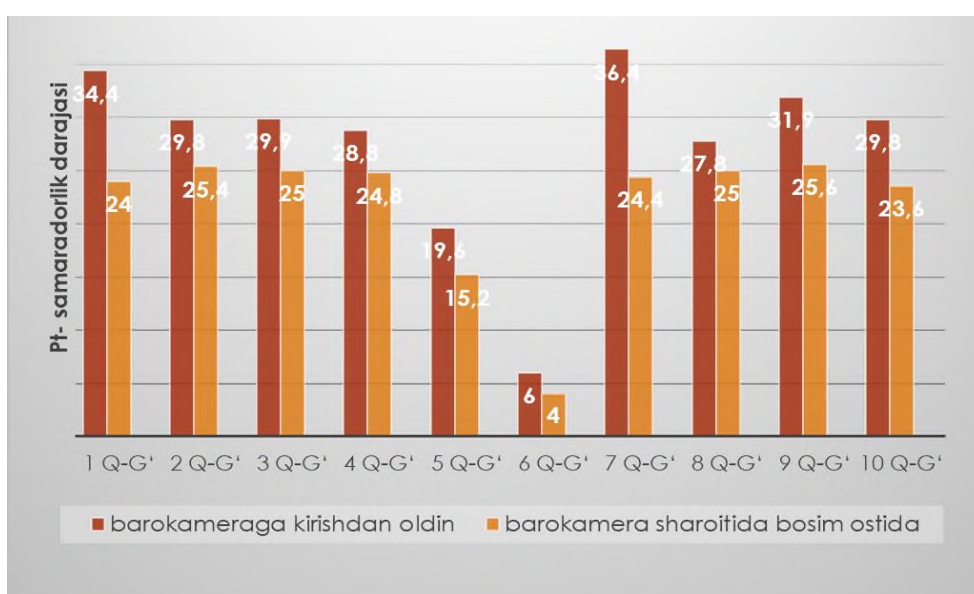
3-rasm. Landolt halqalari yordamida g'avvos-qutqaruvchilarning samaradorlik darajasining natilalari diagrammasi.

Yuqoridagi chizmadan ko'rinib turibdiki, 10 nafar g'avvos-qutqaruvchilarning barokameraga kirishdosh oldin samaradorlik darajasining o'rtacha ko'rsatgichi 26,84 ga, barokamera sharoitida bosim ostida samaradorlik darajasining o'rtacha ko'rsatgichi 21,7 ga teng bo'lsa, 5 - va 6 - g'avvos-qutqaruvchilarning ko'rsatgichlari o'rtachadan past bo'lib, Landolt halqalari yordamida o'tkazilgan sinov natijalari bo'yicha samaradorlik darajasi past ekanligini ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, barokameraga kirishdan oldin o'tkazilgan sinov natijalari barokamera sharoitida bosim ostida o'tkazilgan natijalariga ko'ra, samaradorlik darajasi 30 foizgacha, o'rtacha 22 foizga kamayganligini ko'rishimiz mumkin.

Landolt halqalari yordamida g'avvos-qutqaruvchilarning o'rtacha aniqlik darajasining natijalari keltirilgan (4 va 5 -rasmlar).



4-rasm. Landolt halqalari yordamida g'avvos-qutqaruvchilarning o'rtacha aniqlik darajasining chizmasi.



5-rasm. Landolt halqalari yordamida g'avvos-qutqaruvchilarning o'rtacha aniqlik darajasining diagrammasi.

Yuqoridagi chizmadan ko'rinib turibdiki, 10 nafar g'avvos-qutqaruvchilarning barokameraga kirishdan oldin aniqlilik darajasining o'rtacha ko'rsatgichi 0,73 ga, barokamera sharoitida bosim ostida aniqlilik darajasining o'rtacha ko'rsatgichi 0,51 ga teng bo'lsa, 1, 6 va 7 - g'avvos-qutqaruvchilarning ko'rsatgichlari o'rtachadan past bo'lib, Landolt halqalari yordamida o'tkazilgan sinov natijalari bo'yicha aniqlilik darajasi past ekanligini ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, barokameraga kirishdan oldin o'tkazilgan sinov natijalari barokamera sharoitida bosim ostida o'tkazilgan natijalariga ko'ra, aniqlilik darajasi 34 foizgacha, o'rtacha 25,5 foizga kamayganligini ko'rishimiz mumkin.

Xulosa va takliflar o'rnida shuni qayd etish lozimki, g'avvos-qutqaruvchilarning kasbiy muvaffaqiyati ko'p jihatdan mutaxassisning umumiy va maxsus kasbiy qobiliyatlarini shakllantirish darajasiga bog'liq. Xorijiy davlatlarning mutaxassislarining fikriga ko'ra, shaxsiy tarkibning jangovar shayligining 60% organizmning psixofiziologik va funksional zahira holatiga, faqat 30% texnik vositalarga bog'liq ekanligini inobatga olib, g'avvos-qutqaruvchilarning kasbiy (kasbga tanlash, jismoniy, ruhiy, psixofiziologik va b.q.) tayyorgarligiga alohida e'tibor qaratish lozim bo'ladi.

G'avvos-qutqaruvchilar bilan barokamera sharoitida o'tkazilgan mashqlar davomida organizmning yuqori bosimga chidamliligi va ruhiy tayyorgarligining ortib borishi hamda bunday mashg'ulotlar yordamida g'avvos-qutqaruvchilarni yuqori bosim ta'sirlariga ko'nikmalarini hosil qilishi bilan erishilishi hamda barokamera sharoitida g'avvos-qutqaruvchilarning chuqurlikka tushish imkoniyatlarini aniqlash, g'avvos-qutqaruvchilarni sohaga tizimli tayyorgarlik sifatini belgilovchi mezonlarining koeffitsiyenti asosida matematik modellashtirish ketma-ketligini belgilash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. РД 31.84.01-90 "Единые правила безопасности труда на водолазных работах" Часть II "Медицинское обеспечение водолазов"(утв.Министерством здравоохранения СССР 18 ноября 1991 г.) стр. 4,19.28.
2. Mardonov A.A, Kurbanbayev Sh.E., "G'avvos-qutqaruvchilar mehnat sharoitlari va faoliyati samaradorligi bo'yicha tadqiqotlar", "Fan, muhofaza, xavfsizlik" ilmiy-amaliy jurnali, 2022 yil, 2-son 76-82 b.
3. Mardonov A.A. "Qutqaruvchi-g'avvoslarning faoliyati samaradorligini baholash va oshirish usullari" O'zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi huzuridagi Fuqaro muhofazasi institutining "Fan, muhofaza, xavfsizlik" ilmiy-amaliy jurnali, 2023 yil, 2-son 143-147 b.
4. Mardonov A.A., Kurbanbayev Sh.E., Barokamera sharoitida qutqaruvchi-g'avvoslarni suv ostida ishlash va suv ostida ishlash chuqurligini aniqlash bo'yicha bilan tadqiqotlar, "Favqulodda vaziyatlarni oldini olish va ularni bartaraf etish: muammo va yechimlar" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to'plami, 28.09.2023 y.FVV Akademiyasi,164-169 b

5. Nakayama H., Shibayama M., Yamami N., Togawa S., Takahashi M., Mano Y. "Decompression sickness and recreational scuba divers" August 2003 Emergency Medicine Journal 20(4):332-4 DOI:10.1136/emj.20.4.332
6. SSSR Sog'liqni saqlash vazirligi gigiyena suv transporti institutining 199/10-sondagi 03.06.1986 yildagi xati, SSSR Sog'liqni saqlash vazirligi va SSSR neft va gaz sanoati vazirligining 02.01.1990 yildagi qo'shma xati. 29.01.1990 yil, 2-qism.
7. Van Wijk CH, Meintjes WAJ. Распространенность синдрома дефицита внимания/гиперактивности среди коммерческих дайверов в Южной Африке. Дайвинг и гипербарическая медицина. 30 июня 2020 г.; 50 (2): 164-167. Doi: 10.28920 / dhm 50.2.164-167. PMID: 32557419;
8. Блощинский И.О. О психофизиологических показателей в оценке работоспособности, утомления и переутомления моряков/ И.А.Блощинский, А.Ф.Киселев, В.Н.Максименко// Воен.-мед. журнал-2002. №10-с. 58-65.
9. Бовин Б.Г., Марьин М.И. и др. Экстремальная психология в особых условиях деятельности / под науч. ред. Б.Г. Бовина, А.В. Кокурина, А.М.
10. Елисеев О.П. Оценка умственной работоспособности по Э.Крепелину. Практикум по психологии личности. 2-е изд. СПб: Питер; 2003: 199–200.
11. Казанков В.В. "Психологическая устойчивость специалиста МЧС России как фактор безопасности его труда", Педагогические и психологические проблемы высшей школы, стр. 127-131.
12. Павлов Б.Н. Физиология индифферентных газов, гипербарическая физиология: современное состояние и перспективы развития. Индифферентные газы в водолазной практике, биологии и медицине: материалы Всеросс. конф. 15–16 нояб. 1999. М.: Слово; 2000: 116–21.
13. Семенцов В.Н., Иванов И.В., "Функциональные тесты для профессионального отбора водолазов и кессонщиков", ФГАОУ во «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), ФГБУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины», Том 38, № 3 (2019), Стр. 207-216.
14. Следков А.Ю., Довгуша В.В. Особенности функционирования организма человека в гипербарической среде. СПб; 2003.

UO‘K 614.84/355

FAVQULODDA VAZIYATLAR VAZIRLIGI TIZIMIGA SUN’IY INTELLEKT VA ROBOTOTEXNIKALARNI JORIY ETISHNING ILMIY- ASOSIY TAMOIYILLARI VA AMALIY ISTIQBOLLARI

J.R. Eshbayev, Surxondaryo viloyati Favqulodda vaziyatlar boshqarmasi
D.S. Soatboyev, O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi
Ilmiy-innovatsion va sinov-tadqiqot instituti

Annotatsiya: Mazkur maqolada sun’iy intellekt (SI) va robototexnika texnologiyalarini favqulodda vaziyatlarni oldini olish, xavfni erta aniqlash, monitoring va qutqaruv jarayonlarini avtomatlashtirishda qo‘llash istiqbollari yoritiladi. Jahon tajribasi va O‘zbekiston sharoitidagi amaliy imkoniyatlar o‘rganilib, Favqulodda vaziyatlar vazirligi (FVV) tizimiga SI va robototexnikani bosqichma-bosqich joriy etish bo‘yicha takliflar ishlab chiqiladi. Maqola ilmiy-metodik yondashuv asosida tayyorlangan.

Kalit so‘zlari: sun’iy intellekt, robototexnika, texnologiyalar, favqulodda vaziyatlar, qutqaruv, monitoring, xavf, avtomatlashtirish.

Аннотация: В данной статье рассматриваются перспективы применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) и робототехники в предотвращении чрезвычайных ситуаций, раннем выявлении рисков, мониторинге и автоматизации спасательных процессов. На основе изучения мирового опыта и практических возможностей в условиях Узбекистана разрабатываются предложения по поэтапному внедрению ИИ и робототехники в систему Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС). Статья подготовлена на основе научно-методического подхода.

Ключевые слова: искусственный интеллект, робототехника, технологии, чрезвычайные ситуации, спасение, мониторинг, риск, автоматизация.

Annotation: This article explores the prospects of utilizing artificial intelligence (AI) and robotics technologies for emergency prevention, early risk detection, monitoring, and automation of rescue operations. Based on an examination of global experience and practical opportunities within the context of Uzbekistan, the article develops proposals for the gradual implementation of AI and robotics in the system of the Ministry of Emergency Situations (MES). The study is conducted using a scientific and methodological approach.

Key words: artificial intelligence, robotics, technology, emergencies, rescue, monitoring, risk, automation.

So‘nggi yillarda tabiiy va texnogen favqulodda vaziyatlar soni keskin oshmoqda. Iqlim o‘zgarishi, sanoatning jadal rivojlanishi, transport-kommunikatsiya tizimlarining kengayishi, urbanizatsiya jarayonlari xavflarni yanada murakkablashtirmoqda. Shu bois dunyo mamlakatlarida favqulodda vaziyatlar xavfini kamaytirishning innovatsion vositalaridan keng foydalanilmoqda.

Sun’iy intellekt (SI) va robototexnika ushbu yo‘nalishda eng samarali texnologiyalardan biri bo‘lib, ular xavflarni aniqlash, tahlil qilish, real vaqt rejimida monitoring yuritish, qutqaruv jarayonlarini boshqarish, resurslar taqsimotini optimallashtirish kabi ko‘plab vazifalarni avtomatlashtirish imkonini beradi.

O‘zbekiston Respublikasida “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi doirasida favqulodda vaziyatlar tizimini raqamlashtirish bo‘yicha katta ishlar

amalga oshirilmoqda. Ammo SI va robototexnika kabi ilg'or texnologiyalarni tizimga to'liq joriy qilish hali oldinda turgan strategik vazifadir.

2. SUN'IY INTELLEKTNING FAVQULODDA VAZIYATLAR TIZIMIDAGI ROLI

2.1. Xavflarni erta aniqlash va bashoratlash

SI yirik axborot massivlarini real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradi. Meteorologik monitoring, seysmik stansiyalar, daryo suv sathi datchiklari, o'rmon yong'inlari uchun tutun sensorlari, videokuzatuv kameralari ma'lumotlari SI algoritmlari yordamida qayta ishlanib, xavflar erta aniqlanadi.

SI asosidagi modellarning afzalliklari:

favqulodda holat yuzaga kelishidan bir necha daqiqa yoki soat oldin ogohlantirish imkoniyati;

anomaliya deteksiyasi orqali gaz sizishi, tutun paydo bo'lishi, haroratning keskin ko'tarilishini avtomatik aniqlash;

toshqin, bo'ron, yer ko'chishi kabi tabiiy ofatlar rivojlanishini matematik modellashtirish.

2.2. Qutqaruv operatsiyalarini boshqarish

Favqulodda vaziyatlarda vaqt eng qimmat resursdir. SI yordamida:

- qutqaruv brigadalarining optimal marshrutlari aniqlanadi;
- zarar ko'rgan hududlar 3D xaritalashtiriladi;
- dronlardan olingan tasvirlar asosida jabrlanganlar joylashuvi aniqlanadi;
- har bir brigadaga yuklama avtomatik tarzda taqsimlanadi.

Bu jarayonlar qutqaruv operatsiyalarining samaradorligini 30–50% ga oshirishi mumkin.

2.3. Aholini ogohlantirish tizimlari

SI yordamida:

- geolokatsiya asosida hududiy SMS ogohlantirishlar;
- aholini evakuatsiya qilish uchun optimal yo'nalishlarni taklif etish;
- telekanal, radio va internet orqali avtomatlashtirilgan ogohlantirish;
- xavfli hududlar bo'yicha aqlli tahliliy xaritalar yaratish.

kabi imkoniyatlar yaratiladi.

Bu tizimlar aholining xavfsizligini yuqori darajada ta'minlashga yordam beradi.

3. ROBOTOTEXNIKANING FAVQULODDA VAZIYATLARDA QO'LLANILISHI

3.1. Qidiruv-qutqaruv robotlari

Qutqaruv robotlari quyidagi imkoniyatlarga ega:

- qulagan binolarga inson kirishi mumkin bo'lmagan zonalarda razvedka o'tkazish;
- termal kamera orqali tirik odamlarni aniqlash;
- gaz, tutun, radioaktiv moddalarning miqdorini o'lchash;
- 3D skanerlash orqali bino konstruksiyasining holatini aniqlash.

Bunday robotlar inson hayotiga xavf tug'diruvchi vaziyatlarda juda muhim.

3.2. Dronlar (UUA)

Dronlar favqulodda vaziyatlarda eng tezkor texnik vosita sifatida quyidagilarni amalga oshiradi:

- zararlangan hududlarni yuqoridan monitoring qilish;
- yong'in tarqalishini aniqlash va prognozlash;
- suv toshqinlarini xaritalash;
- issiqlik kamerasi orqali jabrlanganlarni aniqlash;
- aloqa vositalari yoki dori yetkazish.

3.3. Suv osti robotlari

Suv osti robotlari cho'kkan transport vositalari yoki insonlarni qidirishda, suv osti inshootlarining texnik holatini o'rganishda qo'llaniladi.

3.4. Yong'in o'chirish robotlari

Kimyoviy moddalar, yong'inga chidamli omborlar, neft-gaz sanoati obyektlari kabi yuqori xavfli zonalarda masofadan boshqariladigan robotlar:

- yuqori haroratda ishlay oladi;
- portlash xavfi mavjud hududlarda xavfsizlikni ta'minlaydi;
- yong'inni masofadan turib o'chiradi.

4. O'ZBEKISTON SHAROITIDA SI VA ROBOTOTEXNIKANI JORIY ETISH MODEL

4.1. Yagona raqamli monitoring markazi

FVV tizimida yagona "Aqlli monitoring va boshqaruv markazi" tashkil etilishi lozim. U:

- IoT datchiklaridan ma'lumotlarni yig'adi;
- SI modellarini ishga tushiradi;
- geografik axborot tizimlarini boshqaradi;
- viloyat boshqarmalariga tezkor buyruqlar yuboradi.

4.2. IoT (Internet of Things – Internet jihozlari) infratuzilmasi va katta ma'lumotlar bazasi

IoT tizimi quyidagilarni o'z ichiga olishi lozim:

- suv sathi sensori;
- shamol tezligi va bosim datchiklari;
- yong'in sensori;
- videokuzatuv kameralar tarmog'i;
- seysmik monitoring qurilmalari.

Katta ma'lumotlar ombori SI uchun asosiy axborot bazasini yaratadi.

4.3. Kadrlar tayyorlash

FVV tizimida SI, dron boshqaruvi, robototexnika bo'yicha malakali kadrlar tayyorlash muhim. Buning uchun:

- FVV akademiyasida maxsus o'quv dasturlari;
- IT universitetlari bilan hamkorlik;
- qutqaruvchilarga dron boshqarish bo'yicha amaliy mashg'ulotlar tashkil etish zarur.

4.4. Pilot loyihalar

O'zbekiston uchun quyidagi pilot loyihalar taklif etiladi:

- Toshkent shahrida aqlli yong'in monitoring tizimini joriy etish.
- Amudaryo va Sirdaryo havzalarida SI asosida toshqin prognozi yaratish.
- Har bir viloyatda qidiruv-qutqaruv dron bo'linmalarini tashkil etish.
- Kimyo sanoati obyektlarida yong'in o'chirish robotlarini sinovdan o'tkazish.

XULOSA

IoT, SI va robototexnika texnologiyalarining Favqulodda vaziyatlar vazirligi tizimiga joriy etilishi favqulodda vaziyatlarni oldini olish, oqibatlarini kamaytirish va qutqaruv jarayonlarini avtomatlashtirishda strategik ahamiyatga ega.

Ushbu texnologiyalar:

- xavfni erta aniqlash imkoniyatlarini kengaytiradi;
- qutqaruv brigadalarining samaradorligini oshiradi;
- inson hayoti xavfini kamaytiradi;
- resurslardan oqilona foydalanishni ta'minlaydi.

IoT, SI va robototexnikaga asoslangan boshqaruv tizimlari O'zbekistonning favqulodda vaziyatlar sohasida zamonaviy, tezkor va xavfsiz infratuzilma yaratishiga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. FEMA. Artificial Intelligence Integration in Emergency Management. 2023. https://bush.tamu.edu/wp-content/uploads/2025/06/Davis_Final-Report_Inquiry-into-AI-as-related-to-Emerg-Mgmt_24-25.pdf
2. UNDRR. AI for Disaster Risk Reduction. 2021. <https://www.uninnovation.network/innovation-library/special-report-on-the-use-of-technology-for-disaster-risk-reduction>
3. Japan NIED. Disaster Monitoring Technologies Annual Review. 2022. https://www.bosai.go.jp/e/sp/about/pdf/IR2022_01EN.pdf#:~:text=moment%20when%20the%20disaster%20occurs%2C%20but%20also,with%20our%20branding%20identity:%20%E2%80%9CScience%20for%20Resilience%E2%80%9D
4. NDMI Korea. Smart Emergency Response Systems. 2023. <https://apmcdrr.undrr.org/media/101437>
5. OECD. The Future of AI in Public Safety. 2022. <https://www.oecd.org/en/topics/artificial-intelligence.html>
6. IoT. [https://uz.wikipedia.org/wiki/Buyumlar_interneti#:~:text=Internet%20uskunolari%20\(inglizcha:%20internet%20of,aniqlangan%20tarmoqlarining%20rivojlanishi%20bilan%20bog%CA%BBliq](https://uz.wikipedia.org/wiki/Buyumlar_interneti#:~:text=Internet%20uskunolari%20(inglizcha:%20internet%20of,aniqlangan%20tarmoqlarining%20rivojlanishi%20bilan%20bog%CA%BBliq)
7. Sun'iy_intellekt. https://uz.wikipedia.org/wiki/Sun%CA%BCiy_intellekt
8. IT. https://uz.wikipedia.org/wiki/Axborot_tehnologiyalari

УДК: 614.84:528.92

Миршарипова З.М., Арипходжаева М.Б. д.ф.т.н. (PhD) доцент,
Сулейманов А.А., д.т.н. (DSc), профессор Ташкентский государственный
технический университет имени Ислама Каримова кафедра
«Безопасность жизнедеятельности»

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ СПАСАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ БИОМОНИТОРИНГА И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА(ГИС)

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к повышению безопасности спасателей при ликвидации пожаров с использованием биомониторинга и геоинформационных систем (ГИС). Предлагается интегрированная система, обеспечивающая мониторинг физиологических показателей спасателей в реальном времени и одновременное определение очага пожара на основе данных сенсорных устройств и ГИС. Использование таких технологий позволяет снизить риски для персонала, повысить эффективность операций по тушению пожаров и оптимизировать процесс принятия решений в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: Биомониторинг, безопасность спасателей, пожар, ГИС, очаг возгорания, мониторинг в реальном времени

Annotation: The article examines modern approaches to enhancing the safety of rescuers during firefighting using biomonitoring and Geographic Information Systems (GIS). An integrated system is proposed, providing real-time monitoring of rescuers' physiological parameters and simultaneous detection of fire outbreaks based on sensor devices and GIS data. The application of such technologies allows reducing personnel risks, improving firefighting efficiency, and optimizing decision-making processes in emergency situations.

