

**“YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİNİN AKTUAL
MƏSƏLƏLƏRİ. PROBLEMLƏR, HƏLL YOLLARI”**

mövzusunda konfransın

MƏRUZƏ MATERİALLARI

Bakı
13 oktyabr 2025

KONFRANSIN TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Sədr:

Baba Salayev – *Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyasının rəisi, general-mayor*

Üzvlər:

Fuad Mehbaliev	–	<i>Akademiyaya rəisinin I müavini, polkovnik</i>
Kazım Kazımov		<i>Akademiyaya rəisinin müavini, polkovnik</i>
Aslan Hüseynov	–	<i>Akademiyaya rəisinin müavini, polkovnik</i>
Cabir Həsənov	–	<i>FHN RMİTLİETMBİ-nin Layihələrin İdarə edilməsi və Təhsil məsələləri üzrə Sektorun müdiri, i.ü.f.d., dosent</i>
Ramiz Əsilbəyli	–	<i>Akademiyanın Tədris şöbəsinin rəisi, polkovnik</i>
Xanlar Həsənov	–	<i>Akademiyanın Elmi-tədqiqat şöbəsinin müdiri, f.e.d.</i>
Fizuli İbrahimzadə	–	<i>Akademiyanın Humanitar fənlər kafedrasının müdiri, t.ü.f.d., dosent</i>
Elçin Mahmudov	–	<i>Akademiyanın kadrların yenidən hazırlığı və ixtisasartırma kafedrasının rəisi, polkovnik</i>
Azər Rüstəmov	–	<i>Akademiyanın Yanğın təhlükəsizliyi fakültəsinin rəisi, daxili xidmət polkovniki</i>
İlqar Dadaşov	–	<i>Akademiyanın Qiyabi təhsil fakültəsinin rəisi, polkovnik, t.ü.e.d., professor</i>
Kamran Almazov	–	<i>Akademiyanın Yanğın təhlükəsizliyi ixtisas fənləri kafedrasının rəisi v.m.i.e., daxili xidmət polkovnik- leytenantı</i>
Xalid Həsənov	–	<i>Akademiyanın Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi ixtisas fənləri kafedrasının rəisi, mayor, t.ü.f.d.</i>
Əhməd Əfəndi	–	<i>Akademiyanın İdman-fiziki və qəza xilasetmə hazırlığı kafedrasının rəisi, əməkdar bədən tərbiyəsi və idman xadimi, p.ü.f.d., professor</i>
Aprel Babayev	–	<i>Akademiyanın Hərbi kafedrasının rəisi, polkovnik</i>
Röya Əmirova	–	<i>Akademiyanın Elmi-tədqiqat şöbəsinin elmi katibi</i>
Röyya Rzayeva	–	<i>Akademiyanın Elmi-tədqiqat şöbəsinin işçisi</i>
Sevil Kələntərli	–	<i>Akademiyanın Elmi-tədqiqat şöbəsinin operatoru</i>
Sadiq Abdullayev	–	<i>Akademiyanın Magistratura şöbəsinin metodisti, baş leytenant</i>

KONFRANSIN İŞTİRAKÇILARI

- Azərbaycan Respublikasının Fövqəladə Hallar Nazirliyi
- Azərbaycan Respublikasının Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası
- Azərbaycan Respublikasının Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Dövlət Yanğın Nəzarəti Xidməti
- Azərbaycan Respublikasının Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Dövlət Yanğından Mühafizə Xidməti
- Azərbaycan Respublikasının Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Tikintidə Təhlükəsizliyə Nəzarət Dövlət Agentliyi
- Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi İdarəetmə İnstitutu
- Heydər Əliyev adına Hərbi İnstitut
- Azərbaycan Respublikası Daxili İşlər Nazirliyinin Polis Akademiyası
- Azərbaycan Respublikası Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin Heydər Əliyev adına Akademiyası
- Milli Aviasiya Akademiyası
- Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
- Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi Tədqiqat İnstitutu