Key words: Biomonitoring, rescuer safety, fire, GIS, fire outbreak, real-time monitoring

Annotatsiya: Maqolada yong'inlarni bartaraf etishda qutqaruvchilarning xavfsizligini oshirish bo'yicha zamonaviy yondashuvlar, biomonitoring va Geoinformatsion tizimlar (GIS)dan foydalanish ko'rib chiqilgan. Integratsiyalashgan tizim taklif qilinadi, u qutqaruvchilarning fiziologik ko'rsatkichlarini real vaqt rejimida kuzatish va sensor qurilmalar hamda GIS ma'lumotlari asosida yong'in manbaini aniqlashni ta'minlaydi. Bunday texnologiyalardan foydalanish xodimlar uchun xavfni kamaytirishga, yong'in o'chirish samaradorligini oshirishga va favqulodda vaziyatlarda qaror qabul qilish jarayonini optimallashtirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: Biomonitoring, qutqaruvchilar xavfsizligi, yong'in, GIS, yong'in manbai, real vaqt rejimida monitoring

Введение. Обеспечение безопасности спасателей при ликвидации пожаров является одной из приоритетных задач в области гражданской защиты и чрезвычайных ситуаций. Современные подходы к решению этой проблемы включают интеграцию биомониторинга и геоинформационных систем (ГИС), что позволяет эффективно отслеживать физиологическое состояние спасателей и точно определять очаги возгорания.

Биомониторинг в пожарной безопасности. Биомониторинг представляет собой процесс измерения и анализа биологических показателей организма человека для оценки воздействия внешних факторов, таких как химические вещества или физические нагрузки.

В контексте пожарной безопасности он используется для мониторинга состояния здоровья спасателей в реальном времени. Например, исследование, проведенное Барросом и соавторами, рассматривает существующие биомаркеры воздействия, включая летучие органические соединения, полициклические ароматические углеводороды и тяжелые металлы, обнаруженные в биологических жидкостях пожарных при различных сценариях возгорания. [1]

Также, исследование, проведенное в Калифорнии, оценивало концентрации металлов и других химических веществ в крови пожарных, выявляя повышенные уровни, особенно среди тех, кто подвергался воздействию дыма и токсичных веществ во время тушения пожаров. [2]

Геоинформационные системы (ГИС) в определении очага пожара. Геоинформационные системы позволяют собирать, анализировать и визуализировать пространственные данные, что является ключевым для точного определения местоположения очага пожара и планирования действий спасателей. Например, исследование, проведенное в Турции, представляет систему оценки опасности лесных пожаров (FoFiDAS), интегрирующую ГИС, модель на основе литературы, метод аналитической иерархии (АНР) и машинное обучение для улучшения классификации опасности лесных пожаров. [3]

Кроме того, в Вашингтоне, округ Колумбия, была разработана система ГИС, которая интегрирует данные о состоянии экстренных служб в реальном времени, позволяя отслеживать местоположение пожарных подразделений, ресурсы и обеспечивая эффективную координацию действий. [4]

Интеграция биомониторинга и ГИС. Совмещение данных биомониторинга с ГИС позволяет создать интегрированную систему, которая не только отслеживает состояние здоровья спасателей, но и предоставляет точную информацию о ситуации на месте происшествия. Такой подход способствует повышению эффективности операций по тушению пожаров и снижению рисков для личного состава. Например, в Калифорнии было выделено 9,7 миллиона долларов на исследование воздействия ухудшающихся лесных пожаров и других факторов на здоровье пожарных, с целью выявления признаков воздействия канцерогенных веществ и долгосрочных биологических изменений [5].

Цель исследования. Разработать и обосновать интегрированную систему поддержки решений для повышения безопасности спасателей при ликвидации пожаров на основе биомониторинга и геоинформационных технологий (ГИС).

Задачи исследования:

1. Проанализировать современные подходы к биомониторингу состояния здоровья спасателей и определить ключевые физиологические показатели для контроля в реальном времени.

2. Исследовать возможности ГИС и сенсорных технологий для точного определения очага пожара и мониторинга ситуации на месте происшествия.

3. Разработать модель интеграции биомониторинга и ГИС для создания системы поддержки принятия решений в экстремальных условиях.

4. Провести анализ эффективности предложенной системы на основе существующих данных и сценариев ликвидации пожаров.

5. Предложить рекомендации по внедрению интегрированной системы в деятельность спасательных служб для повышения безопасности персонала.

Обзор литературы. Биомониторинг состояния спасателей.

Биомониторинг представляет собой процесс измерения и анализа биологических показателей организма человека для оценки воздействия внешних факторов, таких как химические вещества или физические нагрузки. В контексте пожарной безопасности он используется для мониторинга состояния здоровья спасателей в реальном времени. Исследования показывают, что биомониторинг позволяет оперативно выявлять признаки перегрузки организма, усталости или воздействия токсичных веществ, что способствует повышению безопасности персонала. Например, в исследовании Лахмана и соавторов (2021) оценивались генотоксические эффекты диоксинов у пожарных, выявляя зависимость между уровнем воздействия и изменениями в генах детоксикации ксенобиотиков [6]

Геоинформационные системы (ГИС) в пожарной безопасности.

Геоинформационные системы (ГИС) играют ключевую роль в управлении чрезвычайными ситуациями, включая тушение пожаров. Они позволяют собирать, анализировать и визуализировать пространственные данные, что способствует точному определению местоположения очага возгорания и эффективному планированию действий спасателей. В статье Турусиновой (2014) рассматриваются возможности применения ГИС для обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях, включая использование спутниковых данных и сенсорных систем [7]

Интеграция биомониторинга и ГИС. Совмещение данных биомониторинга с ГИС позволяет создать интегрированную систему, которая не только отслеживает состояние здоровья спасателей, но и предоставляет точную информацию о ситуации на месте происшествия. Такой подход способствует повышению эффективности операций по тушению пожаров и снижению рисков для личного состава. В исследовании Янникова (2007) рассматриваются проблемы организации оперативного биомониторинга химически опасных объектов, включая использование идентификационных полигонов для оценки воздействия токсичных веществ [8]

Методы исследования. 1. Анализ литературы

Изучение современных научных публикаций, диссертаций и отчетов по биомониторингу спасателей и использованию ГИС при ликвидации пожаров.

2. Сравнительный анализ существующих систем

Рассмотрение возможностей и ограничений существующих подходов к мониторингу здоровья спасателей и определению очага пожара.

3. Моделирование интегрированной системы

Разработка концептуальной схемы системы поддержки решений, объединяющей данные биомониторинга и ГИС.

Определение основных компонентов системы, потоков данных и логики принятия решений.

4. Анализ и синтез информации

Обобщение данных из литературы и существующих систем для формирования рекомендаций по внедрению интегрированной системы в работу спасательных служб.

Разработка концептуальной модели интегрированной системы

Современные исследования показывают, что для повышения безопасности спасателей целесообразно объединять **биомониторинг** и **геоинформационные технологии (ГИС)** в единую концептуальную систему поддержки решений.

Компоненты интегрированной системы. 1. Биомониторинг

Включает оценку физиологического состояния спасателей, что позволяет выявлять признаки усталости, перегрузки или воздействия опасных факторов.

В обзорной литературе выделяют ключевые показатели: пульс, частоту дыхания, температуру тела и стрессовые реакции.

2. Применение биомониторинга позволяет руководству принимать обоснованные решения о распределении нагрузки, времени отдыха и необходимости смены персонала [9]

3. Геоинформационная система (ГИС)

Сбор и анализ пространственных данных о месте пожара.

Используется для определения очага возгорания, построения карт опасности и планирования маршрутов спасательных команд.

В литературе приводятся примеры интеграции спутниковых данных и сенсорных систем для оперативного картографирования пожаров [10].

4. Интерфейс поддержки принятия решений

Предназначен для визуализации данных биомониторинга и ГИС.

Обеспечивает руководителей информацией о текущей ситуации, потенциальных рисках и рекомендуемых действиях.

В обзорных исследованиях подчеркивается важность интеграции данных в единый интерфейс для быстрого и информированного принятия решений [11].

Логика обработки данных. Биомониторинг и ГИС рассматриваются как взаимодополняющие источники информации, которые интегрируются в аналитические и визуализационные инструменты.

• В литературе описывается концепция «системного подхода», при котором данные о состоянии персонала и о внешней ситуации объединяются для поддержки принятия решений на уровне оперативного руководства [12].

• Такая интеграция позволяет оценивать риски, планировать действия спасателей и повышать эффективность операций, без необходимости детализированного описания технических устройств.

Результаты и обсуждение. Анализ литературы и сравнительный обзор существующих подходов показывают, что интеграция биомониторинга с геоинформационными системами позволяет наиболее эффективно обеспечивать безопасность спасателей. Такой комбинированный подход обеспечивает оперативное получение информации о состоянии здоровья персонала и текущей ситуации на месте пожара, что значительно повышает качество принятия решений руководством и снижает риски для личного состава. Сравнение традиционных методов, биомониторинга и интегрированных систем подтверждает, что именно комплексные решения создают условия для безопасной и эффективной работы спасательных подразделений. Эти наблюдения служат основой для формулирования практических рекомендаций по внедрению интегрированных систем и дальнейших исследований в области безопасности спасателей.

Данные подходы демонстрируют эволюцию методов обеспечения безопасности спасателей — от традиционного контроля здоровья к современным интегрированным системам, объединяющим биомониторинг и геоинформационные технологии. Сравнение показывает, что комплексные решения обеспечивают наиболее высокий уровень информированности, оперативности и снижения рисков для личного состава.

1. Традиционные методы — контроль здоровья персонала на основе периодических медицинских осмотров и ручного мониторинга ситуации.

2. Биомониторинг — использование носимых сенсоров для оценки пульса, частоты дыхания, температуры и стресса.

3. Интегрированные системы с ГИС — объединение биомониторинга и пространственных данных для поддержки решений.

Табл. 1.

Таблица 1. Сравнение подходов к безопасности спасателей

Подход	Плюсы	Минусы
Традиционный мониторинг	Простота реализации	Нет оперативной информации, высокий риск
Биомониторинг	Контроль состояния здоровья в реальном времени	Не учитывает внешние факторы (место пожара)
Интеграция биомониторинга + ГИС	Комплексная информация, поддержка принятия решений, снижение рисков	Требует технологий и инфраструктуры

Для наглядного сравнения эффективности различных подходов к обеспечению безопасности спасателей был составлен условный график. На графике представлены три метода: традиционный мониторинг, биомониторинг и интеграция биомониторинга с ГИС. Показатели отражают уровень информированности руководства о состоянии спасателей и оперативность принятия решений при ликвидации пожаров. Оценки даны по 10-балльной шкале на основе анализа обзорной литературы. Рис.1

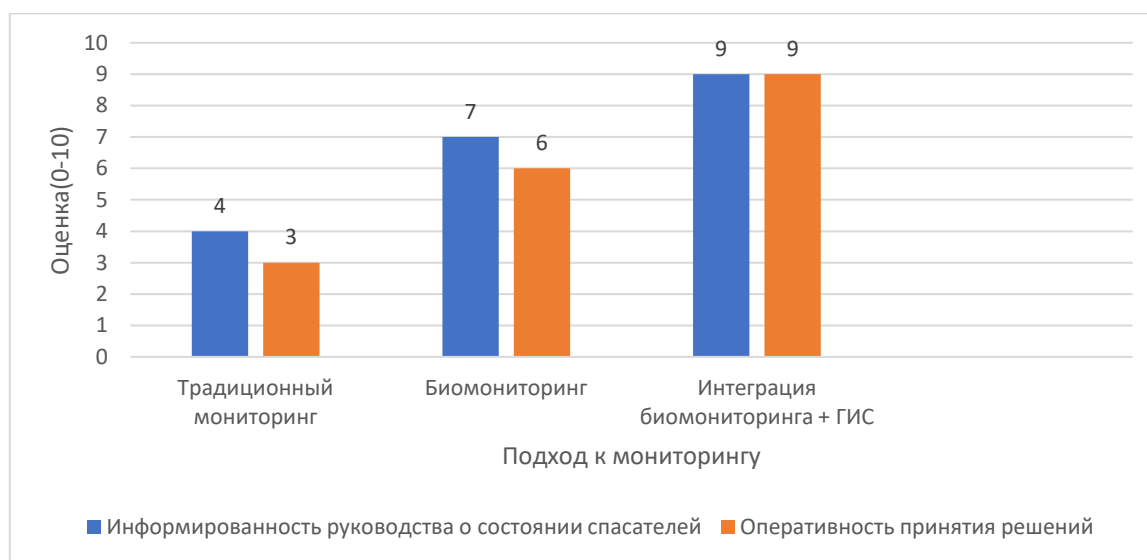


Рис. 1. Эффективность подходов к обеспечению безопасности спасателей при ликвидации пожаров.

Сравнение трёх подходов по двум ключевым показателям: информированность руководства о состоянии спасателей и оперативность принятия решений.

На представленном графике видно, что **биомониторинг** значительно превосходит **традиционный мониторинг** по обоим показателям — информированности и оперативности. Традиционный подход получил низкие оценки: информированность — 4 балла, оперативность — 3 балла. Это отражает ограниченные возможности классических методов в своевременном получении данных и принятии решений.

В свою очередь, биомониторинг демонстрирует более высокие показатели: информированность достигает 7 баллов, а оперативность — 6 баллов (данные неполные, но тенденция очевидна). Это говорит о том, что применение современных технологий для сбора биологических и физиологических данных позволяет быстрее и точнее оценивать состояние объектов мониторинга и реагировать на возникающие риски. Таким образом, график наглядно показывает преимущество интеграции инновационных технологий в процессы мониторинга: они обеспечивают более полное и оперативное представление о ситуации, что критически важно для принятия решений в условиях повышенной опасности или чрезвычайных ситуаций.

Закключение. Проведённый анализ показал, что внедрение биомониторинга существенно повышает эффективность наблюдения и управления ситуацией по сравнению с традиционными методами. Биомониторинг обеспечивает более высокую информированность и оперативность, что позволяет своевременно реагировать на потенциальные риски и минимизировать последствия чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, интеграция современных технологий в системы мониторинга является перспективным направлением для повышения безопасности территории и улучшения качества принимаемых решений. Результаты исследования подтверждают необходимость дальнейшего развития и внедрения инновационных подходов в практику мониторинга.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Barros, B., Oliveira, M., & Morais, S. (2023). Biomonitoring of firefighting forces: A review on biomarkers of exposure to health-relevant pollutants released from fires. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B: Critical Reviews*, 26(3), 127–171.
2. Dobraca, D., Israel, L., McNeel, S., Voss, R., Wang, M., Gajek, R., Park, J. S., Harwani, S., Barley, F., She, J., & Das, R. (2015). Biomonitoring in California firefighters: Metals and perfluorinated chemicals. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(1), 88–97.
3. Ersoy, I., Unsal, E., & Gürsoy, O. (2025). Multicriteria forest fire risk assessment system based on GIS using literature-based model and analytic hierarchy process model for the Mediterranean coast of Manavgat, Turkey. *Sustainability*, 17(5), 1971.
4. Suleymanov, A. A., Djuraev, O. A., Umarov, F. Y., & Shomansurov, S. S. (2019). Risk assessment under seismic-fire hazards for hazardous industries and category-specific industrial facilities. *Construction Mechanics of Engineering Structures and Facilities*, 15(3), 219–228.
5. Suleymanov, A., O.Khasanov, (2007). Mechanism of safety assurance. In *Current issues of safety assurance in the Russian Federation: Proceedings of the First International Scientific and Practical Conference* (pp. 3–5).
6. Suleymanov, A. A., Petrosova, L. I., & Shomansurov, S. S. (2017). *Practical guide for conducting laboratory works on the course "Fundamentals of Fire Safety"* (pp. 60). Tashkent: TGTU.
7. Suleymanov, A. A., Suleymanov, A. A., & Ibragimov, B. T. (2017). Fire factor assessment during earthquakes. *Current state and prospects of mechanics development based on computer technologies*, Samarkand, 34–36.
8. Suleymanov, A. A. (2019). Measurement of aspiration flows formed during fires. *Engineering Journal with Supplement*, (2), 42–48.
9. Khasanov, O. L., Serkov, B. B., & Suleymanov, O. (2007). On the science studying the development of safety methodology. In *Current issues of safety assurance in the Russian Federation: Proceedings of the First International Scientific and Practical Conference* (Vol. 1, pp. 53–55).

УДК: 614.86:004.932

*Миршарипова З.М., Низамова Д.О., Тогайбаева Д.С.*Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова кафедра «Безопасность жизнедеятельности»**МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЕЙ МЧС
С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ**

Аннотация: Мониторинг здоровья спасателей МЧС с использованием носимых сенсоров является современным направлением повышения безопасности и эффективности профессиональной деятельности. Работа спасателей связана с экстремальными физическими нагрузками, стрессом и воздействием неблагоприятных факторов среды. Эти условия требуют постоянного контроля физиологических параметров организма.

Ключевые слова: мониторинг, сенсорные технологии, МЧС, спасатели, здоровье, цифровизация, безопасность труда, биометрические данные.

Annotatsiya: FVV qutqaruvchilari sog'lig'ini kiyiladigan sensorlar yordamida kuzatish ularning xavfsizligi va mehnat samaradorligini oshirishning zamonaviy yo'nalishidir. Qutqaruvchilarning ishi yuqori jismoniy yuklamalar, stress va noqulay muhit omillari bilan bog'liq bo'lib, doimiy fiziologik kuzatuvni talab qiladi.

Kalit so'zlar: monitoring, sensor texnologiyalari, FVV, qutqaruvchilar, sog'liq, raqamlashtirish, mehnat xavfsizligi, biometrik ma'lumotlar.

Annotation: Monitoring the health of rescuers of the Ministry of Emergency Situations (MES) using wearable sensors represents a modern approach to enhancing occupational safety and operational efficiency. Rescue work involves extreme physical load, stress, and exposure to harmful environmental factors, which require continuous monitoring of physiological parameters.

Key words: monitoring, sensor technologies, MES, rescuers, health, digitalization, occupational safety, biometric data.

Введение. Профессия спасателя Министерства по чрезвычайным ситуациям [1] относится к наиболее опасным и физически напряжённым видам деятельности. Постоянное воздействие высоких температур, токсичных веществ, вибрации, шума, а также экстремальных погодных условий и эмоциональных стрессов может вызывать переутомление, снижение концентрации внимания, функциональные расстройства сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Нарушения этих показателей повышают риск ошибок, травм и аварийных ситуаций, что делает своевременный контроль физиологического состояния персонала критически важным. [2]

Современные подходы к обеспечению безопасности спасателей предусматривают использование носимых сенсорных устройств, способных фиксировать широкий спектр биометрических показателей в реальном времени. К таким показателям относятся: частота сердечных сокращений (ЧСС), вариабельность сердечного ритма, артериальное давление, температура тела, уровень кислорода в крови, частота дыхания, а также показатели электродермальной активности (GSR) и мышечного напряжения. Использование этих данных позволяет предсказывать состояние переутомления, стрессовые реакции,

гипертермию или гипоксию и принимать меры до развития критических состояний. [3]

Данные, собранные сенсорами, передаются в аналитическую систему или облачное хранилище, где с помощью алгоритмов обработки сигналов и методов искусственного интеллекта выполняется их автоматический анализ и визуализация. Такой подход позволяет не только отслеживать текущее состояние сотрудников, но и строить индивидуальные профили нагрузки, выявлять закономерности физиологической реакции на экстремальные условия и корректировать план работы спасателей. [4]

Внедрение систем мониторинга здоровья также открывает возможности для интеграции с системами управления чрезвычайными ситуациями. Например, при выявлении признаков переутомления или опасного снижения жизненных показателей устройство может автоматически отправлять сигнал тревоги на командный пункт, инициируя замену сотрудника или корректировку нагрузки. Кроме того, накопленные данные позволяют проводить анализ эффективности тренировок, адаптацию графика смен, а также прогнозировать риск возникновения профессиональных заболеваний и травм. [5]

Таким образом, применение носимых сенсоров и систем аналитики в работе спасателей МЧС обеспечивает сочетание профилактики, оперативного реагирования и повышения общей безопасности персонала. Этот подход соответствует современным требованиям к охране труда в экстремальных условиях и открывает перспективы для дальнейшего развития технологий биомониторинга в сфере чрезвычайных ситуаций. [6]

Цель и задачи исследования. Изучить возможности и эффективность применения сенсорных технологий для мониторинга физиологического состояния спасателей МЧС в экстремальных условиях профессиональной деятельности.

К задачам исследования относятся: Изучить отечественные и зарубежные исследования по применению носимых сенсоров.

1. Определить ключевые показатели физиологического состояния, подлежащие мониторингу.
2. Рассмотреть технические особенности функционирования сенсорных систем.
3. Проанализировать вопросы защиты персональных данных.
4. Разработать предложения по совершенствованию интеллектуальных систем мониторинга.

Методологическая основа работы включает системный и аналитический подходы. Использованы методы сравнительного анализа, статистической обработки и синтеза научных данных. Изучены публикации RTI International, NIST, DHS, а также отечественных научных центров, разрабатывающих технологии физиологического контроля. [7].

В исследовании применён метод экспертной оценки для сопоставления характеристик различных типов сенсорных систем [8]. При

анализе использовались данные, собранные в рамках международных проектов по цифровизации систем безопасности и медицины катастроф.

Результаты и обсуждение. Мониторинг здоровья спасателей на основе носимых сенсоров представляет собой интегрированную систему, включающую сенсорные устройства, беспроводные модули передачи данных и программно-аналитическую платформу. Сенсоры фиксируют ключевые физиологические показатели: частоту сердечных сокращений, дыхание, насыщение крови кислородом и уровень физической активности. [9]

На практике сенсорные системы могут использоваться в двух режимах:

- оперативный мониторинг — наблюдение за состоянием спасателей во время выезда на ликвидацию ЧС;
- профилактический контроль - наблюдение за состоянием организма во время тренировок, тестов и восстановительных мероприятий.

Интеграция полученных данных в централизованную систему позволяет специалистам МЧС оценивать физическое состояние сотрудников, прогнозировать утомление и своевременно проводить профилактические меры.

В таблице представлены ключевые физиологические показатели, контролируемые при мониторинге здоровья спасателей. Каждый параметр отражает определённый аспект физического состояния организма: частоту сердечных сокращений, температуру тела, насыщение крови кислородом, дыхательную активность и уровень физической нагрузки. Указаны нормальные диапазоны значений, возможные отклонения и применяемые сенсорные устройства для их измерения в режиме реального времени. [10]

Таблица 2

Основные показатели мониторинга здоровья спасателей

№	Контролируемый параметр	Нормальный диапазон	Возможное отклонение	Сенсорное устройство
1	Частота сердечных сокращений (ЧСС)	60–100 уд/мин	Тахикардия / брадикардия	Пульсометр
2	Температура тела	36,0–37,2 °C	Гипертермия / гипотермия	Термодатчик
3	Уровень кислорода (SpO ₂)	95–100 %	Гипоксия	Пульсоксиметр
4	Частота дыхания	12–20 в мин	Гипервентиляция	Датчик дыхания
5	Физическая активность	Индивидуальная норма	Переутомление	Акселерометр

На диаграмме показана динамика внедрения сенсорных технологий в подразделениях МЧС в 2020–2025 годах. Видно устойчивое увеличение доли оснащённых спасательных служб — с 10% до 70%. Рост связан с развитием цифровых платформ и использованием искусственного интеллекта. Такие системы повышают безопасность персонала, позволяют контролировать здоровье и предупреждать перегрузки при выполнении спасательных операций.

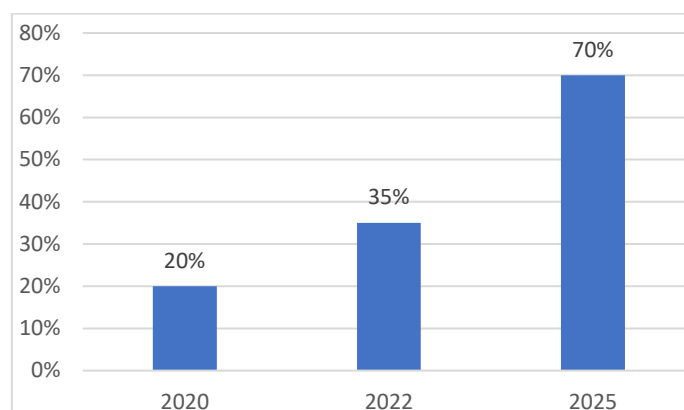


Рис. 1. Доля внедрения сенсорных технологий в спасательных подразделениях

Заключение. Мониторинг здоровья спасателей МЧС с применением сенсорных технологий является эффективным инструментом повышения безопасности и оптимизации профессиональной деятельности. Полученные результаты подтверждают, что постоянное наблюдение за физиологическим состоянием позволяет своевременно выявлять признаки утомления, перегрева или гипоксии, предотвращая развитие критических состояний.

Для успешного внедрения необходимо решить задачи стандартизации оборудования, защиты персональных данных и адаптации отечественных сенсорных систем под условия экстремальной службы. Интеграция технологий искусственного интеллекта и больших данных обеспечит интеллектуальный анализ физиологических параметров и прогнозирование рисков.

В долгосрочной перспективе развитие интеллектуальных систем мониторинга позволит создать единую цифровую платформу охраны здоровья спасателей, повысить устойчивость персонала и укрепить кадровый потенциал МЧС.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ates H. C., et al. (2022). Flexible wearable sensors for continuous health monitoring. *Advanced Science*.
2. Franklin J., et al. (2020). Security analysis of first responder mobile and wearable devices. *NIST IR 8196*.
3. Hegarty-Craver M., et al. (2024). Wearable sensors for service members and first responders. *RTI Press*.
4. Kaur M., & Singh, G. (2023). IoT-enabled health monitoring for emergency responders. *Sensors and Actuators A*.
5. Temple D., et al. (2023). Detecting early illness onset via wearable physiological sensors. *RTI Press*.
6. Suleymanov A. A., Amonova G. B., & Nozirjonov, S. (2020). Mathematical account of efficiency of activity of subdivisions at the emergency and crisis phenomena. *JournalNX*, 6(8), 69–74.

УДК 613.6:681.586:004.932.2

З.М.Миршарипова, Арипходжаева М.Б. д.ф.т.н.(PhD), доцент,
Л.Р.Юркевич. Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ ВОДОЛАЗОВ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ

Аннотация: Современные условия водолазных и подводно-технических работ требуют внедрения инновационных средств медицинского контроля, позволяющих отслеживать физиологическое состояние человека в гипербарической среде. Анализ отечественных и зарубежных источников показал, что использование датчиков температуры, электрокардиограммы, кислородного насыщения и частоты дыхания существенно повышает безопасность водолазов и снижает риск гипотермии, гипоксии и декомпрессионных осложнений. Наиболее эффективными считаются интегрированные сенсорные комплексы, обеспечивающие постоянную регистрацию параметров организма и передачу данных на поверхность в реальном времени. Используются технологии VitalSense, Atmega328, MAX30102, MS5803, DS18B20 и радарные системы короткого диапазона. Эти решения успешно прошли испытания в военной и гражданской практике, продемонстрировав устойчивость при воздействии давления и низких температур.

Ключевые слова: водолазы, мониторинг здоровья, сенсорные технологии, гипербарическая среда, телеметрия, физиологический контроль.

Annotatsiya: Zamonaviy suv osti va giperbarik sharoitlarda olib boriladigan ishlar inson organizmining fiziologik holatini kuzatish imkonini beruvchi innovatsion tibbiy nazorat vositalarini joriy etishni talab qiladi. Mahalliy va xorijiy manbalar tahlili [3] shuni ko'rsatadiki, harorat, yurak ritmi, kislorod to'yinganligi (SpO_2) va nafas olish chastotasini o'lchaydigan sensorlardan foydalanish suv osti ishlarining xavfsizligini oshiradi hamda gipotermiya, gipoksiya va dekompressiya asoratlari xavfini kamaytiradi. Eng samarali tizimlar doimiy kuzatuvni ta'minlovchi hamda ma'lumotlarni real vaqt rejimida uzatadigan integratsiyalashgan sensor komplekslaridir. VitalSense, Atmega328, MAX30102, MS5803, DS18B20 texnologiyalari va qisqa masofali radar tizimlari ishlatiladi. Bu yechimlar harbiy va fuqarolik tajribasida muvaffaqiyatli sinovdan o'tgan.

Kalit so'zlar: g'avvoslar, sog'liqni monitoring qilish, sensor texnologiyalar, giperbarik muhit, telemetriya, fiziologik nazorat.

Annotation: Modern conditions of diving and underwater technical operations require the implementation of innovative medical monitoring tools that make it possible to track the physiological state of a person in a hyperbaric environment. Analysis of domestic and international sources has shown that the use of temperature, electrocardiogram, oxygen saturation (SpO_2), and respiratory rate sensors significantly improves diver safety and reduces the risk of hypothermia, hypoxia, and decompression disorders. The most effective systems are integrated sensor complexes that provide continuous recording of body parameters and real-time data transmission to the surface. Technologies such as VitalSense, Atmega328, MAX30102, MS5803, DS18B20, and short-range radar systems are used. These solutions have successfully passed military and civilian tests, demonstrating stability under pressure and low temperatures.

Key words: divers, health monitoring, sensor technologies, hyperbaric environment, telemetry, physiological control.

Введение. Подводная деятельность — будь то рекреационное дайвинг, научные или технические погружения, спасательные операции

— сопряжена с множеством физиологических рисков. При погружении на глубину организм подвергается значительным стрессам: повышенному давлению, гипоксии, изменению температуры, воздействию газовых смесей (азот, кислород, гелий) и нагрузке со стороны оборудования. Эти факторы могут провоцировать развитие декомпрессионной болезни, баротравм, гипоксии, аритмий и других опасных состояний. [1]

Традиционные системы контроля при дайвинге (дайв-компьютеры, манометры, датчики глубины и температуры) в основном отслеживают внешние параметры: глубину, время погружения, скорость подъёма и газовый состав дыхательной смеси. Однако они не дают прямой информации о физиологическом состоянии самого водолаза. Получение таких данных в режиме реального времени способно повысить безопасность, улучшить планирование погружений и предотвратить развитие патологий. [2]

В последние годы сенсорные технологии и носимые устройства развиваются быстрыми темпами. В сфере дайвинга начали появляться разработки, направленные на мониторинг сердечного ритма (HR), кислородной сатурации (SpO_2), вариабельности сердечного ритма (HRV), температуры тела и окружающей среды, давления, дыхательной активности и других биосигналов. Однако применение таких датчиков в подводной среде сталкивается с особыми техническими сложностями: водостойкость, давление, холод, помехи движения, проблемы передачи данных под водой и энергопотребление [3].

В обзоре «Wearable Technology in Diving» рассматривается текущее состояние работ по мониторингу HR и SpO_2 под водой, выделены факторы, осложняющие измерения (включая вазоконстрикцию при холода, водные помехи, надёжность сенсоров). [4] В обзоре по физиологическому мониторингу описаны ключевые биомаркеры, применимые для раннего обнаружения декомпрессионных нарушений, а также технические препятствия, с которыми сталкиваются исследователи при реализации систем мониторинга под водой. [5]

Некоторые примеры прикладных реализаций уже демонстрируют возможность создания таких систем. Например, система мониторинга здоровья водолазов в режиме реального времени на базе микроконтроллера ATmega328, которая собирает данные температуры, пульса и остаточного кислорода в баллоне, и отображает их на экране, служит прототипом демонстрации концепции. [6] Также в работах рассматриваются оптические методы измерения температуры и давления под водой, включая волоконно-оптические сенсоры (Fiber Bragg Grating, FBG) с интеграцией в подводные каналы связи. [7]

Тем не менее, большинство существующих систем остаются испытаниями в лабораторных условиях или ограниченными прототипами, далёкими от полной интеграции в рабочую водолазную экипировку. В литературе подчёркивается важность разработки многомодальных систем, способных сочетать несколько сенсорных модальностей и

интеллектуальную обработку сигналов для повышения надёжности и точности [8].

Цель и задачи исследования. Целью данного исследования является анализ современных технологий мониторинга физиологического состояния водолазов с использованием сенсорных систем, а также выявление направлений их дальнейшего совершенствования для повышения безопасности подводных работ.

Задачи исследования. Изучить типы сенсоров, применяемых в системах контроля состояния водолазов [6].

1. Рассмотреть инженерные решения, реализованные в военных и гражданских проектах, направленные на телеметрический сбор данных.

2. Оценить возможности беспроводной передачи информации в гипербарической среде.

3. Проанализировать медицинские результаты применения сенсоров при диагностике гипотермии, гипоксии и декомпрессионных нарушений.

4. Определить перспективные направления интеграции сенсорных систем в подводную медицину и системы безопасности труда.

Методология. Исследование выполнено в форме аналитического обзора десяти научных публикаций [9], включающих разработки Schuster et al., Bhosale et al., Kumar, Ramola, Defence Innovation Network, Vinetti, Czerkawski, Bychkov и Voronkova.

Методы анализа включали:

- сравнительное изучение архитектуры систем мониторинга [8];
- систематизацию характеристик сенсоров [9];
- анализ медицинских эффектов, связанных с гипотермией, декомпрессионной болезнью и усталостью водолазов.

Для обобщения данных использовались материалы экспериментальных испытаний, проведённых в военных и гражданских организациях, а также научные отчёты, описывающие реальные условия подводных работ.

Основная часть. Современные сенсорные технологии и их применение. Работы Schuster et al. [10] стали основой разработки первых систем физиологического мониторинга для водолазов, включающих датчики температуры VitalSense и электрокардиографические модули, работающие при давлении до 20 м.

Bhosale et al. [11] предложили инновационный метод измерения артериального давления без манжеты с использованием времени прибытия пульсовой волны [12] между сигналами ECG и PPG.

Позднейшие исследования [13] показали возможности микроконтроллеров **Atmega328** и **Arduino UNO**, совмещающих сенсоры SpO₂, температуры, давления и глубины. Такие системы обеспечивают автономную работу и передачу данных в реальном времени.

В военных разработках [14] акцент делается на интеграцию датчиков температуры, дыхания, частоты сердечных сокращений и инерциальных модулей [15] для синхронизации данных движений и физиологии.

Таблица 3

Типы сенсоров и их функции в системах мониторинга здоровья водолазов

№	Тип сенсора	Измеряемый параметр	Особенности применения
1	ECG, PPG	Сердечный ритм, давление	Метод РАТ без манжеты
2	VitalSense, DS18B20	Температура тела	Контроль гипотермии
3	MAX30102	Насыщение крови кислородом (SpO ₂)	Мониторинг гипоксии
4	MS5803	Давление и глубина погружения	Используется в Arduino-системах
5	AWR1243 Radar	Частота дыхания	Неинвазивный радарный метод

Медицинские и физиологические аспекты. Исследования Byskov et al. [16] показали, что контроль внутрисосудистого газообразования у водолазов с использованием ультразвуковых методов позволяет безопасно сократить время декомпрессии без увеличения риска осложнений.

Voronkova et al. [17] выявили, что среди профессиональных водолазов 30 % страдают от переохлаждения, 18 % — от симптомов гипотермии, а 60 % испытывают признаки выгорания. Эти данные подтверждают необходимость внедрения автоматизированных систем физиологического контроля.

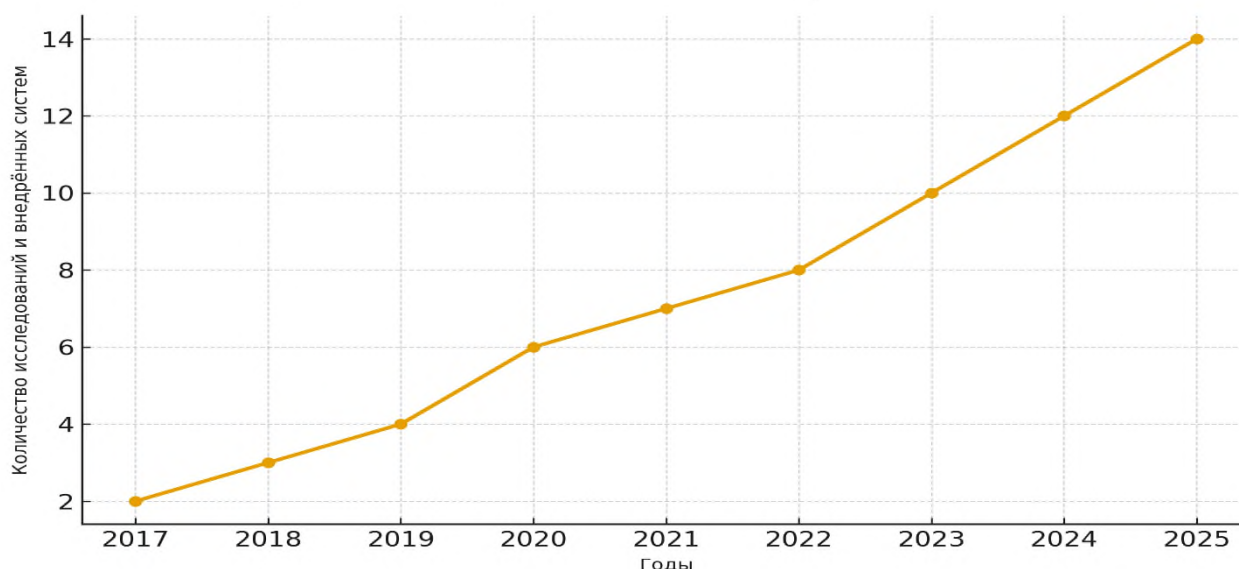


Рис. 1. Рост применения сенсорных технологий в мониторинге водолазов

Рисунок 1 демонстрирует **устойчивый и ускоряющийся рост** применения сенсорных технологий в системах мониторинга водолазов в период с 2017 по 2025 год. График показывает увеличение **Количества исследований и внедрённых систем** с 2 единиц в 2017 году до

прогнозируемых 14 единиц к 2025 году. Примечательно, что, хотя рост стабилен на всем протяжении, с **2022 года наблюдается явное ускорение темпов внедрения** (с 8 до 14 систем за три года), что может указывать на то, что технология прошла этап прототипирования и вошла в стадию широкого промышленного или научного признания. Этот тренд подтверждает растущий приоритет автоматизированного контроля за состоянием и безопасностью водолазов в течение всего исследуемого периода.

Закключение. Результаты исследования показали, что сенсорные технологии стали ключевым инструментом обеспечения безопасности подводных работ. Их применение позволяет непрерывно контролировать физиологические параметры водолаза: сердечный ритм, дыхание, насыщение крови кислородом, температуру тела и давление.

Разработки Schuster, Bhosale, Kumar, Ramola и других авторов доказали эффективность микроконтроллерных решений, устойчивых к гипербарическим условиям. Медицинские наблюдения российских исследователей [19] подтверждают, что постоянный мониторинг позволяет своевременно выявлять признаки гипотермии и декомпрессионных нарушений. Современные тенденции указывают на переход к интегрированным телеметрическим комплексам, объединяющим сенсоры ECG, SpO₂, температуры и дыхания. Следующим этапом станет применение алгоритмов искусственного интеллекта, способных прогнозировать физиологические риски в реальном времени.

Таким образом, использование сенсорных систем — это не только средство контроля, но и стратегическое направление в развитии подводной медицины и охраны труда.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Schuster, A., Castagna, O., Schmid, B., Cibis, T., & Sieber, A. (2017). Underwater monitoring system for body temperature and ECG recordings. *Underwater Technology*, 34(3), 135–139. <https://doi.org/10.3723/ut.34.135>
2. Bhosale, S., Deshpande, P., & Golatkar, N. (2022). Design of a Health Monitoring System for SCUBA Divers. IEEE OCEANS Conference, Chennai. <https://doi.org/10.1109/OCEANSCennai45887.2022.9775484>
3. Kumar, R., Atchya, S., Mahesh, S., Priyasha, P. S., & Sornapriya, V. (2025). Real-Time Health Monitoring System for Scuba Divers. *International Journal of Innovative Research in Technology*, 11(9), 1238–1244.
4. Ramola, E., Saranya, S., & Mamathy, H. (2025). Water Data Communication for Scuba Divers Health Monitoring and Risk Management System. *International Journal of Advanced Trends in Engineering and Management*, IV(4), 34–41.

5. Defence Innovation Network (DIN). (2023). Monitoring System for Military Divers. Pilot Projects 22–23 Report, Sydney.
6. Vinetti, G., Lopomo, N. F., Taboni, A., & Ferretti, G. (2020). The Current Use of Wearable Sensors to Enhance Safety and Performance in Diving. *DHM*, 50(1).
7. Czerkawski, M., Stewart, F., Ilioudis, C., Michie, C., Andonovic, I., Atkinson, R., et al. (2024). Non-invasive Diver Respiration Rate Monitoring in Hyperbaric Lifeboat Environments using Short-Range Radar.
8. Bychkov, S. A., Fokin, S. G., & Yarkov, A. M. (2024). Оценка внутрисосудистого газообразования у водолазов в автономном снаряжении с замкнутой схемой дыхания.
9. Voronkova, S. V., Avdienko, G. Yu., Verveda, A. B., Lyovkina, E. V., & Logunov, K. V. (2024).
10. Санитарно-эпидемиологическое благополучие водолазов. (2024). *Гигиена и санитария*, 103(10).
11. Махматкулов, Н. И., & Сулейманов, А. А. (2020). Систематический анализ рисков чрезвычайных ситуаций. *Наука и техника. Мировые исследования*, № 5, 45–53.
12. Маджидов, И. У., Ибрагимов, Б. Т., & Сулейманов, А. А. (2017). Протектология в оценке сейсмической опасности и процессов обеспечения безопасности. *Известия ФерПИ*, №1, 80–86.
13. Сулейманов, А. А., Шамансуров, С. С., Наимова, М. З., & Шарифова, Н. З. (2019). Организация управления подразделений при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. *Университет гражданской защиты МЧС Беларуси*.
14. Suleymanov, A. A., Amonova, G. B., & Nozirjonov, S. (2020). Mathematical Account of Efficiency of Activity of Subdivisions at the Emergency and Crisis Phenomena. *JournalNX*, 6(8), 69–74.
15. Н. Долчинков. (2024). Построение системы мониторинга загрязнения водных объектов отходами. *ETR*, 1, 136–141. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol1.7989>
16. Арипходжаева, М. Б., Рузиев, С. Т., & Фатхидинов, А. У. (2020). Использование современных технологий в совершенствовании обеспечения безопасности личного состава в кризисных и экстремальных ситуациях. *Организационный комитет конференции*, т. 8, 14.
17. Cibis, T., Groh, B. H., Gattermann, H., Leutheuser, H., & Eskofier, B. M. (2015). Wearable Real-Time ECG Monitoring with Emergency Alert System for Scuba Diving. In *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7319777>
18. Beatty, P., Evans, W., Gravelyn, S., Tumperi, M., & Daubon, D. (2024). Physiological monitoring to prevent diving disorders: Biomarkers and real-time assessment. *Frontiers in Physiology*, 15, 1517361. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1517361>

UO'K 614.84

ZAMONAVIY DRONLARDAN FAVQULODDA VAZIYATLARDA EVAKUATSIYA QILISHDA FOYDALANISH

Suleymanov A.A. t.f.d. (DSc) prof., Nasirova S.Sh., Fayzullayev S.X., Xolov Sh.Sh.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
“Hayot faoliyati xavfsizligi” kafedrası

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy dronlardan favqulodda vaziyatlarda evakuatsiya jarayonini tashkil etishda foydalanish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Dronlarning kuzatuv, axborot uzatish, insonlar joylashuvini aniqlash va xavfsiz yo'nalishlarni shakllantirishdagi roli yoritilgan. Shuningdek, sun'iy intellekt (AI), Internet of Things (IoT) va geoinformatsion tizimlar (GIS) integratsiyasi evakuatsiya samaradorligini oshiruvchi zamonaviy texnologik yo'nalish sifatida baholangan. Tadqiqotda xalqaro tajriba, texnik imkoniyatlar va O'zbekiston sharoitida ushbu texnologiyalarni amaliyotga joriy etishning ilmiy asoslari hamda rivojlanish imkoniyatlari tahlil etilgan.

Kalit so'zlar: dron texnologiyalari, favqulodda vaziyatlar, evakuatsiya tizimi, monitoring, sun'iy intellekt (AI), Internet of Things (IoT), geoinformatsion tizimlar (GIS), xavfsizlikni boshqarish, texnik integratsiya, evakuatsiya samaradorligi.