MÜNDƏRİCAT

<i>Elçin Salmanov.</i> Yanğın təhlükəsizliyinin təmin edilməsinin aktual məsələləri. Problemlər, həlli yolları.....	5
<i>Fizuli Kərimov.</i> Əşyaların İnterneti (IoT) və Azərbaycanda yanğın təhlükəsizliyi sahəsində tətbiqinin perspektivləri.....	8
<i>Orxan Ələkbərov.</i> Yanğın təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, mehafizə və söndürmə işlərində müasir yanaşma.....	13
<i>İlham Mustafayev.</i> Fövqəladə hadisələr zamanı iqtisadi obyektlərin işinin dayanıqlılığının təmin edilməsinin müasir çağırışları.....	16
<i>Aynurə Abdullayeva.</i> Bianki tənliyinin fəvqəladə hallar üçün imkanları.....	19
<i>Şıxrahim Əlimov.</i> Yüksəksaylı çağırışlarda yanğına qarşı su təchizatı problemləri və onların həll yolları.....	25
<i>Nadir Xalıqov.</i> Elektromobillərin yanğın təhlükəsizliyinin təminatı və gələcək perspektivləri.....	30
<i>Dmitri İqoreviç Loboda.</i> Təyyarələrdə yanğınlarla mübarizə üsulları.....	33
<i>Şöla Şekili.</i> Texnogen və infrastruktur risklərinin artımı şəraitində müasir yanğın təhlükəsizliyi problemləri.....	35
<i>Humay Quliyeva.</i> Partlayışın kimyəvi növü üzrə yanğın və qəzalarda təhlükəsizlik tədbirləri.....	38
<i>Səidə Əhmədova.</i> Aviasiya təhlükəsizliyinin təminində litium-ion batareyaları ilə bağlı problemlər.....	41
<i>Sevinc Məmmədova.</i> Hündürmərtəbəli binalarda yanğınların söndürülməsində dron texnologiyalarının tətbiqi: İnnovativ yanaşmalar və perspektivlər.....	44
<i>S.R.Rəsulov, L.A.Kazımova, N.M.Balakişiyev.</i> Yanğın təhlükəsizliyinin təmin olunmasında yanğın yükünün tədqiqi.....	48
Məqalənin tərtibi qaydaları.....	54

YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİNİN AKTUAL MƏSƏLƏLƏRİ. PROBLEMLƏR, HƏLLİ YOLLARI

Polkovnik Elçin Salmanov

*Hərbi İdarəetmə İnstitutunun Döyüş təminatı və maddi-texniki təminat
kafedrasının Maddi-texniki təminat və tibb təminatı silsiləsinin rəisi*

Azərbaycan Ordusunda yanğın təhlükəsizliyi hərbi hissələrin döyüş hazırlığının, şəxsi heyətin həyatının, silah və texnikanın qorunmasını mühüm tərkib hissəsidir. Hərbi obyektlərdə baş verən yanğınlar ciddi insan tələfatına, hərbi texnikanın, silah-sursatın və strateji əhəmiyyətli obyektlərin sıradan çıxmasına səbəb ola bilər. Buna görə də yanğın təhlükəsizliyi məsələlərinə müasir yanaşma ilə həlli hərbi təhlükəsizlik sisteminin ayrılmaz hissəsidir.

Azərbaycan Ordusunda yanğından mühafizə yanğın təhlükəsinin proqnozlaşdırılmasından və təhlilindən, yanğın-profilaktik tədbirlərin keçirilməsindən, yanğının aşkar edilməsində və söndürülməsində texniki vasitələrin tətbiqindən, şəxsi heyətin, silahların, hərbi və digər texnikaların, əmlakın mühafizəsi və təhlükəsiz təxliyyəsi üçün şərait yaradılmasından ibarət texniki və təşkilati tədbirlər kompleksinin yerinə yetirilməsi ilə təmin olunur.