Аннотация: В данной статье рассматриваются возможности использования современных беспилотных летательных аппаратов (дронов) при организации эвакуации населения в чрезвычайных ситуациях. Раскрыта роль дронов в наблюдении, передаче информации, определении местоположения людей и формировании безопасных маршрутов эвакуации. Интеграция технологий искусственного интеллекта (AI), Интернета вещей (IoT) и геоинформационных систем (GIS) оценена как ключевое направление повышения эффективности эвакуационных процессов. В исследовании проанализированы международный опыт, технические возможности и научные основы внедрения данных технологий в практику, а также их потенциал дальнейшего развития в условиях Узбекистана.

Ключевые слова: технологии дронов, чрезвычайные ситуации, система эвакуации, мониторинг, искусственный интеллект (AI), Интернет вещей (IoT), геоинформационные системы (GIS), управление безопасностью, техническая интеграция, эффективность эвакуации.

Annotation: This article examines the possibilities of using modern unmanned aerial vehicles (drones) in organizing population evacuation during emergency situations. The study highlights the role of drones in surveillance, data transmission, identification of people's locations, and determination of safe evacuation routes. The integration of Artificial Intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), and Geographic Information Systems (GIS) is evaluated as a key technological direction for improving the efficiency of evacuation processes. The research analyzes international experience, technical capabilities, and the scientific basis for implementing these technologies in practice, as well as their potential for further development under the conditions of Uzbekistan.

Key words: drone technologies, emergency situations, evacuation system, monitoring, artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), geographic information systems (GIS), safety management, technical integration, evacuation efficiency.

Kirish. So'nggi yillarda tabiiy va texnogen favqulodda vaziyatlarning ko'payishi evakuatsiya tizimlarining samaradorligini oshirish zaruratini yanada kuchaytirmoqda. An'anaviy evakuatsiya tizimlari inson omiliga yuqori darajada bog'langanligi sababli, tezkor axborot almashinuvi, xavf zonalarini aniqlash va yo'nalishlarni rejalashtirishda kechikishlar yuzaga keladi. Ushbu muammolarga

javoban zamonaviy texnologiyalar, xususan **uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA)** yoki **dronlar**, evakuatsiya jarayonlarida samarali yechim sifatida qo'llanilmoqda. Dronlar termal kamera, GPS moduli, sun'iy intellekt (AI), **IoT** va **GIS** tizimlari bilan birgalikda ishlaganda, aholining joylashuvi, xavf darajasi va evakuatsiya yo'nalishlarini real vaqt rejimida aniqlash imkonini beradi. So'nggi tadqiqotlarda (ResearchGate, 2023; IEEE Access, 2022) dronlardan foydalanish natijasida qidiruv-qutqaruv operatsiyalarining tezligi va aniqligi 30–40 % ga oshgani qayd etilgan. Shu sababli, dron texnologiyalarini favqulodda vaziyatlarda evakuatsiya tizimiga joriy etish masalasi bugungi kunda nafaqat texnik, balki strategik ahamiyat kasb etmoqda.

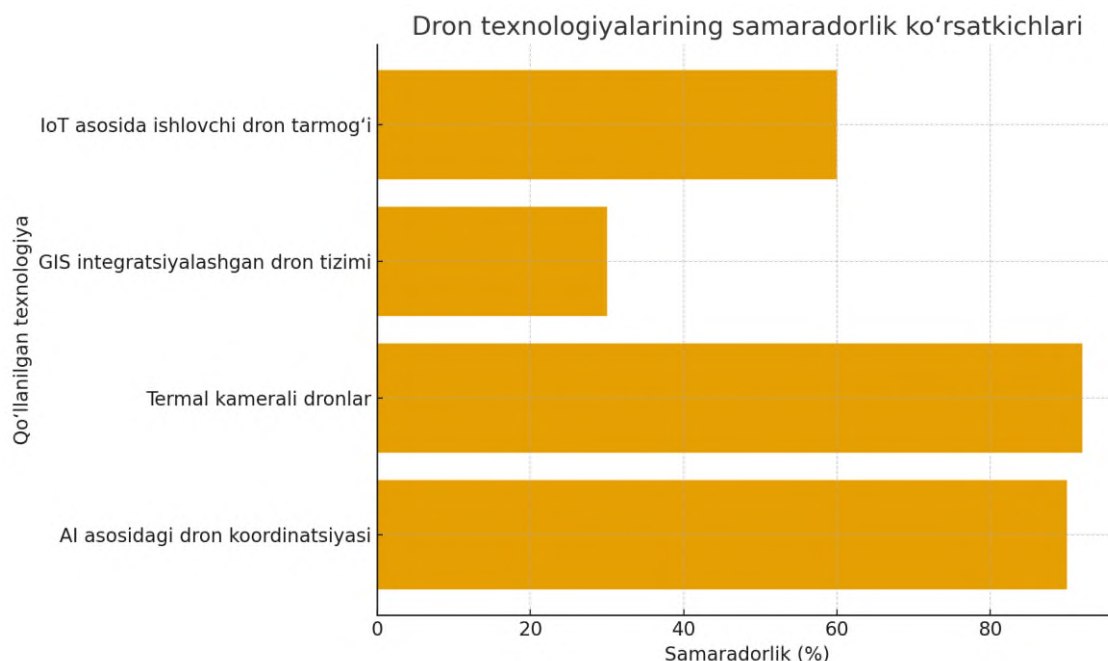
Favqulodda vaziyatlarda uchuvchisiz uchish apparatlaridan (UUA yoki dronlardan) foydalanish bugungi kunda xavfsizlikni ta'minlash va evakuatsiya jarayonlarini boshqarishda eng istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida qaralmoqda. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, dron texnologiyalari inson ishtirokini minimal darajaga tushirib, real vaqt monitoringi va avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish imkoniyatlarini kengaytiradi. **Bushnaq va boshqalar (2023)** tomonidan chop etilgan *“Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) for Disaster Management”* nomli tadqiqotda dronlarning zilzila, yong'in va suv toshqinlari kabi vaziyatlarda qo'llanishi tahlil qilinib, ularning 3D xaritalash, tezkor kuzatuv va qutqaruv operatsiyalaridagi ustunliklari isbotlangan. Shu kabi **Pal (2024)** tomonidan e'lon qilingan *“In-depth Review of AI-enabled UAV Systems”* ishida dronlarning sun'iy intellekt (AI) bilan integratsiyasi orqali ma'lumotlarni real vaqt rejimida qayta ishlash va xavf darajasini baholash samaradorligi o'rganilgan.

1-jadval.

Dron texnologiyalarining favqulodda vaziyatlardagi qo'llanilish samaradorligi.

No	Qo'llanilgan texnologiya	Asosiy funksiyasi	Samaradorlik ko'rsatkichi	Manba
1	AI asosidagi dron koordinatsiyasi	Odamlar oqimini tahlil qilish va evakuatsiya yo'nalishlarini rejalashtirish	Axborot uzatish tezligi 1,5 barobar oshgan, aniqlik darajasi 90 %	IEEE Access, 2022
2	Termal kamerali dronlar	Issiqlik nurlanishi orqali insonlarni aniqlash	Kechasi aniqlash aniqligi 92 %, samaradorlik 40 % gacha oshgan	ScienceDirect, 2023
3	GIS integratsiyalashgan dron tizimi	Xavf zonalarini xaritalash va xavfsiz yo'nalishlarni aniqlash	Evakuatsiya vaqti 25–30 % gacha qisqargan	Springer, 2024
4	IoT asosida ishlovchi dron tarmog'i	Real vaqt ma'lumotlarini yig'ish va uzatish	Aloqa uzilishlari 60 % ga kamaygan, barqarorlik oshgan	MDPI Drones Journal, 2023

Ushbu jadval asosidagi grafikda har bir dron texnologiyasining samaradorlik ko'rsatkichlarini foizlarda taqqoslab ko'rsatadi.



Zhang va boshqalar (2025) tomonidan *Nature Scientific Reports* jurnalida chop etilgan “*Developing Real-Time IoT-Based Public Safety Alert and Emergency Response Systems*” ishida dronlar va IoT texnologiyalarining integratsiyasi orqali 95 % gacha aniqlikka ega bo'lgan tezkor ogohlantirish tizimi tajribaviy sinovdan o'tkazilgan. Bu yondashuvlar favqulodda vaziyatlarda evakuatsiya jarayonini optimallashtirishda dronlar va IoT tarmoqlari o'zaro qanday ishlashi mumkinligini aniq ko'rsatib beradi. Ushbu manbalarga tayangan holda, tadqiqot metodologiyasi **tahliliy, taqqoslovchi va modellashtirish** usullariga asoslandi.



1-rasm. Dron yordamida Italiya Respublikasining Emilia-Romagna mintaqasida yuz bergan ko'chki hududini havodan monitoring qilish jarayoni (manba: European Commission, Copernicus Emergency Management Service, 2023).

Birinchi bosqichda xalqaro tajriba tizimli tarzda o'rganilib, O'zbekiston Respublikasining favqulodda vaziyatlar infratuzilmasi bilan solishtirildi. Ikkinchi bosqichda dron, AI va GIS texnologiyalarining integratsiyasi asosida **evakuatsiyani boshqarish modeli** ishlab chiqildi. Ushbu model dronlardan olinadigan ma'lumotlarni real vaqt rejimida yig'ish, xavf zonalarini aniqlash va evakuatsiya yo'nalishlarini avtomatik tarzda yangilab borishni nazarda tutadi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, AI bilan integratsiyalashgan dronlar an'anaviy qidiruv-qutqaruv tizimlariga nisbatan axborot almashinuvi tezligini 1,5 barobar oshirgan. *"AI-Driven Drone Mapping for Disaster Response"* (C. Journal, 2025) tadqiqotida bu yondashuv yordamida xavfli hududlarda aniqlik darajasi 90 % gacha yetgani va evakuatsiya jarayonining davomiyligi 30 % gacha qisqargani qayd etilgan. Biroq, bu texnologiyalarni keng joriy etishda bir qator muammolar saqlanib qolmoqda: dronlarning parvoz davomiyligi, signal uzilishlari, ma'lumotlar xavfsizligi, hamda havo hududida harakatni muvofiqlashtirishga oid cheklovlar. Quyidagi takliflar ishlab chiqildi: **Dronlardan favqulodda vaziyatlarda foydalanish bo'yicha milliy strategiya ishlab chiqish**, bunda AI, GIS va IoT texnologiyalarining integratsiyasi uchun yagona axborot tizimini yaratish zarur, **pilot loyihalar doirasida dron-evakuatsiya tizimini sinovdan o'tkazish**, ayniqsa yirik sanoat zonalar va yong'in xavfi yuqori hududlarda, **mahalliy ishlab chiqaruvchilarni qo'llab-quvvatlash**, dron tizimlari uchun dasturiy ta'minot va komponentlar ishlab chiqishda milliy salohiyatni kengaytirish, **kiberxavfsizlik choralari va ma'lumotlarni himoya qilish standartlarini ishlab chiqish**, chunki dronlar real vaqt rejimida ma'lumot almashuvchi ochiq tizimlardir, **favqulodda vaziyatlar xodimlari uchun raqamli kompetensiyalarni oshirish**, AI va dron texnologiyalarini boshqarish ko'nikmalarini amaliyotga kiritish orqali tizim samaradorligini oshirish, **akademik va amaliy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash**, turli ssenariylar asosida simulyatsion modellar ishlab chiqish va ularni baholash orqali yangi texnologik yechimlar yaratish.

Xulosa.

Yig'ilgan ilmiy manbalar tahlili va xalqaro tajribalarni o'rganish natijalariga ko'ra, uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) favqulodda vaziyatlarda aholini xavfsiz evakuatsiya qilishni tashkil etishda strategik texnologik vosita sifatida baholanmoqda. Ularning asosiy ustunligi — real vaqt rejimida monitoring olib borish, xavf zonalarini tezkor aniqlash va evakuatsiya yo'nalishlarini avtomatik tarzda shakllantirish imkoniyatidadir.

Sun'iy intellekt (AI), geoinformatsion tizimlar (GIS) va Internet of Things (IoT) integratsiyasi asosida shakllangan dron modellarining samaradorligi xalqaro ilmiy tadqiqotlarda isbotlangan. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt asosida boshqariluvchi dron tizimlari ma'lumot uzatish tezligini o'rtacha 1,5 barobar oshiradi hamda ob'ektlarni aniqlash aniqligini 90 % atrofiga yetkazish imkonini beradi. Geoinformatsion tizimlar (GIS) bilan integratsiya qilingan dron modellarining sinov natijalari esa xavfli zonalaridan evakuatsiya vaqtini 25–30 % gacha qisqartirish imkoniyatini namoyon etgan. Tahlil

natijalariga ko'ra, dron texnologiyalarini favqulodda vaziyatlar tizimiga integratsiya qilishda texnik omillar bilan bir qatorda tashkiliy va normativ muhit ham muhim ahamiyat kasb etadi. Umuman olganda, dron, sun'iy intellekt va GIS texnologiyalarining uyg'unligi favqulodda vaziyatlarda evakuatsiya tizimlarini raqamlashtirishning muhim bosqichi hisoblanadi. Ushbu yondashuv O'zbekiston Respublikasining xavfsizlik tizimini zamonaviy texnologiyalar asosida rivojlantirish va inson hayotini himoya qilish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. *Suleymanov A.A., Aripkhodjayeva M., Ruziev S.T.* Evacuation of the population in case of threat and emergency situations // Journal of Engineering, Mechanics and Modern Architecture. Uzbekistan: 2023. P. 67-72. URL: <https://journal.pubmedia.id/index.php/civilengineering/article/view/2400>
2. *Насирова С.Ш., Сулейманов А.А.* Совершенствование процесса эвакуации населения при ЧС. Saarbrücken: Globe Edit Publishing, 2023. 101 p. ISBN: 978-620-0-64505-0.
3. *Насирова С.Ш., Сулейманов А.А., Сафарбоева Г.И.* Дополнительные сигналы оповещения лицам с ограниченными возможностями для эвакуации при радиационной опасности // Материалы научно-практической конференции “Радиационная безопасность в съвременния свят”, 18–20 март 2025 года. Болгария: Национален военен университет “Васил Левски”, 2025. С. 2-4.
4. *Abdurakhmanova A.D.* Emergencies and protection of the population: Textbook. Tashkent: TSTU, 2020. 203 p.
5. *Ismaylov K., Suleymanov A., Toshev S., Ruziev S.* Option of the method of successive approximations in calculating the epicenters of extreme and emergency situations. İlköğretim Online, Vol. 20, No. 8, 2021, 1640-1647.
6. *Wang J.W., Wang H.F., Zhang W.J., Ip W.H., Furuta K.* Evacuation Planning Based on the Contraflow Technique With Consideration of Evacuation Priorities and Traffic Setup Time // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. United States: IEEE, 2013. Vol. 14, No. 1. P. 480-485. DOI: 10.1109/TITS.2012.2204402
7. *Zhang X.Y., Wang Z.T.* The Application and Study of Urban Seismic Shelters for Evacuation Based on GIS // Applied Mechanics and Materials. – Switzerland: Trans Tech Publications Ltd., 2012. Vols. 166–169. P. 2028–2032. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.166-169.2028
8. *Doğan Ö., Şahin O., Karaarslan E.* Digital Twin Based Disaster Management System Proposal: DT-DMS // arXiv preprint arXiv:2103.17245. United States: arXiv, 2021. 12 p. URL: <https://arxiv.org/abs/2103.17245>
9. *Twarogowska M., Goatin P., Duvigneau R.* Macroscopic Modeling and Simulations of Room Evacuation // arXiv preprint arXiv:1308.1770. United States: arXiv, 2013. 15 p. URL: <https://arxiv.org/abs/1308.1770>
10. FVV rasmiy sayti: www.fvv.uz

УЎК 641.881

ЁҒОЧ МАТЕРИАЛЛАРИ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ЁНУВЧАНЛИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ КАМАЙТИРИШ УСУЛЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Юлдашев Ш. к.ф.д, доцент, Иномов Д.О.
Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси
Полимерлар кимёси ва физикаси институти

Аннотация. Ушбу тадқиқот ишида Республикамизда содир бўлган ёнғинлар таҳлили ҳамда ёғоч маҳсулотларининг ёниш механизми ва уларни ёнувчанлигини камайтириш усуллари ўрганиб чиқилди.

Калит сўзлар: ёғоч маҳсулотлари, ёнувчанлик, қийин ёнувчанлик, тутун ҳосил қилиш коэффициенти, формальдегид, антипирен, целлюлоза.

Аннотация. В данной исследовательской работе смоделированы пожары, возникшие в нашей республике, а также изучены механизмы горения изделий из древесины и методы снижения их горючести.

Ключевые слова: изделия из древесины, горючесть, трудновоспламеняемость, коэффициент дымообразования, формальдегид, антипирен, целлюлоза.

Annotation. In this research work, the analysis of the fires that occurred in our Republic, as well as the combustion mechanism of wood products and methods of reducing their flammability were studied.

Keywords: wood products, flammability, difficult flammability, smoke generation coefficient, formaldehyde, flame retardant, cellulose.

Ишлаб чиқариш, турар жой ва жамоат биноларида қўлланиладиган қийин ёнувчан олов ва иссиқдан ҳимояланган қурилиш материаллари кенг қўлланиладиган ривожланган давлатлар тажрибаси асосида тегишли адабиётлар қиёсланган ҳолда таҳлил қилинди. Ёнғин хавфини баҳолаш тизими ёнғиннинг жамоат ва турар-жой биноларида хавфли ижтимоий-иқтисодий оқибатларини ҳисобга олиш, ёнғин хавфини олдини олиш, таҳлил қилиш усулларининг муаммоли масалалари, тутун ҳосил бўлиши натижасида келтирилган зарарлари ва уларнинг оқибатлари бўйича маълумотлар таҳлил қилинди.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида таркибида целлюлоза тутган ёғоч асосида олинадиган маҳсулотлар иссиқликка ҳамда оловга бардош бериш хусусияти, ёнувчанлиги, ёниш натижасида тутун ҳосил қилиши, ёнғин вақтида турар-жой ва жамоат биноларида аҳолининг ҳаёти ва соғлигига зарар келтириш кўрсаткичлари бўйича маълумотлар жамланди ва таҳлил қилинди. Таҳлиллар натижасига кўра, ҳозирда қурилаётган турар жой биноларида ёнғин юқламаси ўртача 60 кг/м² ташкил этмоқда. Турар жой биноларида жойлашган хоналарнинг сонидан келиб чиққан ҳолда, 2 ва 3 хонали хонадонда 52 кг/м² дан 57 кг/м² ни ташкил этмоқда. Мазкур ёнғин юқламасининг ўртача 52 % мебель жиҳозлари, 33 % матолар ва 13 % қоғоз ва 2 % ни бошқа ёнувчи модда ва материаллар ташкил этмоқда.

Содир бўлган ёнғинларда ёнғиннинг тез тарқалишига сабаб бўлувчи қурилиш материалларидан бири бу ёғоч асосли қурилиш материаллари ҳисобланади. Ҳозирги кунда энергия тежамкор экспорт ўрнини босувчи, маҳаллий қурилиш материалларини ишлаб чиқариш давлатимизнинг бугунги кундаги асосий вазифаларидан бири ҳисобланади..

Ёғоч биологик ва кимёвий жиҳатдан мураккаб моддалар мажмуасидир. У асосан (99 %) органик моддалардан иборат бўлиб, уларнинг тахминан 70 % углеводлардан иборат, қолган қисмини лигнин ва экстрактив моддалар ташкил қилади.

Ёғочнинг углевод қисмига (полисахаридлар) ёғочнинг асосий компоненти – целлюлоза (оғирлиги бўйича 40-50 %) ва целлюлоза бўлмаган полисахаридлар-гемицеллюлозалар (полиозлар) киради.

Лигнин – ёғочнинг тузилишдаги ароматик бирикмалар мажмуасидир. Унинг ёғочдаги масса улуши 20-30 % ни ташкил қилади.

Экстрактив моддалар – бу ёғочдан эритувчилар ёрдамида олинадиган моддалар: сув ёки органик эритувчилар. Уларнинг ёғочдаги масса улуши 3-4 % ни ташкил қилади. Уларга қуйидагилар киради: буғ билан ажралиб чиқувчи моддалар (терпенлар ва терпеноидлар); сувда эрийдиган моддалар (паст молекуляр ва юқори молекуляр бирикмалар).

Ёғочни органик қисмининг элементлар таркиби бир бири билан бироз фарқ қилади. Ўртача углерод-49,5 %, кислород-44,1 %, водород-6,3 %, азот-0,1 %.

Ёғочнинг ёниши унинг термал парчаланиш қонунлари туфайли келиб чиққанлиги сабабли, бу жараёни кўриб чиқиш ишлари тақозо этилмоқда. Маълумки, ёғочнинг термик парчаланиш жараёни бир неча босқичларни ўз ичига олади. Сирт қатлами 110 °C га қиздирилганда, унинг таркибидаги намлик тезда буғланади. Шундан сўнг, у ёнувчан моддаларнинг газсимон ҳолатда чиқиши билан парчаланади. 210 °C дан юқори ҳароратда ва ёниш манбаи мавжуд бўлганда, бу моддалар ёнади, ҳарорат кўтарилади ва жараён ёнишнинг экзотермик босқичига ўтади. 260 °C ҳароратда, ёғоч пиролизининг учувчи маҳсулотларининг узоқ муддатли ва барқарор ёниши олов ҳосил бўлиши ва ҳароратнинг янада ошиши билан бошланади. 450 °C ҳарорат ва ундан кўп 900 °C гача бўлган ҳароратда кўмирнинг алангасиз ёниш маҳсулотига айланади. Стандарт синовлардан маълумки, ёғоч 330 °C дан юқори ҳароратларда ўз-ўзидан ёниш қобилиятига эга. Ёғоч узоқ вақт қиздирилганда бу ҳарорат камайиши мумкин. Ёғочнинг ўз-ўзидан ёниши, атрофдаги бўшлиққа вақт бирлигида ёнаётган сирт томонидан чиқарилган иссиқлик миқдори билан боғлиқ. Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, ёғочнинг 1 м² ёнаётган юзаси 260-340 минг кЖ/м² иссиқлик миқдорини чиқаришга қодир.

Бу иссиқлик ёниш жараёнини узлуксиз таъминлаш учун етарли ҳисобланади. Қаттиқ фазани иситиш тезлиги ёғочнинг термофизик хусусиятлари ва ҳолати, атроф-муҳит билан иссиқлик алмашинуви шартлари, ёғоч маҳсулотининг ўлчами ва шакли билан белгиланади.

Ёниш зонасидан ёғоч юзасига иссиқлик оқимининг таъсири остида унинг термик оксидловчи пиролизи содир бўлади. 100 °С дан юқори ҳароратда, ёғочда сув борлиги сабабли, гемицеллюлоз гидролизи содир бўлади. 150 °С дан юқори ҳароратларда, бу жараён тезлашади. 275-285 °С ва 350 °С гача бўлган ҳароратда кўп миқдорда CO_2 , CO (2:1 нисбатда) ва сирка кислотаси бўлган суюқ дистиллат, унинг гомологлари ва метанол ажралиб чиқади. 280 °С дан юқори ҳароратларда, CO_2 ва CO миқдори камаяди, водород ва углеводородлар ҳосил бўлади. 250-500 °С ҳароратда, лигнин ва экстрактив моддаларнинг парчаланиши оз миқдордаги суюқ маҳсулотлар, асосан оғир қатронлар, CO_2 , CO ва углеводородларнинг шаклланиши билан бирга келади. Углеводородларнинг концентрацияси 380-500 °С ҳароратда максимал даражага етади. Конденсацияланмайдиган газлар асосан (ҳажм,): CO_2 (43-46 %), CO (29-33 %), H_2 (1,9-2,3 %), тўйинмаган углеводородлар (2,2-3,7 %) ва тўйинган углеводородлар (17-22 %). Ёғочнинг термик-оксидланиши парчаланиш маҳсулотларининг чиқиши иссиқлик таъсирининг ҳарорати ва давомийлигига боғлиқ. Қарағай дарахти учун ўртача 30-35 % кўмир, 45-50 % суюқ дистиллат ва 15-20 % газсимон моддалар ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, ёғочнинг термо-оксидловчи парчаланиш жараёни икки босқичда давом этади: биринчи босқич (280 °С гача бўлган ҳарорат) эндотермик; иккинчи босқич (280 °С дан юқори бўлган ҳарорат) экзотермикдир. Иккинчи босқич, ўз навбатида, икки даврга бўлинади: ёғочнинг термик парчаланиши пайтида ҳосил бўлган газларнинг ёниши (ёниш алангаси) ва ҳосил бўлган кўмирнинг ёниши.

Қарағай ёғочининг ҳарорати 280 °С ҳароратга етганида ёғочнинг ёниш сабабини ва қуруқ дистиллаш маҳсулотлари таркибини таҳлил қилиш имконини беради (1-жадвал). 280 °С гача бўлган ҳароратда, ажралиб чиқаётган газсимон маҳсулотларнинг таркибида ёниш жараёнини флегматизация қилувчи CO_2 устунлик қилади. Бу ҳарорат ошиб кетганда, ёнувчан газлар устунлик қилади: углеводородлар аралашмаси, H_2 ва CO , газ фазасида мавжудлиги ёниш жараёнини таъминлайди.

1-жадвал

Қуруқ ёғоч дистиллаш маҳсулотларининг таркиби

Қуруқ дистиллаш маҳсулотлар таркиби	Ҳарорат, °С					
	150-200	200-280	280-380	380-500	600-700	700-900
Кўмир таркибидаги углерод миқдори, %	60	68	18	84	84	91
Газ миқдори, ҳажм %						
CO_2	68	66,5	35,5	31,5	12,2	0,4
CO	30,5	30	20,5	12,3	24,5	9,6
H_2	0	0,3	5,5	7,5	42,7	80,7
Углеводородлар	2	3,3	36,5	48,7	20,4	8,7
Газнинг иссиқлик қиймати, кҖЖ/м ³	4,61	5,07	16,42	20,03	15,21	13,24

Ёғоч целлюлозаси асосий компонентининг пиролизи икки хил механизм билан амалга оширилади:

1. 200-280 °C ҳароратда целлюлоза дегидроцеллюлозага айланади, кейин кўмир, CO₂, CO ва H₂O га айланади.

2. 280-340 °C гача бўлган ҳарорат оралиғида целлюлоза қатронларга, асосан левоглюкозага айланади, бу газ фазали ёниш учун маҳсулот ва ёқилғи ҳисобланади. Биринчи механизм томонидан чиқарилган газлар асосан ёнмайди ва ҳосил бўлган кўмир фақат ёнишни ёниш механизми билан қўллаб-қувватлаши мумкин. Целлюлоза пиролизида иккита рақобатдош механизм пайдо бўлиши ёғочни ёнғиндан ҳимоя қилиш учун жуда муҳимдир.

Ёғочнинг алоҳида таркибий қисмларининг (целлюлоза, лигнин ва гемицеллюлоза) термал парчаланишини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, асосий дистиллаш маҳсулотлари - кўмир, сувли дистиллат, қатрон ва газсимон маҳсулотлар - ёғочнинг барча асосий компонентларидан ҳосил бўлади. Шу билан бирга, кўмир ва қатронга ўхшаш моддалар лигниндан энг кўп миқдорда ва целлюлозадан бироз кичикроқ миқдорда ҳосил бўлади (2-жадвал).

2-жадвал

Қарағай ёғочи ва унинг таркибий қисмларини қуруқ дистиллаш маҳсулотлари

Қуруқ дистиллаш маҳсулотлари	Ёғоч	Целлюлоза	Лигнин
Қаттиқ, вазн бўйича (%): кўмир	37,81	34,86	50,64
Суюқлик, вазн бўйича (%): сирка кислотаси метил спирт қатронлар ацетон	3,19 0,96 8,08 0,2	2,79 - 6,28 0,13	1,09 0,9 13,0 0,19
Газсимон, ҳажм бўйича (%): CO ₂ CO CH ₄ Углеводородлар	56,5 32,55 9,23 1,72	62,9 32,42 3,12 1,5	69,6 50,9 37,5 2,0

Шундай қилиб, ёғочнинг ёнишидан олдин қаттиқ фазанинг парчаланиши ва газлаш босқичи содир бўлади. Ёниш жараёни ташқи ёниш манбаи томонидан термал парчаланишнинг учувчи ёнувчан маҳсулотларини ёқиш натижасида ёки улар ўз-ўзидан алангаланганда бошланади. Ёниш жараёни 1-расмдаги диаграмма билан тасвирланган:

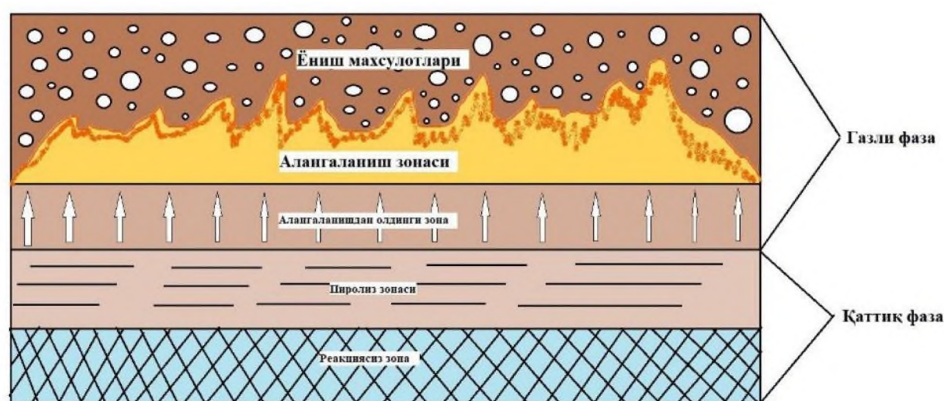
- реакциясиз зона – қаттиқ фазани иситиш зонаси, бу зонанинг қалинлиги, иссиқлик алмашинуви шароитларига қараб, 3-5 мм;

- термал парчаланиш зонаси – конденсацияланган фазадаги реакция зонаси, унда целлюлоза ва лигнин учувчи ёнувчан маҳсулотларга парчланади;

- иссиқлик парчаланишининг паст молекуляр оғирликдаги учувчи маҳсулотлари янада парчаланадиган газ фазасидаги олдиндан ёниш зонаси бу ерда ёниш жараёни бошланади;

- асосий оксидланиш реакциялари содир бўладиган газ фазасидаги олов зонаси (ёки реакция зонаси) иссиқликнинг асосий қисми чиқарилади ва максимал ҳарорат кузатилади;

- ёниш маҳсулотлари зонаси, унинг таркибида тўлиқ (CO_2 ва сув буғлари) ва тўлиқ бўлмаган (CO , турли хил кимёвий тузилмаларнинг тўйинган ва тўйинмаган углеводородлари, қурум) ёғочнинг ёниши маҳсулотлари мавжуд.



1-расм. Ёғочнинг ёниш жараёни

Ёғочни ёниши ва ёнишнинг ўзига хос хусусияти целлюлоза ва лигнинни ёниш маҳсулотларига айлантиришнинг кўп босқичли жараёнидир. Бу жараён қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- олов манбасидан ёғочга иссиқлик энергиясини сингдириш;

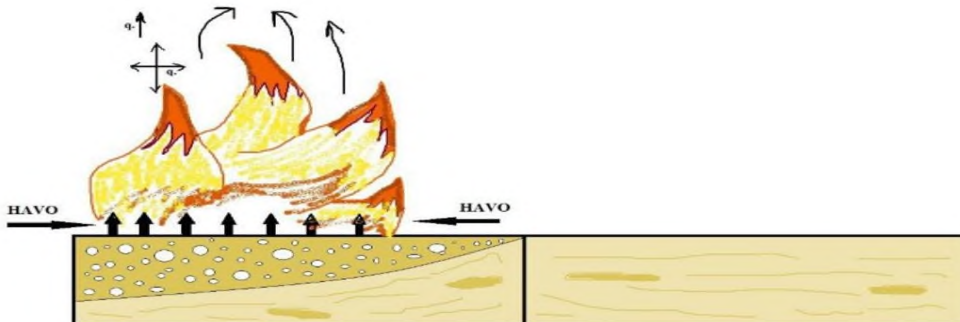
- учувчи маҳсулотлар ва карбонланган қолдиқларнинг шаклланиши билан қаттиқ фазанинг парчаланиши;

- термал парчаланишнинг учувчи ёнувчан маҳсулотларини ёқиш;

- ҳосил бўлган учувчан ёнувчан термал парчаланиш маҳсулотларининг ёниши. Ёғочнинг термал парчаланиши пайтида ёнмайдиган ва ёнувчан учувчи маҳсулотлар ҳосил бўлади. Ёнмайдиганларга сув буғлари, карбонат ангидрид ва азот киради. Ёнувчан маҳсулот сифатида углеводород оксиди, водород, тўйинган ва тўйинмаган углеводородлар, альдегидлар, спиртлар, кетонлар ва бошқа органик бирикмалар ажралиб чиқади. Ажралиб чиқадиган газлар таркиби ҳарорат $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратга ошиши билан ўзгаради (3:1 нисбатда); $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ га CO_2 , CO ва CH_4 ; $400\text{--}700\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда CO_2 , CO , CH_2 , H_2 , қуйи углеводородлар.

Ёғочнинг термал парчаланишининг учувчи маҳсулотларида ёнувчан компонентларнинг устунлиги $230\text{--}250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда бошланади, бунда ёниш манбаи мавжуд бўлганда содир бўлади.

Ёғочнинг термал парчаланишининг учувчи ёнувчан маҳсулотлари ҳамда ҳаво кислород аралашмаси ёқилгандан сўнг ёниш жараёни содир бўлади. Бу ҳолда чиқарилган иссиқлик қисман атрофдаги бўшлиққа тарқалади ва қисман ёғочнинг янги қатламларини термал йўқ қилишга сарфланади (2-расм).



2-расм. Ёниш вақтида ёғоч засига таъсир қилувчи иссиқлик оқимларининг схемаси

Матемитик жиҳатдан барқарор ёнишнинг ривожланиш шарти қуйидагича ифодаланади:

$$q_{\text{ташқи}} + q_{\text{ёғоч юза}} > q_{\text{йўқотилиш}}$$

бу ерда, $q_{\text{ташқи}}$ — ташқи иссиқлик оқими; $q_{\text{ёғоч юза}}$ — ёғоч юзасидаги иссиқлик оқими; $q_{\text{йўқотилиш}}$ — ёниш зонасидан атроф-муҳитга тарқаладиган иссиқлик оқими. Агар юқоридаги нисбат бажарилмаса ёниш тўхтайд.

Ёғочнинг ёниши очик ёнғиндан ҳам, чўланма жисмлардан ҳам ёки иссиқ газлардан ҳосил бўлиши мумкин. Ёғочдан ясалган панелларнинг махсус хусусиятларига эришиш уларни ўзгартириш орқали амалга оширилади-ёғоч комплексининг кимёвий таркиби ва тузилишидаги йўналтирилган ўзгаришлар ёки қўшимчаларнинг моддий таркибига кимёвий таъсир ўтказмасдан, аммо янги сифатни мажбурий олиш билан киритилади. Ушбу янги сифат ёғочдан ясалган панелларни турлар бўйича ажратиш учун асос бўлиб, уларнинг ичида маълум бир турдаги материаллар учун қабул қилинган кўрсаткичларнинг миқдорий қийматига кўра уларнинг гуруҳларга бўлиниши белгиланади. Ёғочдан ясалган панелларнинг ёнувчанлигини камайтириш муаммоси бир неча асосий жиҳатларга эга. Табиий вазифа ёғочдан ясалган панелларнинг асосий моддаси-ёғочни ёнғиндан ҳимоя қилишдир. Ушбу муаммонинг ечимлари турли хил ёғоч материалларида-ёғочнинг механик технологияси маҳсулотларида (масалан, ёғоч, тахта ва бошқалар), шунингдек, думалоқ ёғочларда (масалан, ёғоч уйларни қуриш учун) мавжуд.

Ёғочдан ясалган панелларнинг умумий ёнувчанлик даражасини пасайтириш учун унчалик аҳамиятга эга бўлмаган иккинчи вазифа синтетик боғловчиларни, асосан КФС ва ФФСни ёнғиндан ҳимоя қилишдир. Бу озроқ даражада меламин-формалдегид бириктиргичларига тааллуқлидир. Ёғоч асосидаги қурилиш материалларини ишлаб чиқариш

муаммолари, ёғоч компонентлари ва синтетик полимерларнинг иссиқлик ўзгариши қонунлари, уларнинг пиролиз натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотларнинг ёнувчанлиги, ёнғинга қарши воситалар ёғоч ва бириктирувчи моддалар билан кимёвий ўзаро таъсири ва технологик шароитлар, плиталар ишлаб чиқариш такомиллаштириш зарурияти борлиги ўрганилди. Хорижий давлатларда ва мамлакатимизда амалга оширилган тадқиқотларнинг аксарияти интеграл ёндашувдан фойдаланмаганлар, аммо мос келадиган оловбардош воситани топиб, муаммони ҳал қилишга ҳаракат қилганлар, натижада ёғоч асосидаги қурилиш материалларининг физик ва механик хусусиятлари пасайган, Ё2 ёнувчанлик гуруҳи ўтказилишга эришилган. Ишлаб чиқарувчи корхона базасида маҳаллий хомашё манбаларига асосланган оловбардош қурилиш материалларини ишлаб чиқариш имконияти тўғрисида хулоса чиқарилган. Бунинг учун ёғоч хомашёсини маҳаллий хомашё манбаларидан танлаш, юқори сифатли ЁҚП олиш учун қипиқларнинг заррача катталиги бўйича оптимал тақсимотини ўрнатиш, ёнғиндан ҳимоя қилиш ва хавфсизликнинг зарур даражасини таъминлайдиган маҳаллий хомашё манбаларидан мавжуд бўлган оловбардош воситалар ва тўлдирувчи моддаларини танлаш, ёнғинга чидамли ЁҚП ишлаб чиқариш учун таркибнинг оптимал таркиби ва формуласини ишлаб чиқиш талаб этилади. Айни пайтда давлатимизда фаолият кўрсатаётган ёғоч асосидаги плиталар ишлаб чиқарадиган корхоналар базасида ёғоч асосидаги оловбардош таркибли плиталар ишлаб чиқиш саноат технологиясини такомиллаштириш зарурияти борлиги аниқланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. А.С.346145 СССР, МКИ В 29 j 5/00. Способ изготовления трудновоспламеняющихся древесностружечных плит [Текст] / И.Г. Корчаго, А.А. Леонович, Г.А. Панюкова. –№ 1662506/29-33; заявл. 20.05.71; опубл. 28.07.72, Бюл. № 23.
2. А.С. 352987 СССР, МКИ D 21 h 3/00. Способ изготовления огнезащищенного волокнистого материала [Текст] / А.А. Леонович, Н.Я. Солечник, А.С. Хламенко и др. –№ 1603233/29-33; заявл. 28.12.70; опубл. 29.09.72, Бюл. № 29.
3. Леонович, А.А. Универсальный антипирен амидофосфат КМ / А.А. Леонович, А В Шелоумов // Хим. промсть. -2006-Т. 83. № 12. –С. 601–05.
4. Шелоумов, А.В. Термодинамические характеристики процесса синтеза амидофосфата КМ [Текст] / А.В. Шелоумов, А.А. Леонович // Древесные плиты: теория и практика / под ред. А.А. Леоновича: 18-я Междунар. науч.-практ. конф., 18–9 марта 2015 г. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. –С. 66–2. 347
5. Киселева О.А. Прогнозирование работоспособности древесностружечных и древесноволокнистых композитов в строительных изделиях: дисс. к.т.н. / О. А. Киселева. - Воронеж: ВоГТУ, 2003. – 208 с.

УДК 641.84

ИММОБИЛИЗАЦИИ ГИБРИДНЫХ АНТИПИРЕНОВ В СТРУКТУРУ ДРЕВЕСНОЙ ЩЕПЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУДНОГОРЮЧЕЙ ПОЛИМЕР-ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Юлдашев Ш. к.ф.д, доцент, Маджидов И.У. д.т.н., профессор,
Иномов Д.О. Узбекистон Республикаси Фанлар Академияси
Полимерлар кимёси ва физикаси институти

Аннотация: В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований по определению возможности иммобилизации азотных и фосфорных антипиренов в структуру древесной щепы и получения трудногорючей ДСП на их основе. Определены оптимальные составы трудногорючей полимер-целлюлозных композиций и разработаны рецептуры для производства трудногорючей ДСП.

Ключевые слова: ДСП, огнезащита, антипирен, пожароопасность, КМЦ, МКЦ

Аннотация: Ушбу мақолада азот ва фосфор тутган антипиренларни ёғоч қипиғи структурасига иммобилизация қилиш имкониятларини аниқлаш ва улар асосида қийин ёнувчан ёғоч-пайрахали плиталар (ЁПП) олиш бўйича экспериментал натижалар келтирилган. Қийин ёнувчан полимер-целлюлоза композицияларининг оптимал таркиби аниқланди ва қийин ёнувчан ЁПП ишлаб чиқриш учун рецептура яратилди.

Калит сўзлар: ЁПП, оловдан ҳимоя, антипирен, ёнғин хавфсиз, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), микрокристаллик целлюлоза (МКЦ).

Annotation: This paper presents the results of experimental studies to determine the possibility of immobilizing nitrogen and phosphorus fire retardants into the structure of wood chips and producing flame-retardant particleboard based on them. Optimal compositions of flame-retardant polymer-cellulose composites have been determined and formulations for the production of flame-retardant particleboard have been developed.

Key words: particleboard, fire protection, fire retardant, fire hazard, carboxymethyl cellulose (CMC), microcrystalline cellulose (MCC)

Древесно-стружечные плиты (ДСП) относятся основным материалам широко использующийся в строительной и мебельной промышленности. Это обусловлено ограниченностью лесных массивов позволяющих производить и обеспечить необходимое количество пиломатериалов для указанных отраслей промышленности [1].

В настоящее время большая часть пиломатериалов и ДСП в Республику завозится по импорту. Основной объем этих завозимых материалов относятся к классу горючих и пожароопасных [2]. В настоящее время в Ташкентской области функционирует единственное предприятие ООО “Delmar Discount”, которое производит горючую ДСП по классической технологии на основе древесной щепы образующуюся при санитарной рубке деревьев города Ташкента, Ташкентской области и

отходов деревоперерабатывающих предприятий. Целью проведенных исследований было исследование возможности получения высококачественной трудногорючей ДСП на основе местных источников сырья, отвечающих требованиям стандартов по показателю горючести.

Цель достигнута путем выбора эффективных местных антипиренов и наполнителей, установлением их содержания в древесной массе при получении трудногорючей ДСП, определением их оптимальных составы обеспечивающих огнестойкой ДСП. Технология производства ДСП основана на смешении измельченной древесины или опилок с связующей – карбамидоформальдегидной смолой и отвердителем - хлористым аммонием, гидрофобизирующими добавками, с последующим формированием «ковра» и прессованием [3].

В производстве ДСП должны быть использованы связующие с низким содержанием свободного формальдегида, обладающие пониженной токсичностью. Однако, ДСП известного состава, из-за низкой связующей способности карбамидоформальдегидной смолы наличия большого объема свободных пор, обладает недостаточными физико-механическими показателями и подвержены горению [4].

Для снижения показателя горючести древесно-стружечную композицию добавляли различные типы, количества антипиренов и наполнителей, способствующих снижению объема свободных пор. Известно, что самым эффективным, распространенным, производственно освоенным антипиренам относятся соединения азота и фосфора [5]. Нами в качестве антипиренов исследованы возможности получения трудногорючих образцов ДСП с использованием местных, промышленно производимых, доступных азот и фосфор содержащих соединений – ортофосфорная кислота и аммиака которые широко используются в производстве минеральных удобрений.

Известно, что получение дигидрофосфата аммония осуществляется на основе химической реакции ортофосфорной кислоты с аммиаком. Поэтому для повышения огнестойкости продуктов в качестве исходного сырья нами использованы местное сырьё - ортофосфорная кислота и водный раствор аммиака. При этом, древесную щепу обрабатывали раствором ортофосфорной кислоты с последующей её нейтрализацией до дигидрофосфат аммония в структуре древесной массы. После сушки до остаточной влажности 4-6 % полученную сухую массу подвергали смешению связующим и прессовали на гидравлическом прессе при температуре 170-180⁰С в течение 10 мин. Характеристики полученных образцов ДСП по показателям пожароопасности исследованы по ГОСТу 12.1-0.44-89. В таблице 1 приведены показатели горючести промышленных, опытных образцов ДСП, обработанных антипиренами различной концентрации.