Azərbaycan Ordusunun yanğından mühafizə xidmətinin əsas vəzifələri aşağıdakılardır:

- yanğın əleyhinə tədbirlərin və hərbi hissələrdə müəyyən olunmuş yanğın təhlükəsizliyi üzrə tələblərin yerinə yetirilməsinə, eləcə də binaların (qurğuların) layihələşdirilməsinə, yenidən qurulmasma və hərbi texnikanın yaradılmasına nəzarətin həyata keçirilməsi ilə yanğınların qarşısını almaq;
- yanğınlar zamanı insanların həlak olmasının və zədələnməsinin qarşısını almaq;
- Azərbaycan Ordusunda yanğınların söndürülməsini həyata keçirmək, onların qarşısının alınmasında qüvvə və vasitələrə rəhbərlik etmək, təbii fəlakətlər, qəzalar və bədbəxt hadisələr zamanı birinci dərəcəli xilasetmə işlərinin aparılmasını təşkil etmək;
- Azərbaycan Ordusunda yanğından mühafizə xidməti üçün mütəxəssislərin hazırlanmasının təşkilində iştirak etmək.

Hərbi hissələrdə yanğına nəzarətin təmin olunması, yanğın-profilaktika işlərinin təşkili və ştatlı hərbi yanğından mühafizə komandalarının şəxsi heyətinin ekstremal şəraitlərdə yanğınların söndürülməsi və insanların xilas edilməsi üzrə xüsusi hazırlıq səviyyəsinə, fəvqəladə hallarda yanğınların söndürülməsinə, şəxsi heyətin xilas edilməsinə görə yanğından mühafizə xidmətinin vəzifəli şəxsləri öz səlahiyyətləri çərçivəsində cavabdehlik daşıyırlar.

Hərbi hissələrin komandirləri tabelikdəki hərbi hissələrdə yanğından mühafizənin təşkilinə və vəziyyətinə cavabdehdirlər.

Hərbi hissə komandiri hərbi obyektlərin yanğından mühafizəsinin təşkili, nizamnamə və əmrlərlə müəyyən olunmuş yanğın əleyhinə tədbirlərin vaxtında keçirilməsinə və eləcə də yanğın nəzarətinin aktında (təkliflər məktubunda) göstərilmiş çatışmazlıqların aradan qaldırılmasına cavabdehdir.

Yanğından mühafizənin təmini üçün hər bir hərbi hissədə vardır:

- yanğından mühafizə planı;
- yanğın komandası və yanğın texnikası;
- döyüş texnikası və əmlak ilə iş aparılan emalatxanalarda, bölmələrdə, sexlərdə, saxlanclarda, parklarda və digər yerlərdə yanğın hesabatları;
- suyun normativ ehtiyatları və yanğın söndürmək üçün digər vəsaitlər;
- yanğın su hovuzlarına, hidrantlara, binalara girişlərin və yolların sazlığı;
- yanğınsöndürmə qüvvə və vəsaitlərin, yanğın barədə xəbər edilməsi və çağırılması üçün siqnalizasiya və rabitə vasitələri.

Azərbaycan Ordusunda yanğından mühafizənin təmini üçün aktual məsələlər:

1. Hərbi obyektlərin yanğın riskləri:

- silah-sursat anbarları, yanacaq sürtkü materialları saxlanılan məntəqələr, texnika parkları:

- hərbi hospital və qərargah binalarının, kazarmaları və digər strateji obyektlərin təhlükəsizliyi.

2. Şəxsi heyətin maarifləndirilməsi:

- əsgər və zabitlərin yanğın təhlükəsizliyi üzrə bilik və vərdişlərinin artırılması;
- təlim və məşqlərin planlı şəkildə keçirilməsi.

3. Yanğınsöndürmə texnikası və vasitələri:

- müasir texnologiyaların tətbiqi, avtomatik siqnalizasiya və yanğınsöndürmə sistemlərinin quraşdırılması;

- yanğınsöndürmə komandalarının hərbi hissələrdə daimi hazırlıq səviyyədə saxlanılması.

4. Normativ hüquqi tənzimləmə:

- müdafiə nazirliyinin yanğın təhlükəsizliyi üzrə qərar və təlimatların tətbiqi.