Таблица 1.

Показатели горючести образцов ДСП обработанных последовательно ортофосфорной кислотой и аммиаком.

№	Конц. антипи-рена, %	Масса образца, г		Потеря массы, %	Температура отходящих газов, °С				
		До исп	После исп		T _{1 мин}	T _{2 мин}	T _{3 мин}	T _{4 мин}	T _{5 мин}
Промышленный образец ДСП									
1	0	112,5	4,6	96,0	260	700	750	-	-
ДСП обработанный антипиреном									
1	5	123	81,2	34	200	260	365	485	475
2	8	116,5	81,5	30		244	240	236	238
3	10	110,0	84,7	23	243	285	430	442	436
4	14	117,3	95,0	19	260	365	200	485	475
5	16	113,7	94,3	17	205	260	350	360	365
6	18	119,0	102,7	14	167	169	166	166	166
7	20	120,0	105,6	12	184	242	319	338	376

Как видно из таблицы, потеря массы промышленного образца ДСП при горении составлял 96 %. За 3 минуты образцы полностью сгорели в огненной трубе, и температура отходящих газов достигала максимального значения. Увеличение концентрации антипирена от 5 % до 20 % приводил уменьшению потери массы при горении образцов до 12 % и температура отходящих газов снижался до 166⁰С за 5 минут. Известно что, добавление антипирена в состав древесной массы приводит резкому уменьшению физико-механических свойств ДСП. Для увеличения физико-механических показателей ДСП нами проведены исследования добавления в состав ДСП раствора карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и микрокристаллической целлюлозы (МКЦ), которые одновременно заполняли свободные поры. Одновременно добавление в композицию раствора Na-КМЦ способствует повышению равномерности распределения антипирена в древесной массе и повышению его термической устойчивости [6], а МКЦ способствует увеличению плотности ДСП за счет заполнения пор древесной массы, что способствует снижению объема кислорода в порах ДСП. Горючесть полученных образцов трудногорючей ДСП обработанных 1 % водным раствором КМЦ с добавлением различных количеств МКЦ приведены в таблице 2.

Таблица 2.

**Зависимости показателя горючести образцов
ДСП от количеств МКЦ.**

№	К-во МКЦ, %	Масса образца, г		Потеря массы, %	Температура отходящих газов, °С				
		До исп	После исп		T ₁ мин	T ₂ мин	T ₃ мин	T ₄ мин	T ₅ мин
1	2	133,7	107,3	19,7	177	204	261	321	385
2	4	142,6	119,8	16,0		222	218	215	220
3	6	127,1	113,0	11,1	171	176	178	180	181
4	8	131,1	118,8	9,4	170	187	208	270	278
5	10	112,1	103,1	8,0	150	185	210	230	260
6	12	159,2	150,4	5,5	130	160	170	175	188
7	14	176,7	168,5	4,6	135	155	167	178	180

Как видно из таблицы 2, увеличением количества МКЦ в 1 % водном растворе КМЦ огнестойкость полученных образцов ДСП резко возрастает, и потеря массы достигает 4,6 % при горении. Таким образом, данный способ дал высокую эффективность чем предыдущих экспериментах. Но с увеличением концентрации МКЦ в составе ДСП более 10-14 % происходит резкое ухудшение механических характеристик продуктов.

Полученный эффект видимо объясняется следующим образом. При введении в состав древесной щепы солей фосфорной кислоты они не вступают в химическую реакцию и неравномерно распределяются в структуре щепы. В отличие от этого при введении в состав композиции, создающийся из древесной щепы, КМЦ и МКЦ, раствора ортофосфорной кислоты с последующей его нейтрализацией раствором аммиака она равномерно распределяется по всему объему древесной щепы из-за адгезии частиц соединений на поверхности частиц древесной щепы. При добавлении ортофосфорной кислоты в данную композицию протекает химическая реакция между ортофосфорной кислотой и частицами целлюлозных соединений с образованием сложноэфирных связей следующей формулы и достигается равномерность распределении ортофосфорной кислоты по всему их объему:

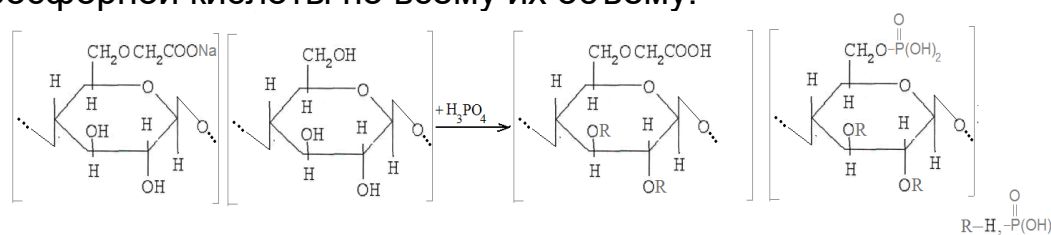


Рисунок 1. Реакция этерификации КМЦ, МКЦ и древесной щепы
с ортофосфорной кислотой

При добавлении расчетного количества аммиака протекает следующая реакция замещения свободных ионов водорода ортофосфорной кислоты на аммиак с образованием моноаммониевого соля химически связанного с элементарными звеньями целлюлозы.

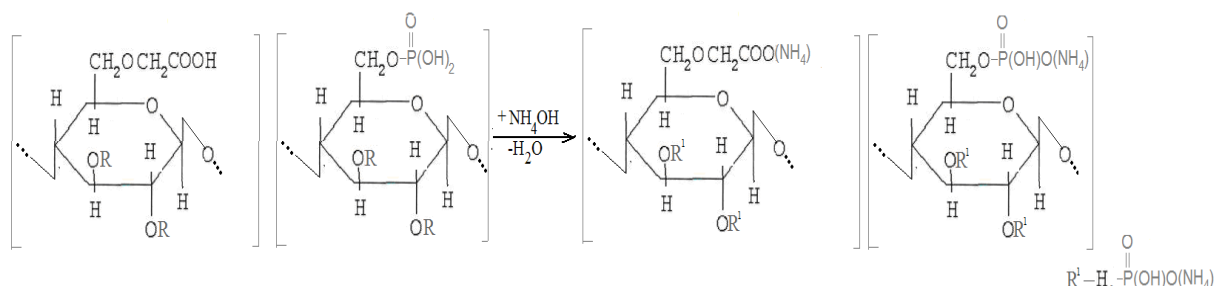


Рисунок 2. Реакция образования антипирена в процессе нейтрализации кислоты раствором аммиака в структуре целлюлозной композиции. Далее в полученную пресс-композицию вводят карбомидоформальдегидную смолу и при перемешивании отвердитель-хлористый алюминий. Добавление в структуру полученного продукта хлористого алюминия способствует межмолекулярной сшивке, где хлористый алюминий является катализатором реакции сшивки. В процессе прессования полученной конечной композиции при температуре 160-180°C протекает реакция сшивки с образованием следующей структуры:

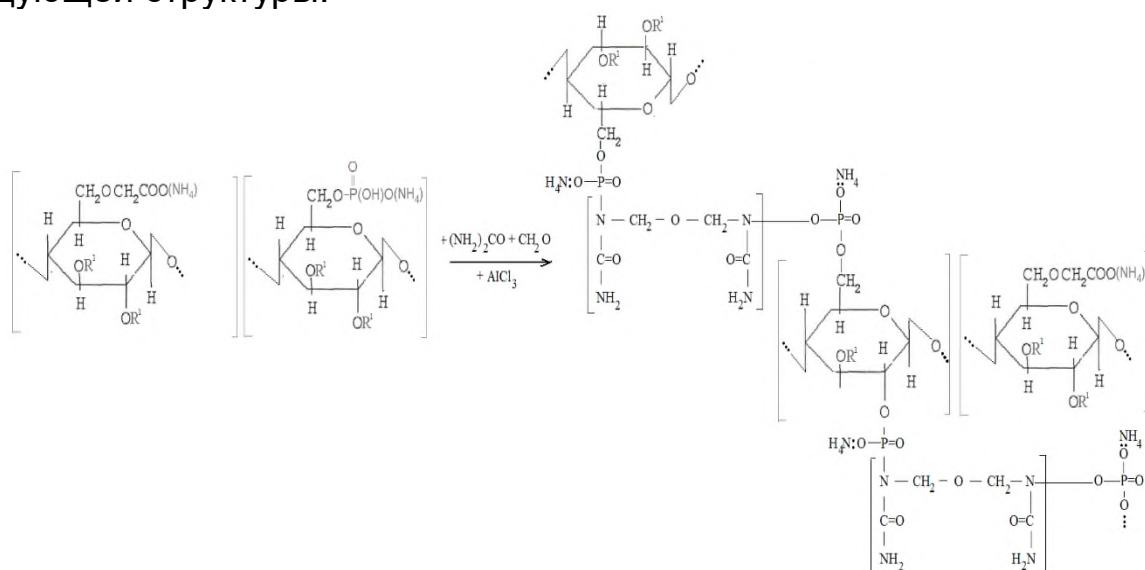


Рисунок 3. Образование сшитой структуры в составе целлюлозосодержащего сырья.

Сложный эфир целлюлозного звена с ортофосфорной кислотой вступает в реакцию сшивки с олигомером карбомидоформальдегидной смолы с образованием моноаммониевой соли, что способствует снижению набухания и водопоглощения продукта с одновременным уплотнением структуры ДСП за счет заполнения свободных пор частицами МКЦ и КМЦ.

При этом формальдегид и карбамидоформальдегидная смола может образовать побочные сшитые производные целлюлозы следующей структуры:

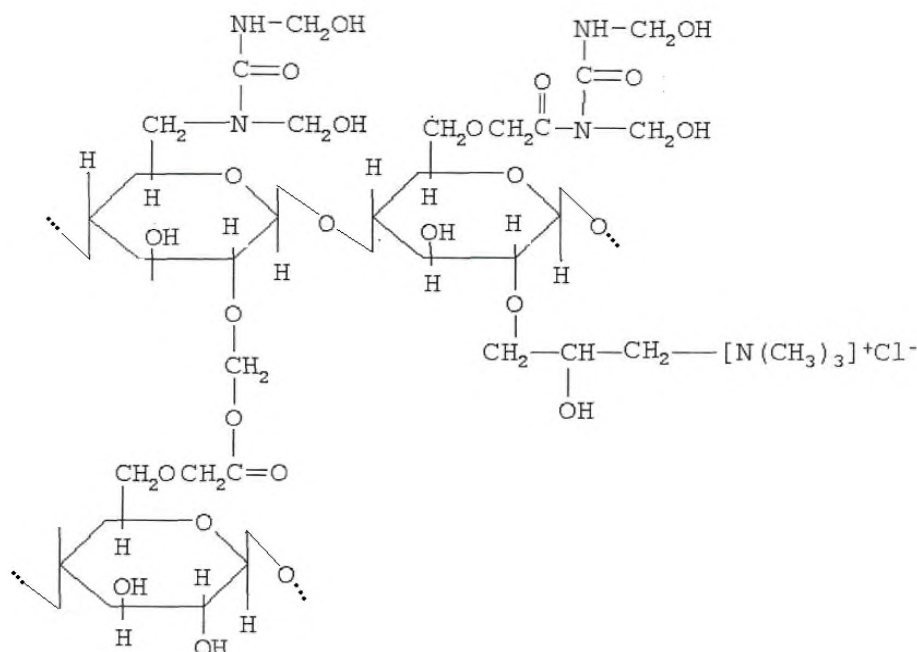


Рисунок 4. Сшитые производные целлюлозы с карбамидоформальдегидной смолой и формальдегидом. Ортофосфорная кислота обладает высокой реакционной активностью при высокой температуре. При обработке древесной щепы и сушке при высокой температуре образуются химические связи между ангидроглюкозными звеньями МКЦ с образованием сложного эфира по всему объему получаемых образцов ДСП. При добавлении расчетного количества аммиака образуется однородно распределенный по всему объему опилкок антипирен - дигидрофосфат аммония в объеме древесной щепы. Полученная ДСП имеет значительно меньше пустот в структуре за счет добавления в композицию МКЦ, что подтверждается ее высокой плотностью.

Как видно из результатов исследований, за счет химических реакций между ортофосфорной кислотой, раствором аммиака, МКЦ, КМЦ, синтетической смолы и свободным формальдегидом образуются ковалентные химические связи, что способствует получению, с одной стороны, огнестойкого материала, а с другой стороны -экологически безопасного, санитарно-гигиенической позиции трудногорючего образца ДСП на основе местных источников сырья. На основании результатов лабораторных исследований по подбору оптимальных соотношений компонентов, результатов физико-химических, физико-механических испытаний, образцов ДСП и испытаний показателей горючести был рекомендован состав для производства трудногорючей ДСП: антипирен – 10-22 %, синтетическая смола с отвердителем – 8-15 %, древесная щепа – 72-48 %, МКЦ и другие наполнители – 10-15 %.

На основании разработанной рецептуры, получены образцы ДСП, которые имеют следующие физико-механические показатели:

- плотность 590-620 кг/м³;
- предел прочности при изгибе 14,2-14,9 МПа;
- прочность на отрыв поперёк пластины – 0,35-0,42 МПа;
- разбухание по толщине за 24 часа - 17,5-18,1 %.

Модифицированные образцы ДСП исследовались в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов». Испытанные образцы ДСП при извлечении из керамической трубы самозатухают. Среднее значение показателя потери массы при горении модифицированных образцов ДСП (7 %) более чем в 9 раз меньше предельного значения (60%), свыше которых материалы перестают соответствовать трудногорючим по потере массы и по температуре отходящих газов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ВНИИБ. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т 2. – СПб.: Политехника, 2006. 499 с.
2. Сарымсаков А.А., Йулдошов Ш.А., Усманов М.Х., Джураев С.М. Наполненные древесностружечных плит с пониженной горючести // Ж.Пожаровзрывоопасность, 2013, №8. -С. 38-42.
3. Завражнов А.М., Панов В.П., Елхова Н.Н. и др. Особенности технологии производства древесноволокнистых плит сухого непрерывного прессования // Деревообрабатывающая пром-сть. 2001, №1. –С.4-6.
4. Леонович А.А. Огнезащита древесины и древесных материалов: Учеб. пособие. –СПб.:ЛТА, 1994, -148 с.
5. Ермаков А.И., Завражнов А.М., Спироудинов Ю.Г. и др. Получение трудногорючих атмосферостойких древесных плит на основе волокнистой стружки // Деревообрабатывающая промышленность. 2001, №1. –С. 27-30.
6. Кокшаров А.В. Повышение огнетушащей способности пены низкой кратности // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, - 2013, Выпуск №4 (9). -С.48-50.

UO'K 641.84

SILIKAT MATERIALLAR ASOSIDAGI XONALARARO YONG'IN BARDOSH PLITALARNI QO'LLAGAN HOLDA BINO VA INSHOOTLARNING YONG'IN XAVFSIZLIGINI OSHIRISHNI TAKOMILLASHTIRISH

*Gulyamov Y.I., Hafizov F.O. t.f.f.d. (PhD),
O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada, binolarda yong'in xavfsizligi talablarining oshib borayotgan sharoitda yong'inga chidamli innovatsion qurilish materiallarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Istiqbolli yo'nalishlardan biri – silikat komponentlari asosida (vermikulit, dolomit va wollastonit) ichki devor plitalarini qo'llashdir. Bu minerallar yuqori issiqlik qarshiligi, past issiqlik o'tkazuvchanligi va ekologik xavfsizligi bilan ajralib turadi. Ushbu ishda yuqori yong'inga chidamlilikka ega ko'p komponentli plitalarni yaratish imkoniyati o'rganiladi, shuningdek, ularning xossalari an'anaviy materiallar bilan taqqoslanadi.

Kalit so'zlar: yong'inga chidamlilik, bo'linmalar, wollastonit, dolomit, qurilish materiallari, issiqlikka chidamlilik, yong'inga chidamli materiallar.

Annotation: In this article, special attention is paid to the development of fire-resistant innovative building materials in the context of increasing fire safety requirements in buildings. One of the promising directions is the use of interior wall slabs based on silicate components (vermiculite, dolomite, and wollastonite). These minerals are characterized by high thermal resistance, low thermal conductivity, and environmental safety. In this work, the possibility of creating multi-component slabs with high fire resistance is studied, and their properties are compared with traditional materials.

Key words: fire resistance, sections, wollastonite, dolomite, building materials, heat resistance, fire-resistant materials.

Har yili turar joy va jamoat binolarida yong'in xavfsizligini oshirishga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, turar joy sektoridagi barcha yong'inlarning taxminan 30 foizi olovning binolar ichida tez tarqalishi bilan bog'liq bo'lib, bu esa yonuvchan yoki yong'inga chidamliligi past bo'lgan qurilish materiallarining qo'llanilishi bilan izohlanadi. Shu sababli, yong'inga yuqori chidamlilikka ega bo'lgan ichki devor konstruksiyalarini ishlab chiqish dolzarb vazifaga aylanmoqda, bunday konstruksiyalar nafaqat olov tarqalishining oldini oladi, balki xonalar orasidagi issiqlik uzatilishini ham kamaytiradi.

Silikat materiallar – vermikulit, dolomit va wollastonit – o'zining yong'inga chidamliligi, past zichligi va ekologik tozaligi bilan tadqiqotchilar e'tiborini tortmoqda. Zamonaviy texnologiyalar ushbu minerallar asosida kompozit plitalarni yaratish imkonini beradi, bu esa yuqori yong'inga chidamlilik darajasini (*EI 60–120) ta'minlash bilan birga qoniqarli fizik-mexanik xususiyatlarni saqlab qoladi.

Silikat komponentlarini tanlash asoslari.

Foydalanilayotgan komponentlarni tanlash asoslarini ko'rib chiqish uchun ularning termokimyoviy xossalarini tahlil qilamiz:

Vermikulit ($\text{Mg}_{0.7-1.0}\text{Fe}^{2+}_{0.7-1.0}(\text{AlSi}_3\text{O}_{1.0})(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$): taxminan $\sim 800^\circ\text{C}$ haroratda **20–30 baravar** kengayadi, natijada issiqqa chidamli g'ovak qatlam hosil qiladi.

Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$): $650\text{--}750^\circ\text{C}$ haroratda parchalanadi va bu jarayonda issiqlik yutiladi hamda CO_2 **ajralib chiqadi**, bu esa yong'in o'chog'ining haroratini pasaytiradi.

Vollastonit (CaSiO_3): 1200°C gacha bo'lgan haroratda barqaror, **issiqlik o'tkazuvchanligi past** ($\sim 0.2\text{--}0.3 \text{ Vt}/(\text{m}\cdot\text{K})$) va yuqori mustahkamlikka ega.

Mazkur materiallar ma'lum nisbatda aralashtirilganda optimal tuzilishga ega kompozit hosil bo'ladi: mustahkam ramka, issiqqa chidamli g'ovakli kiritmalar bilan to'ldirilgan bo'lib, bu issiqlik va alangani tarqalishini sekinlashtiradi.

Tadqiqot metodikasi.

ISO 834 bo'yicha yong'inga chidamlilikni hisoblash formulasi

Yong'inga chidamlilikni baholash uchun standart harorat egri chizig'i qo'llanildi:

$$T(t) = T_0 + 345 \cdot \log_{10}(8t + 1)$$

bu yerda:

- **$T(t)$** — pech ichidagi harorat, $^\circ\text{C}$;
- **T_0** — boshlang'ich harorat (**20°C**);
- **t** — vaqt (daqiqalarda).

Qalinligi 20 mm bo'lgan plitalar 1000°C gacha bo'lgan harorat ta'siriga duchor qilindi va qarama-qarshi tomonning harorati o'lchandi. Yong'inga chidamlilik mezoni – orqa (qarama-qarshi) tomonning harorati 180°C dan oshmasligi.

Eksperimental uskuna

500×500×20 mm o'lchamdagi plita namunalarining quyidagi tarkiblari tayyorlandi:

Tarkib	Vermikulit (%)	Dolomit (%)	Vollastonit (%)	Bog'lovchi (suyuq shisha, %)
№1	40	20	30	10
№2	30	40	20	10
№3	25	25	40	10

Sinovlar GOST 30247.1–94 ga muvofiq vertikal pechda o'tkazildi.

Sinov natijalari va muhokama.

60 daqiqa davomida ta'sir qilgandan so'ng plitalarning orqa tomonidagi maksimal harorat quyidagicha bo'ldi:

Tarkib	Temperatura, $^\circ\text{C}$	Olovbardoshlilik sinfi
№1	157	EI 60
№2	181	EI 45
№3	132	EI 90

3-raqamli tarkib eng yaxshi natijalarni ko'rsatdi, chunki unda vollastonit yuqori miqdorda bo'lib, u barqaror kristall panjarasi va past issiqlik o'tkazuvchanligi bilan ajralib turadi.

Texnik-iqtisodiy asoslash.

Ishlab chiqarilayotgan plitalarning 1 m² o'rtacha tannarxi taxminan 136 ming so'm/m² bo'lib, uni yonmaydigan gips tolali listlar bilan taqqoslash mumkin. Biroq u quyidagi ustunliklarga ega:

- Yuqori yong'inga chidamlilik (EI 90 gacha);
- Kamroq massa (o'rtacha 9 – 11 kg/m², analoglarda esa 12–14 kg/m²);
- Qizdirilganda toksik moddalarning ajralmasligi.

Xulosa.

O'tkazilgan tadqiqotlar va laboratoriya sinovlari shuni ko'rsatdiki, vermikulit, dolomit va vollastonit asosidagi silikat plitalardan foydalangan holda binolarning yong'in xavfsizligini oshirish juda samarali hisoblanadi. Asosiy natijalar quyidagicha:

1. Ishlab chiqilgan kompozit tarkiblar 20 mm qalinlikda *EI 90 darajasigacha bo'lgan yong'inga chidamlilikni ta'minlaydi.

2. Mustahkamlik/yong'inga chidamlilik nisbati bo'yicha eng maqbul tarkib – 40 % vollastonitli variant bo'lib, u qarama-qarshi tomon haroratini 132 °C gacha kamaytirish imkon beradi.

3. An'anaviy gipsli yoki yog'och tolali plitalardan farqli ravishda, silikatli materiallar qizdirilganda toksik moddalarni ajratmaydi, bu SanPiN 2.1.2.2645-10 talablariga to'liq javob beradi.