Azərbaycan Ordusunda yanğından mühafizənin təmini üçün əsas problemlər:

- bəzi hərbi hissələrdə yanğınsöndürmə vasitələrinin köynəlməsi və çatışmazlığı;

- yanğın təhlükəzliyi sistemlərinin (sensorlar, siqnalizasiya, avtomatik söndürmə) bütün obyektlərdə tam quraşdırılmaması;

- silah-sursat və yanacaq anbarlarında yüksək partlayış riski;

- şəxsi heyətin bir qismi tərəfindən yanğın təhlükəsizliyi qaydalarını lazımı səviyyədə mənimsəməməsi;

- hərbi obyektlərinin bəzilərinin köhnə binalarda yerləşməsi və yanğına qarşı davamlılığının zəifliyi;

- yanğınsöndürmə bölmələrinin hərbi hissələrdən uzaq məsafədə olması səbəbindən operativliyin aşağı düşməsi.

Həlli yolları

1. Texniki tədbirlər:

- Silah -sursat və yanacaq anbarlarında müasir yanğınsöndürmə sistemlərin tətbiqi
- Avtomatik xəbərdarlıq və siqnalizasiya cihazlarının bütün hərbi obyektlərində quraşdırılması

Yanğınsöndürmə maşınlarının, xüsusi texnika və avadanlıqlarının yenilənməsi.

2. Marifləndirici tədbirlər:

- şəxsi heyət üçün mütəmadi yanğın təhlükəsizliyi üzrə təlimlər və praktiki məşqlər.
- komandir heyətinin məsuliyyətinin artırılması.

3. Təşkilatı tədbirlər:

- Hərbi hissələrdə yanğın təhlükəsizliyi üzrə xüsusi bölmələrin yaradılması və ya mövcudların gücləndirilməsi;

- Yanğın təhlükəsizliyi qaydalarına əməl olunmasına nəzarətin sərtləşdirilməsi.
- FHN ilə birgə təlimlərin keçirilməsi.

4. İnovativ həllər:

- dron və video nəzarət sistemlərindən istifadə etməklə riskli zonaların daimi monitorinqi;
- istilik sensorları və ağıllı sistemlər vasitəsi ilə erkən xəbərdarlıq.

Nəticə:

Azərbaycan Ordusunda yanğın təhlükəsizliyi təmin edilməsi şəxsi heyətin, silah və texnikanın mühafizəsi, döyüş hazırlığının yüksək səviyyədə saxlanılması üçün həyatı əhəmiyyət daşıyır. Mövcud problemlərin aradan qaldırılması, texniki modernləşmə, təşkilatı islahatlar, şəxsi heyətin maarifləndirməsi və müasir texnologiyaların tətbiqi ilə mümkündür.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. «Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrinin Yanğından mühafizə xidməti haqqında» Təlimat. Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirinin 5 nömrəli 09.04.14-ci il tarixli qərarı.
2. “Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrində Qoşun (gəmi) təsərrüfatının aparılması haqqında” Təlimat (Müdafiə Nazirinin 04.04.2014 tarixli 1 nömrəli Qərarı).
3. “Yanğın-texniki hazırlığı üzrə metodiki vəsait” Ağashirinov Q.H., Bakı şəh., Hərbi Nəşriyyat, 2018.

ƏŞYALARIN İNTERNETİ (IOT) VƏ AZƏRBAYCANDA YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİ SAHƏSİNDƏ TƏTBİQİNİN PERSPEKTİVLƏRİ

i.o. polkovnik Fizuli Nəriman oğlu Kərimov, müəllim

DTX-nin Heydər Əliyev adına Akademiyası, Bakı şəhəri

Müasir dövrdə sürətlə genişlənən rəqəmsal texnologiyaların inkişafı fonunda Əşyaların İnterneti (IoT-Internet of Things) gündəlik həyatımızın bütün sahələrinə-məişət, logistika, müxtəlif biznes, idarəetmə proseslərinə nüfuz etmişdir.

Əşyaların İnterneti (IoT) sensorlar, proqram təminatı və digər texnologiyalar vasitəsilə fiziki obyektlərin bir-biri ilə, bulud sistemlərlə məlumat mübadiləsinə imkan verən şəbəkədir. Bu obyektlər məişət cihazlarından sənaye maşınlarına qədər müxtəlifdir və internet üzərindən məlumat toplayıb paylaşa bilən ağıllı və səmərəli vasitələrdir.