4. Iqtisodiy samaradorlik va ishlab chiqarish qulayligi bu yechimni qurilishda ommaviy tarzda qo'llash uchun mos ekanligini bildiradi.

Amaliy qo'llash

Amaliyotga joriy etishning quyidagi sxemasi taklif etiladi:

- Plitalarni vibroquyish texnologiyasi asosida ishlab chiqarish, so'ngra 180–200 °C haroratda konveksion pechda quritish;
- Plitalarni ma'muriy binolar, maktablar, shifoxonalar va ko'p qavatli uylarning ichki devorlarida qo'llash;
- Vermikulit va vollastonitning g'ovakli tuzilishi tufayli plitalarni shovqinni izolyatsiya qiluvchi tizimlar bilan integratsiya qilish;
- Standart o'lchamlar (1200×600×20 mm) dan foydalanish orqali montajni soddalashtirish.

Plitalarning fizik-mexanik xossalari

Ko'rsatkich	1-tarkib	2-tarkib	3-tarkib
Zichlik, kg/m ³	950	980	910
Egillishga qarshilik, MPa	3.5	3.1	3.8
Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, Vt/(m·K)	0.31	0.34	0.28

***EI** – yevropa standartlari (masalan, EN 13501-2) bo'yicha qurilish konstruksiyalarining yong'inga chidamlilik tasnifiga tegishli.

Batafsilroq tushuntirib beramiz:

- **E (Integrity)** — konstruksiyaning yaxlitligi: material yoki elementning olov va issiq gazlarning ichkariga kirishini oldini olish qobiliyati.

- **I (Insulation)** — issiqlik izolyatsiyasi: elementning issiqlikning issiq tomondan ko'tarilishini cheklash qobiliyati.

Shunday qilib, **EI 90** deganda, konstruksiya quyidagilarni **kamida 90 daqiqa** davomida saqlab turishini anglatadi:

- yaxlitlik (E),
- issiqlik izolyatsiyasi (I)

bu standart yong'in sharoitida o'lchanadi.

Bu yuqori darajadagi yong'inga chidamlilik ko'rsatkichidir. **“EI 90 gacha yong'inga chidamlilikni ta'minlaydi”** degan ifoda, kompozit materiallarning olov ta'sirida 90 daqiqa davomida himoya xususiyatlarini saqlab qolishini bildiradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. GOST 30247.1–94. Qurilish konstruksiyalari. Yong'inga chidamlilikni sinash usullari.
2. GOST 12.1.044–89. Moddalar va materiallarning yong'in-portlovchi xavfi. Ko'rsatkichlar nomenklaturasi va ularni aniqlash usullari.
3. Qurilish materiallari bo'yicha qo'llanma / tahriri ostida V.V. Merjanov. — M.: Stroyizdat, 2020.
4. ISO 834:2014. Yong'inga chidamlilik sinovlari — Qurilish elementlari.
5. Kuznetsov V.P., Goldberg A.S. Qurilishda vermikulit. — M.: Nauka, 2018.
6. Silantyev V.I. Silikatli bog'lovchilar asosidagi kompozitlar. — Yekaterinburg: UrFU, 2021.
7. RF patenti №2698312. Vermikulit va vollastonit asosidagi yong'inga chidamli qurilish materiali.

UO'K 677.05:628.511.1

TRIKOTAJ TO'QIMA ASOSIDA FILTRLOVCHI HIMOYA VOSITASINI YARATISH*Djalilova M.S., Sadikova N.R. t.f.n. dotent, Murodxo'jayeva K.B. t.f.f.d. (PhD)**Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti**Hafizov F.O. t.f.f.d. (PhD),**O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi*

Annotatsiya: Maqola to'qimachilik sanoati korxonalari, xususan, paxta qayta ishlash sexlarining changli chiqindilari atmosfera havosi ifloslanishining dolzarb muammosiga bag'ishlangan. Yugori korxonalarda mavjud havoni tozalash tizimlari samarali bo'lsa-da, kichik sexlar uchun iqtisodiy jihatdan samarali emasligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: atrof-muhitni muhofaza qilish, filtrlovchi material, trikotaj to'qima, changni ushlab, ishlab chiqarish chiqindilari, paxta changi, trikotaj filtr.

Annotation: This article addresses the pressing issue of atmospheric air pollution by dust emissions from textile industry enterprises, particularly from cotton processing workshops. It is noted that while existing air purification systems at large factories are effective, they are economically inefficient for small-scale productions.

Key words: environmental protection, filter material, warp-knitted structure, dust collection, industrial emissions, cotton dust, knitted filter.

Kirish. Respublikamizdagi mavjud korxona va tashkilotlar, faoliyat turiga ko'ra ishlab chiqarish jarayonida turli gaz, chang, tutun va hokazo chiqindilarni ajratadilar. Ushbu ajralib chiqadigan chiqindi zarrachalari sexdagi havo bilan qo'shilib, uni ifloslantiradi.

Ifloslangan havo sexdagi ishchi va xizmatchilarni (ko'rish, eshitish, nafas yo'llari, ichki a'zolar) barcha a'zolariga salbiy ta'sir etadi.

Korxonalarda ish jarayonida hosil bo'ladigan turli chiqindi zarrachalaridan sexdagi havoni mo'tadillashtirish maqsadida changlar maxsus kameralarga yig'iladi yoki maxsus filtrlovchi vosita yordamida tozalanib, so'ng atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Bugungi kunda to'qimachilik va yengil sanoat korxonalari ish jarayonida hosil bo'ladigan, ifloslangan havoni turli chiqindilardan to'liq tozalash imkoni mavjud emas. Bu chiqindilarning ma'lum miqdori atmosferaga chiqib, uni ifloslantirmoqda. Atmosferani turli organik va noorganik chiqindilardan himoya qilish, tabiatning ekologik holatini himoya qilish demakdir. Ekologik holatini yaxshilash va uni turli ishlab chiqarish chiqindilaridan himoya qilish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biridir.

Tadqiqot metodologiyasi. Ilmiy izlanish yo'nalishi korxonalarda ish jarayonida sodir bo'ladigan turli chang, tutun va gazlardan atrof-muhitni himoya qilishdan iboratdir. Atrof muhitni oz bo'lsada turli chiqindilardan himoya qilish imkoniyati yaratilganligi Respublikamiz ekologik holatini yaxshilash bilan birgalikda fuqarolarimiz salomatligini himoya qilish muammosi ham ijobiy yechim topadi.

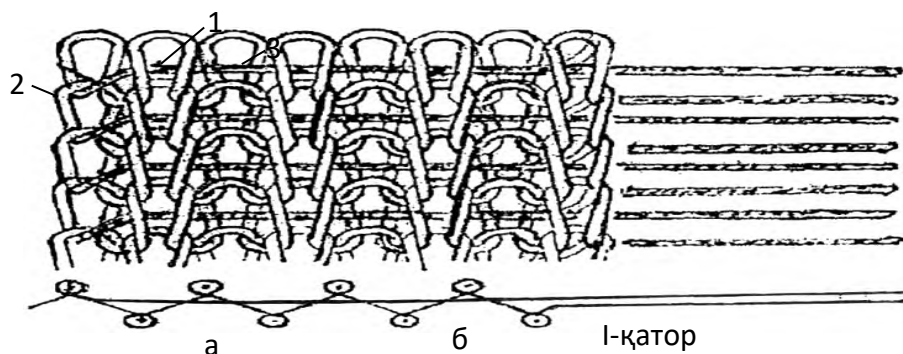
Ma'lumki, tolali materiallarni qayta ishlash jarayoni sex havosiga ko'plab miqdorda chang zarrachalarining ajralib chiqishi bilan bog'liq. Paxtani dastlabki ishlash, yigiruv, trikotaj, noto'qima materiallar ishlab chiqarish va paxta titish

sexlaridagi ish joylarida chang konsentratsiyasining sanitariya me'yorlaridan yuqori bo'lishi sexdagi ishlovchilar sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi va hattoki kasbiy kasalliklarga olib kelishi mumkin.

Shuni mamnuniyat bilan aytish mumkinki, hozirgi zamonaviy yirik to'qimachilik korxonalarida bu masala ijobiy hal qilinmoqda. Changli havoni uskunalardan bevosita so'rib olib, tozalash sistemalarida qayta-qayta tozalanib, atmosferaga chiqarib yuboriladi. Bozor iqtisodiga o'tish munosabati bilan, aholining ehtiyojini qondirish maqsadida respublikamizda ko'plab paxtani qayta ishlash (paxta titish) sexlari faoliyat ko'rsatmoqda. Tabiiyki ulardagi mehnat sharoitlari, zamonaviy fabrikalardagi sharoitlardan farq qiladi. Havoga chang ajralib chiqishi sanitariya me'yorlarida belgilangan yo'l qo'ysa bo'ladigan konsentratsiyadan (4 mg/m^3) yuqori. Zamonaviy changli havoni tozalash uskunalarini bu kichik sexlarda qo'llash iqtisodiy jihatdan samarali emasligi arzon va sodda usullarni izlashga majbur qilmoqda.

Tahlil va natijalar. Bu muammoni hal qilish maqsadida barcha amaliy izlanish ishlari «Nosirxon A.R.» xususiy firmasining paxtani kayta ishlash sexida olib borildi. Ish natijasiga ko'ra paxtani qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan changli chiqindilarni sex ichida tozalab, ularni atmosferaga chiqarilmaslik muammosini yechilganligidir.

Bu muammo ijobiy yakun topib, sexdagi changlar, havoni so'rib oluvchi ventilyator quvuri ichki qismiga tasma shaklda to'qilgan maxsus trikotajni joylashtirish hisobiga erishildi. Bu maxsus trikotaj tuzilishi 1-rasmda tasvirlanganidek, lastik asosida arqoq trikotaj to'qimasidan to'qilgan.



1-rasm. Arqoq trikotaj to'qima tuzilishi.

a) arqoq trikotaj to'qima tuzilishi, b) to'qima grafik yozuvi.

1. lastik xalqa qatori, 2. arqoq ipini xalqa bilan birikishi, 3. halqa ustuni.

Trikotaj to'qimasi asosini hosil etgan halqa qatori va arqoq ipi bir xil xususiyatga ega bo'lgan chang zarralarini o'ziga yaxshi tortuvchi ipdan to'qilgan.

Arqoq ipi xalqa ustunchalari oraliq qismiga erkin joylashgan bo'lib, u halqa bilan birikkan. To'qimadagi arqoq ipidan filtrlovchi vosita sifatida foydalaniladi. Lastik arqoq trikotajni bunday to'qilishini filtrlovchi vosita sifatida qo'llanilishining o'ziga xos ahamiyati mavjud. Filtrlovchi trikotaj to'qima 2-rasmda tasvirlangandek, tasma shaklidagi filtrlovchi trikotaj 1, changli havoni

so'rish quvuri 2 ning ichki qismiga mahsus qurilma 3 yordamida ma'lum burchak ostida zichlab joylashtiriladi.

Filtrlovchi moslamaning afzalliklaridan biri shundaki, uni hoxlagan changli havoni so'ruvchi quvurning hoxlagan uchastkasiga o'rnatish imkoni bor, lekin uni ventilyatordan oldin o'rnatilgani ma'qul, chunki u ventilyator ishini ham yengillashtiradi.

Lastik asosidagi arqoq to'qimali filtrlovchi trikotaj 4 da arqoq ipidan hosil qilingan uzaytirilgan protyajkalarining uzunligi va uning zichligi so'rilayotgan havodagi chang zarrachalari miqdoriga bog'liqdir. Havodagi chang konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, protyajkalarining uzunligi 150-200 mm qilib to'qilgan arqoq to'qimasi qo'llaniladi.

Filtrlovchi uzaytirilgan protyajkali trikotaj kichik buramga ega ipdan to'qilganligi, turli chang zarrachalari va chiqindi mayda tolalarni tutib qolish imkonini yaratadi.

Filtrlovchi trikotaj havoni so'ruvchi quvur ichki qismiga zichroq joylashsa, havo chiqindilardan yaxshiroq tozalanadi.

Changlangan havo zarrachalari quvur orqali tindirish bunkeriga ventilyator yordamida yo'naltiriladi. Havo xarakat yo'liga joylashtirilgan filtrlovchi vosita tukli protyajkalar yordamida chang va mayda tolalarni tutib qoladi. Filtrlovchi vositani yo'naltiruvchi quvur oraliq qismiga ko'p miqdorda, ketma-ket joylashganligi, barcha havoni o'z oraliq qismidan o'tishga majbur etadi. Bu esa havo tarkibiga birikkan turli chang va mayda tola zarrachalarini tutib qolish imkonini yaratadi. Natijada zarrachalardan tozalagan havo atmosferaga chiqarib yuboriladi. Ma'lum vaqtdan (4-8 soat) so'ng changlangan filtrlovchi vosita maxsus kameralarda havo yordamida tozalanib, ish holati qayta tiklanadi. Natijada filtrlovchi vositadan ishlab chiqarishda bir necha bor qayta foydalanish imkoni yaratiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. R.N. Abdullayev, K.Z. Yunusov "Texnologik jarayonlarni loyihalash" Darslik Toshkent-2013 y.
 2. G'aniev T.A. To'qimachilik sanoatida mehnat muhofazasi. Darslik. – T.: TTYESI, 2013. – 172 bet.
 3. P.H. Абдуллаев, Ш. Р. Икромов, К.З. Юнусов "Технология вязания фильтра на основе трикотажных переплетении. Патент. Тошкент-2008-й.
 4. Абдуллаев Р.Н., Икромов Ш.Р., Юнусов К.З. Патент «Фильтрлаш материали» №IAP20060375. 17.10.2006 йил.
 5. <http://www.trikotazh.net>. Михайлова Л.А. Безопасность жизнедеятельности. Учебник под.ред.
 6. Киев - Харьков - Минск, 2007. 301 стр.
- Introduction to Health and Safety at Work. Phil Hughes, Ed Ferrett. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK. ISBN: 978-0-08-097070-7.Fifth edition 2011/Chapter 1.p-26.

UO'K: 691-492-027.267

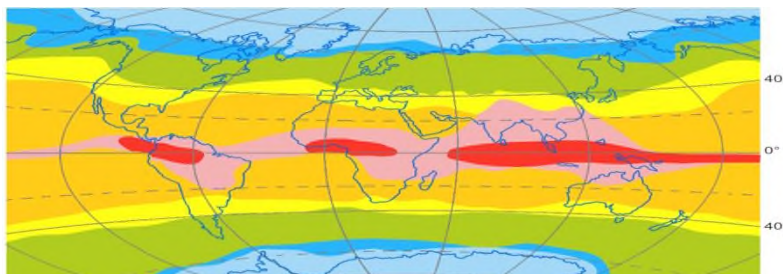
Yuldashev J.R. O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi

IQLIM O'ZGARISHINING O'RMON YONG'INLARIGA TA'SIRINI BAHOLASH

Annotatsiya: Ushbu maqolada o'rmon yong'inlaridagi iqtisodiy va ekologik zararlari, o'rmon yong'inlari soni va miqyosi, global isish, qurg'oqchilik, kuchli shamollar, ofatlarning kuchayishi kabi muammolar, o'rmon yong'inlariga iqlim o'zgarishining ta'siri ochib berilgan. O'rmon yong'inlari nafaqat tabiatni, balki inson hayoti, iqtisodiy faoliyat va ekologik barqarorlikni jiddiy xavf ostida qoldiribgina qolmasdan, insoniyatning e'tiborsizligi oqibatida yong'inlarning keng maydonlarga tarqalishi aks ettirilgan.

Kalit so'zlar: O'rmon yong'inlari, iqlim o'zgarishi, qurg'oqchilik, yonish intensivligi, iqtisodiy va ekologik oqibatlari, tahlillar.

Kirish. Jahondagi va O'zbekiston Respublikasi iqlim o'zgarishlari tushunchalariga izoh berib o'tar ekanmiz, iqlim o'zgarishlari tushunchalari quyidagicha talqin qilishimiz mumkin. Iqlim turlari — bu yerning turli hududlaridagi havo sharoitlarining uzoq muddatli xususiyatlarini belgilaydi. Ular asosan harorat, yog'ingarchilik, havo namligi va shamolning xususiyatlariga qarab klassifikasiya qilinadi. Bu kabi iqlim turlari o'rmon yong'inlarini o'chirishda o'z ta'sirini ko'rsatmasdan qolmaydi. O'rmon yong'inlarini o'chirishda, nafaqat yonuvchi mahsulotlarning turlari, yong'in o'chirishda foydalaniladigan suv miqdori, yong'in o'chirishga jalb qilinadigan shahsiy tarkib soni balki, hududning iqlim sharoitidan kelib chiqib, yong'inni tez va samarali o'chirish imkoniyati cheklangan yoki cheklanmagan xususiyatlari bilan ajralib turadi. Quyidagi 1-rasmda dunyo xaritasida iqlim o'zgarishi talqin qilingan.



1-rasm: Dunyo xaritasida iqlim o'zgarish tendensiyasi.

Quyida iqlim o'zgarishining tasniflarini keltirib o'tmoqchiman.

Ekvatorial iqlimi — Yer ekvatorial mintaqasiga xos bo'lgan iqlim turi bo'lib, yil davomida harorat $+26^{\circ}\text{C}$ dan $+30^{\circ}\text{C}$ gacha o'zgarib turadi, yog'ingarchilik miqdori 2000 mm, qurg'oqchilik mavsumi kuzatilmaydi, shamollar muntazam asosan sharqdan g'arbga qarab esib turadi, Janubiy Amerika, Markaziy Afrika, Sharqiy Osiyo, Markaziy Amerika, Sharqiy Afrika materiklariga xos iqlim sharoitlariga ega. Ekvatorial o'rmonlar — Yer sharidagi eng nam va biologik xilma-xillikka boy ekosistema bo'lib, ular ekvator atrofida joylashgan va doimiy issiq hamda yog'ingarchilikka boy iqlim sharoitida rivojlangan. Ekvatorial o'rmonlarga Amazon, Kongo o'rmonlari misol bo'la oladi. Mazkur o'rmonlarda 50-75 metrgacha o'sadi. Ekvatorial o'rmonlari qurg'oqchilik kuzatilayotganligi bois qisqarib ketmoqda.

Tropik iqlimi — Yerning ekvator atrofidagi hududlariga xos bo'lgan iqlim turi bo'lib, yil davomida harorat $+18^{\circ}\text{C}$ dan yuqori, yog'ingarchilik miqdori 1000 mm,

qurg'oqchilik mavsumi kuzatilmaydi, shamollar muntazam asosan Shimoliy sharqdan, janubga qarab esib turadi, Janubiy Amerika, Markaziy Afrika, Sharqiy Osiyo, Markaziy Amerika, Sharqiy Afrika materiklariga xos iqlim sharoitlariga ega. Yer sharidagi eng nam va biologik xilma-xillikka boy ekosistemalardan biri bo'lib, ular ekvator atrofida joylashgan va doimiy issiq hamda yog'ingarchilikka boy iqlim sharoitida rivojlangan. Tropik o'rmonlarga Sharqiy Malayziya, Filippin o'rmonlari misol bo'la oladi. Mazkur o'rmonlardagi daraxtlar 50-75 metrgacha o'sadi. Tropik o'rmonlari qurg'oqchilik kuzatilayotganligi bois qisqarib ketmoqda.

Mo'tadil iqlimi — yer sharining o'rta geografik kengliklarida, ya'ni 30° va 60° shimoliy va janubiy kengliklar orasida joylashgan hududlarda shakllanadi. Bu iqlim turi o'rtacha harorat, yog'ingarchilik va shamol rejimi bilan tavsiflanadi. Yozda harorat $+20^{\circ}\text{C}$ dan yuqori, qishda harorat -5°C atrofida bo'ladi. Yog'ingarchilik miqdori o'rtacha 700 mm, Yevropa, Osiyo, Avstraliya materiklariga xos iqlim sharoitlariga ega. Mo'tadil iqlimdagi o'rmonlarda bargli hamda igna bargli daraxtlar o'sadi. Mo'tadil mintaqa o'rmonlari Sharqiy Xitoy va Shimoliy Amerikaning sharqiy qismi, Kavkaz, Himolay tog'lari, Evropaning ko'p qismi, Janubiy Avstraliya, Janubiy Amerikaning janubi hamda Rossiyaning Uzoq Sharqida eng boy va eng xarakterli hisoblanadi. Eman, kashtan, buk, zarang, grab, qayrag'och, shumtol va jo'ka — ushbu tabiiy hududning o'simliklar dunyosidagi asosiy vakillardir.

Subtropik iqlimi — Yer sharining 30° va 40° kengliklari orasida joylashgan hududlardagi iqlim turi bo'lib, u mo'tadil va tropik iqlimlar o'rtasidagi o'tkazgich zona sifatida xisoblanadi. Yozda harorat $+20^{\circ}\text{C}$ dan yuqori, qishda harorat -5°C atrofida bo'ladi. Yog'ingarchilik miqdori o'rtacha 700 mm, Evropa, Osiyo, Avstraliya materiklariga xos iqlim sharoitlariga ega. Subtropik o'rmon - 25° s oralig'ida tropik, ekvatorial va subekvatorial mintaqalarida tarqalgan. Subtropik iqlimda Evkalift, Tsitrus, Kashtan, Palma, Zaytun daraxtlari o'sadi.

Polyar iqlimi — Yer sharidagi eng sovuq va qattiq iqlim turi bo'lib, asosan Arktika va Antarktikada joylashgan. Shamol yo'nalishlari sharqdan g'arbga qarab esadi. Qishda harorat -40°C va undan past haroratda bo'ladi. Yog'ingarchilik miqdori o'rtacha 250 mm, Antarktida va Arktikaga xos iqlim sharoitlariga ega. Polyar iqlim o'rmonlarida sovuq iqlimga mos daraxtlar, ya'ni Archa, Tayga daraxtlari keng tarqalgan.

Cho'l iqlimi — Yer sharidagi eng quruq va qattiq iqlim turi bo'lib, u kam yog'ingarchilik, yuqori haroratlarda va katta kunduz-tugun harorat farqi bilan xarakterlanadi. Shamol yo'nalishi vaqti vaqti bilan sharqdan g'arbga qarab esib turadi. Yozda harorat $+40^{\circ}\text{C}$ dan yuqori bo'ladi. Yog'ingarchilik miqdori o'rtacha 250 mm, Markaziy Amerika materiklariga xos iqlim sharoitlariga ega. Cho'l iqlimi hududlarida Saksovul, Akasiya, Kaktus kabi daraxt va o'simliklar keng tarqalgan. Ularning tana ildizlari qalin bo'ladi.

Bolat iqlimi — Yer sharidagi eng quruq va qattiq iqlim turi bo'lib, u kam yog'ingarchilik, yuqori haroratlarda va katta kunduz-tugun harorat farqi bilan xarakterlanadi. Shamol yo'nalishi vaqti vaqti bilan sharqdan g'arbga qarab esib turadi. Yozda harorat $+40^{\circ}\text{C}$ dan yuqori bo'ladi. Yog'ingarchilik miqdori o'rtacha 250 mm, Markaziy Amerika materiklariga xos iqlim sharoitlariga ega. Bolat iqlim o'rmon hududlarida Saksovul, Qizil va Oq Bodomlar, Palma kabi issiqqa moslashgan daraxt va o'simliklar unib o'sadi.

O'rmon yong'inlari natijasida tuproqning unumdorligi pasayadi, suv havzalari esa kul va yonuvchi qoldiqlar bilan ifloslanadi. Bu holat ichimlik suvi manbalariga ham tahdid tug'diradi. O'zbekiston sharoitida o'rmon yong'inlari — bu faqatgina ekologik falokat emas, balki iqtisodiy barqarorlik va jamiyat xavfsizligi uchun ham jiddiy tahdidlardan biri sanaladi. [7]

Tadqiqot metodologiyasi. Yer yuzida har yili 340 million gektardan ortiq tabiiy hududlar (shu jumladan o'rmonlar) yong'indan zarar ko'radi. Yillik yonayotgan o'rmonlarning eng katta hududlari Avstraliya, Afrika, Kanada, Rossiya Federatsiyasi mamlakatlariga to'g'ri keladi. Shu sababdan, ushbu maqolada o'rmon yong'inlarining jamiyatimiz, ekologiya, flora-fauna hamda hayvanot olamiga salbiy ta'siri o'rganish maqsadida o'rmon yong'inlarini o'chirish yoki oldini olishda yangicha metodlardan foydalanishni taqozo qiladi.

Adabiyotlar sharhi. Iqlim o'zgarishlarining yong'inlarga ta'siri bo'yicha yetakchi tadqiqotchilardan biri John T. Abatzoglou o'zining dissertatsiya ishini yozishda mo'tadil, issiqlik kabi iqlim o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan yong'inlarning ehtimolini va ahamiyatini baholashga qaratilgan maqola chop qilgan. U o'zining maqolasida iqlim o'zgarishi, o'rmon yong'inlari, yong'in oqibatida ajralib chiqishi mumkin bo'lgan toksik gazlar va o'rmon yong'inlarining uglerod siklga ta'siri mavzusiga alohida e'tibor qaratgan. Shuningdek, o'rmon ekologiyasi va global iqlim o'zgarishlar sohasida izlanishlar olib borgan ekolog olim Yude Pan o'zining izlanishlari natijasida o'rmonlarning karbon zaxirasi, uglerod sikliga ta'siri va issiqlik, qurg'oqchilik kabi iqlim o'zgarishlarini keng yoritib bergan.

Yonuvchan moddalardan ajralib chiqayotgan eritmalar, yong'inning bir muncha kamayishini ta'minlaydi, bunga qarama-qarshi shamollar, pastki harorat, shuningdek, boshqa ob-havo omillari bilan yong'inning tez rivojlanishiga ta'sir qilishi turgan gap. Shuning uchun, kunduz vaqtida nazoratdan chiqib ketgan yong'inlarni, kechasi o'chirish (tarqalishini cheklash) mumkin. Agar kunduzgi vaqtda yong'inni o'chirish imkoni bo'lmasa, unda asosiy harakatlar (1-jadvalga qarang) to'g'ri va samarali kechqurun olib borilishi lozim. [19]

1-jadval

	O'rmon yong'inining kunlik sikllari taxminan quyidagicha vaqt rejimida (soatbay misolida) quyidagicha rivojlanadi: Yengil yonish intensivligi (soat) 9 dan 21 gacha — tushirish juda qiyin; Yoninish intensivligining pasayishi (soat) 21 dan ertalabgi 4 gacha — tushirish samaradorligi oshadi; Yoninish intensivligining ancha kamayishi (soat) 4 dan 6 gacha — tushirish uchun eng yaxshi vaqt; Yoninish intensivligining oshishi (soat) 6 dan 9 gacha — tushirish uchun qulay vaqt hisoblanadi.
---	---

Topografik holat bo'yicha, tog'li hududlarda yong'inlarning tarqalishida o'z ta'sirini ko'rsatishi bilan ajralib turadi. Kunduzi tabiiyki, quyosh nuri yerning yuza qismini isitadi, yerga yaqin havo qatlamlari isingan holatda yuqori qatlamlarga qarab intiladi. Shuning uchun kunduz paytida havo oqimlari odatda daryolar bo'ylab yuqoriga intilishini kuzatishimiz mumkin. Tunda esa yer betining sovishi holatida havo oqimlari o'z yo'nalishini o'zgartiradi (o'z navbatida shamol yo'nalishi ham tabiiy ravishda o'zgaradi) va daryolar bo'ylab past yuza qismi bo'ylab issiq havo oqimini kuzatishimiz mumkin.

Tog'li sharoitlarda o'rmon yong'inining tarqalish yo'nalishi va tezligi ularning nishab bo'ylab tikkalik darajasiga bog'liq. Yong'in tog'ning (2-jadvalda keltirilgan kabi) nishabligi qancha tik bo'lsa, tarqalish tezligi shunchalik yuqori bo'ladi, agar shamol bu vaziyatni o'zgartira olmaydigan kuchga ega bo'lmasa yong'inni oldini olish bir muncha qiyinchiliklarga olib keladi.

2-jadval

	Nishablik 5° tikkalikda bo'lsa, yong'inning tarqalish tezligi 1,2 barobar oshadi, Nishablik 10° tikkalikda bo'lsa, 1,6 barobar oshadi, Nishablik 15° tikkalikda bo'lsa, 2,1 barobar oshadi, Nishablik 20° tikkalikda bo'lsa, 2,9 barobar oshadi, Nishablik 25° tikkalikda bo'lsa, 4,1 barobar oshadi.
---	--

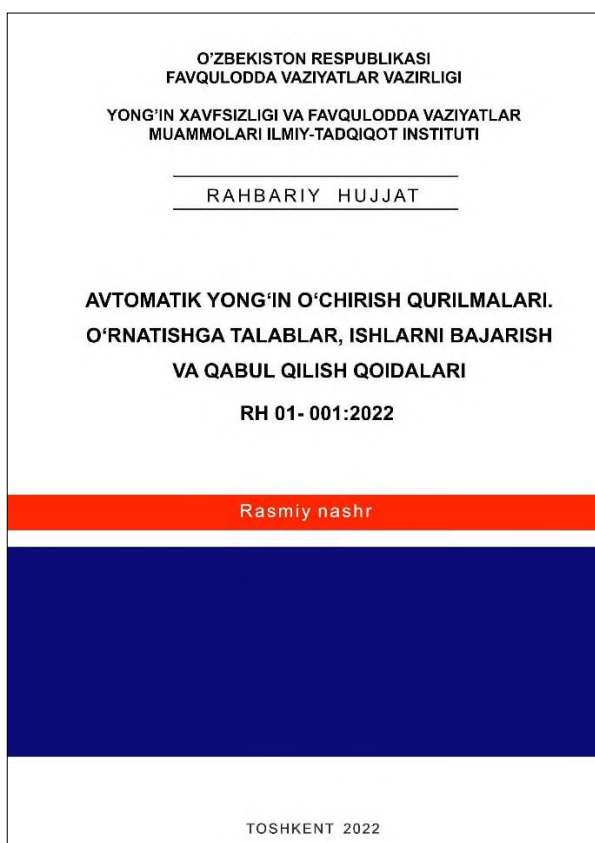
Tahlil va natijalar. O'zbekiston Respublikasining o'rmon (to'qay, chakalakzor)larida so'ngi 5 yilda 64 ta yong'inlar 770 gektarga yaqin maydonlardagi flora-faunaga zarar yetkazilgan. Hududlar kesimida ko'rib chiqadigan bo'lsak, Toshkent viloyatida 53 ta yong'inda 44 gektar, Samarqand viloyatida 11 ta yong'inda 12 gektar, Sirdaryo viloyatida 7 ta yong'inda 28 gektar, Qoraqalpog'iston Respublikasida 6 ta yong'inda 21 gektar, Jizzax viloyatida 5 ta yong'inda 92 gektar, Surxondaryo viloyatida 3 ta yong'inda 140 gektar, Farg'ona viloyatida 3 ta yong'inda 101 gektar, Qashqadaryo viloyatida 3 ta yong'inda 4 gektar, Andijon viloyatida 2 ta yong'inda 320 gektar, Namangan viloyatida 1 ta yong'inda 30 sotix o'rmon yonganligi qayd etilgan.

Xulosa o'rnida, o'rmonlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan yong'inlarni oldini olish bilan cheklanmasdan, o'rmon xo'jaligi agentligi xodimlarini malakali va bilimli qilib tayyorlashda o'quv kurslarini tashkil qilishni, sodir bo'lishi mumkin bo'lgan yong'inlarni oldini olish uchun profilaktik ishlarini amalga oshirishni, o'rmonlardagi sodir bo'ladigan favqulodda holatlarni oldini olish chora-tadbirlarini ko'rishimizda, iqlim o'zgarishi bilan bog'liq vaziyatlarni tahlil qilishni bilishimiz zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ablayev S.M., Yuldashov Y.X. Madaniy o'rmonlar. Toshkent-2000. 76-bet.
2. Родин А.Р. Лесных культуры и защитное лесоразведение. Москва 1996 – 87 ст.
3. Лохнер А. Лес, как устроена лесная экосистема. Москва 2012 – 32 ст.
4. Хазе А. Деревья. Как жизни человека и дерева переплетены друг с другом. Москва 2006. 23 ст.
5. Qalandarov M.M. O'rmon taksatsiyasi. Toshkent-2014. 73-bet.
6. Berdiyev E.T., Saloxiddinov G'.M., Turdiyev S.A., Shaymatov O.A., Xamroyev H.F. O'rmon tuzish. Toshkent-2016. 4-bet.
7. Berdiyev E.T., Saloxiddinov G'.M., Turdiyev S.A., O'rmonchilik. Toshkent-2012. 48-bet.
8. Казаков М.В., Применение поверхностно-активных веществ для тушения пожаров. Москва 1977. 81 ст.
9. Fraser-Mitchell J, Evaluation of evacuation using lifts and escalators, BRE Conference 2007.

ILMIY-USLUBIY NASHRLAR



**Avtomatik yong'in o'chirish
qurilmalari.
O'rnatishga talablar, ishlarning
bajarish va qabul qilish qoidalari**

RH 01-001:2022

**O'zbekiston Respublikasi FVV
YX va FVM ITI**

**S.Djurayev,
R.Tursunov,
R.Sadikov,
B.Muxitdinov**

Toshkent 2022.

Mazkur qoidalar suvli, ko'pikli, gazli, aerosolli, kukunli va robotlashtirilgan avtomatik yong'in o'chirish qurilmalarini (keyingi o'rinlarda–AYoO'Q) montaj qilish, sozlash, sinov ishlarini olib borishda va foydalanishga topshirish ishlariga tatbiq etiladi.

Ob'ektlarda AYoO'Q larni loyihalash, montaj, sozlash, ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish ishlari qonun hujjatlariga muvofiq xabardor etish tartibining tasdiqnomasi yoki belgilangan namunadagi litsenziyalarga ega bo'lgan tashkilotlari tomonidan bajariladi.

Ushbu qoidalar D sinfidagi yong'inlarni (GOST 27331 bo'yicha), shuningdek kimyoviy aktiv modda va materiallarni o'chirish uchun mo'ljallangan AYoO'Qni montaj qilish, sozlash, ishlarni bajarishda va qabul qilishda qo'llanilmaydi.

IXTIRO VA ISHLANMALAR

YONMAYDIGAN ISSIQLIKDAN
SAQLOVCHI TARKIB

IXTIROGA PATENT

№ IAP 02186

Ixtiro mualliflari:

Qo'ldoshev Abdulla Hamidullayevich,
Nurmuxammadov Jaloliddin
Shermuxammad o'g'li,
Kurbanbayev Shuxrat Ergashevich,
Mirzaev Sirojiddin Zayniyevich,
To'xtamurodov Dilshod Midxatovich,
Ibragimov Baxrom Toshmuradovich,
Avdiyevich Vladimir Nikolayevich,
Yakubov Ulug'bek Adxamovich,
Yakubov Qodirjon Xusanboyevich
Pardayev Abduraxmon Panjiyevich
Djurayev Sobir Mirzayevich,
Tojiboyev Baxtiyor Xamidovich

Ixtironing foydalanish sohasi: Qurilish materiallari, barcha turdagi fuqarolik va sanoat qurilishida po'lat, temir-beton yuk ko'taruvchi va o'rab turuvchi qurilish konstruksiyalarini yong'in va issiqlikdan himoya qilish uchun ishlatilishi mumkin.

Ixtironing vazifasi: yonmaydigan o'ta yengil issiqlik izolyatsion kompozitsiyani yaratish (g'ovaklik tufayli), metall, yog'och va temir-beton buyumlar uchun yong'in va issiqlikdan himoya qiluvchi qoplamalarning samaradorligini oshirish, texnologik jarayonni soddalashtirish va to'ldiruvchi moddani olish tayyorlash tannarxini arzonlashtirish.

Ixtironing mohiyati: yonmaydigan issiqlikdan saqlovchi kompozitsion tarkib shu jumladan bog'lovchi sifatida suyuq natriyli shisha, o'tga chidamli to'ldiruvchi, o'tga chidamli to'ldiruvchi sifatida dolomitni va texnologik qo'shimcha sifatida ABSK qo'llanidi.

JURNALGA MAQOLALARNI TAQDIM ETISH TALABLARI

“Favqulodda vaziyatlar va yong‘in xavfsizligi. Muammo va Innovasiyalar” ilmiy-amaliy elektron jurnaliga taqdim etiladigan ilmiy maqolalarga qo‘yiladigan asosiy talablar jahon andozalari hamda O‘zbekistonda amal qilayotgan ilmiy-tadqiqot faoliyati uchun ishlab chiqilgan andozalar talablari asosida kelib chiqadi.

1. Muallif (yoki mualliflar) tomonidan taqdim etilayotgan ilmiy maqola mavzusi ilmiy jurnalning ruknlariga mos kelishi shart.

2. Maqola sarlavhasidan oldin UO‘K (УДК) qo‘yiladi (<https://teacode.com/online/udc/>).

3. Maqola xalqaro andozalar talabi doirasidagi quyidagi aniq bandlarga ega bo‘lishi lozim:

1. Maqola mavzusi (Title)

Maqola mavzusi maqolaning tadqiqot yo‘nalishini aniq ifoda etishi lozim. U o‘zbek, rus hamda ingliz tillarida taqdim etilishi kerak.

2. Maqola muallifi to‘g‘risida ma’lumot (Author information)

Ushbu qismda muallifning ismi-sharifi, ish joyi va lavozimi, ilmiy darajasi va unvoni, elektron pochta manzili va muloqot telefonlari kiritiladi.

3. Maqola annotasiyaci (Annotation)

Maqolalarning annotasiyasi 10-12 qatordan oshmagan holda o‘zbek, rus va ingliz tillarida beriladi.

4. Kalit so‘zlar (Key words)

Kalit so‘zlar maqola mazmuni va maqsadini eng qisqa mazmunda ochib beruvchi kalit so‘zlar hisoblanadi. scholar.google.com yoki google.com qidiruv tizimida maqola oson va eng birinchi sahifalarda topilishi uchun tayanch so‘zlarning har biri asosiy matn tarkibida o‘rtacha 6-8 marta takrorlanishi tavsiya etiladi.

5. Kirish (Introduction): Kirish qismida asosan tadqiqot muammosi, uning maqsad va vazifalari yoritiladi. Mazkur qism tadqiqot mavzusining tanlanish asosi, uning dolzarbligi va ilmiy ahamiyatini tushuntirib beradi.

6. Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review)

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili tadqiq etilayotgan muammo yuzasidan muallifning bilim va tasavvurlarga ega ekanini namoyon etuvchi qism

hisoblanadi. Adabiyotlar tahlili mavjud intellektual hudud doirasini baholash va shu asosda ma'lum xarita yaratishni anglatadi. Adabiyotlarning tanqidiy tahlilidagi urinishlar mazkur mavzu doirasidagi bilimlarni kuchaytiradi va tadqiqot savollarini yanada oydinlashtirishga yordam beradi. O'z mazmuniga ko'ra har qanday tadqiqot ayni shu sohada yaratilgan avvalgi bilimlar negizida quriladi. Adabiyotlar bo'yicha tahlil asosan sohadagi eng yangi jurnal maqolalari va boshqa turdagi ma'lumot manbalari asosida amalga oshadi (mavzuga oid maqolalarni kalit so'zlar yordamida www.scholar.google.com qidiruv tizimidan topish mumkin).

7. Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology)

Tadqiqot metodologiyasi tadqiqotning eng muhim qismlaridan biri bo'lib, u o'tkazilayotgan tadqiqotning umumiy xaritasi, tadqiqot yo'li va natijaga olib boruvchi xaritaviy chizgilari hisoblanadi. Tadqiqot metodologiyasi tadqiqot falsafasi va yo'nalishini belgilash, tadqiqot dizayni, ya'ni tadqiqot muammosining yechimiga olib boruvchi bosh rejasini tuzish, tadqiqot uchun zarur axborotni olish yo'llari va tadqiqot etikasini belgilash, tadqiqot ob'yektining tanlovi, birlamchi yoki ikkilamchi ma'lumot manbalaridan foydalanish to'g'risidagi qarorlar, tadqiqot strategiyasini aniqlash bo'yicha rasional qaror qabul qilish asosida qo'yilgan muammoning aniq yechimiga olib chiquvchi yo'lni belgilashni anglatadi. Metodologiya qismining mukammalligi tadqiqot uchun belgilangan yo'lning ishonchliligi va aniqliligini asoslash orqali namoyon bo'ladi.

8. Tahlil va natijalar (Analysis and results): Tadqiqotning tahlil qismi tadqiqot metodologiyasida avvaldan belgilab olingan tahlil usullari (matematik modellar va boshqalar) orqali yig'ilgan ma'lumotlarning tahlilini amalga oshiradi. Bunda faqatgina tahlil usulining natijalari ifoda etiladi; topilgan natijalar bo'yicha muhokama maqolaning keyingi qismining vazifasi hisoblanadi.

9. Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations)

Tadqiqotning maqsad, vazifalarining anglashilganligi hamda tadqiqot savollarining o'z javobini topganligi, tadqiqotning asosiy natijalariga va tadqiqotning umumiy jarayoniga umumiy xulosalar, shu bilan birga, takliflar

va ayni tadqiqotdan kelib chiqqan holda kelajak tadqiqotishi yo'nalishlari maqola xulosa va takliflari qismining asosini tashkil etishi lozim.

10. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati (References)

Ushbu qismda tadqiqotda foydalanilgan barcha adabiyotlarning ro'yxati [1], [2] yoki [3] ketma-ketligida qo'yiladi:

- mualliflar ismi-sharifi, kitob nomi, nashr manzili nashriyot nomi, yili, betlari;

- mualliflar ismi-sharifi, maqola nomi, jurnal nomi, nashri, yili, soni, betlari.

Maqola matni shrifti "Arial"da, 14 kirill yoki lotin alfavitida bo'lib, qatorlar oraliqlari masofasi 1.5 intervalda bo'lishi lozim. Maqola matni sahifasining barcha (o'ng, chap, yuqori va quyi) tomonidan 2 santimetrdan iborat masofa qoldiriladi. Maqolaning maksimal hajmi 10 betdan oshmasligi, minimal hajmi esa 5-6 betdan kam bo'lmasligi hamda foydalanilgan adabiyotlar soni kamida 10-15 manbadan iborat bo'lishi lozim.

Maqolada albatta jadval, chizma yoki rasmlar bo'lishi shart. Jadval nomlari uning yuqori qismida, chizma yoki rasm nomlari ularning quyi qismida yozilishi hamda ularning manbasi aniq ko'rsatilishi lozim. Maqolada jadval, chizma va rasmlar berilishi maqola sifatini oshiruvchi manbaa hisoblanadi.

Maqolalar o'zbek, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida taqdim etilishi mumkin.

O'zbek tilidagi **o'**, **g'**, **q**, **h** kabi harflar ilmiy maqola matnida gaplar tarkibida to'liq yozilishi shart. Aks holda ilmiy maqola tahririyat tomonidan ko'rib chiqilmaydi.

Yuborilgan maqolalarning barchasi "Antiplagiat" tizimida tekshiriladi.

Jurnal manzili: 100017, Toshkent sh., Yunusobod tumani, SH.Rashidov ko'chasi 17 uy tel.: (71) 212-68-68, ye-mail: niipb@fvv.uz.

Bog'lanish uchun: O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Ilmiy-innovatsion va sinov-tadqiqot instituti Ilmiy-tadqiqot bo'limi. Tel.: (71) 212-68-69.

Jurnal havolasi: <https://gov.uz/oz/fvv/pages/jurnal>

Jurnal pochta manzili: ilmiytadqiqot11@gmail.com

Telegram kanali: https://t.me/ilmiy_texnik_elektron_jurnal

**“FAVQULODDA VAZIYATLAR VA YONG‘IN XAVFSIZLIGI.
MUAMMO VA INNOVATSIYALAR”
ILMIY-TEXNIK ELEKTRON
JURNAL**

**“ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.
ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ”
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
ЖУРНАЛ**

**“EMERGENCIES AND FIRE SAFETY.
PROBLEMS AND INNOVATIONS”
SCIENTIFIC AND TECHNICAL ELECTRONIC
JOURNAL**

**“AYRIQSHA JAG‘DAYLAR HAM ORT QAWIPSIZLIGI.
MASHQALA HAM INNOVATSIYALAR”
ILM-TEXNIK ELEKTRON
JURNAL**

**O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi
Ilmiy-innovatsion va sinov-tadqiqot instituti**