Əşyaların İnternetinin arxitekturası:

Ucqar cihazlar, sensorlar. Məlumatların toplanması ümumi şəbəkəyə qoşulmuş ağıllı əşyalardır. Bu cihazlar məlumat toplamaq üçün nəzərdə tutulmuş sensorlarla təchiz edilmişdir.

Proqram təminatı toplanmış məlumatların təhlilini həyata keçirir və sensorlu ağıllı cihazların bir-biri ilə və bulud arasında əlaqələri təmin edir. Buraya avtomatlaşdırma proqramı, sənaye platformaları, təhlükəsizlik və s. daxildir.

Rabitə (qoşulma) – mobil, peyk rabitəsi və müxtəlif xüsusi məlumat ötürmə protokolları məlumatların qəbulu və şəbəkə daxilində cihazlarla əlaqə saxlama üsullarını müəyyən edir.

Platforma məlumatları toplayır, təhlil edir və təyinat üzrə ötürür. Platforma həm yerli serverdə, həm də buludda quraşdırıla bilər.

İstifadəçi interfeysi cihazları uzaqdan idarə etmək və istənilən vaxt, hər yerdən sistemə daxil olmaq imkanına malik olur. İstifadəçi lazım olduqda məlumat daxil edib, şəbəkə performansını nəzarətdə saxlayır, prosesləri optimallaşdırır.

Əşyaların İnterneti infrastrukturunu Süni İntellekt AI (“Artificial Intelligence”) texnologiyaları ilə inteqrasiya olunub və məlumatları təhlil edir. Bu da Əİ(IoT) cihazlarına insanların iştirakı olmadan qərarlar qəbul etmək, nəticələri proqnozlaşdırmaq, prosesləri avtomatlaşdırmaq və dəyişən şərtlərə uyğunlaşmaq və ağıllı cavab vermək imkanı verir.

Dünyada regiona görə Böyük Çin, Şimali Amerika və Avropa Əİ(IoT)-ə qoşulan ən çox cihazlara sahibdirlər. “IoT Analytics” tədqiqat şirkətinin məlumatına görə, 2025-ci ilin sonuna qədər dünyada aktiv Əşyaların İnterneti Əİ(IoT) cihazlarının sayının təxminən 75,44 milyard olması gözlənilir.

Respublikamızda da artıq logistika, enerji səmərəliliyinin artırılması, təhlükəsizlik sistemlərinin gücləndirilməsi və ümumi yaşayış keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması kimi bir çox sahələrdə Əİ sistemi müvəffəqiyyətlə tətbiq edilməkdədir. Cənab Prezident İlham Əliyevin bir neçə illər əvvəl xüsusi qeyd etdiyi kimi, işğaldan azad olunmuş ərazilərdə, “ağıllı şəhər”, “ağıllı kənd” konsepsiyası artıq reallığa çevrilmişdir.

Qarabağ regionunda “ağıllı şəhər və ağıllı kənd” layihəsinin həyata keçirilməsi Əİ (IoT)-nin tətbiqinin bariz nümunəsidir.

İnfrastrukturun ağıllı idarə olunması: elektrik, su, qaz, rabitə və digər xidmətlər.

Ətraf mühitin qorunması: yaşıl enerji mənbələrindən istifadə, tullantıların utilləşdirilməsi və ekoloji təmiz texnologiyaların tətbiqi.

Rəqəmsal xidmətlər: e-hökumət xidmətlərinin geniş tətbiqi, internetə çıxışın təmin edilməsi.

Ağıllı kənd təsərrüfatı texnologiyaları: sensorlu suvarma logistika və s.

Təhlükəsizlik: ağıllı müşahidə və küçə işıqlandırma sistemləri, fəvqəladə hallar zamanı operativ reaksiya sistemləri və s.

Əİ(IoT) yanğın təhlükəsizliyində də bir çox ölkələrdə tətbiq edilir və geniş imkanları sayəsində bu sahədə əhəmiyyətini göstərir. Əİ(IoT) reaktiv yanaşmadan profilaktik yanaşmaya keçid etməyə imkan verir. Bu sistemlər təhdidlərə sadəcə reaksiya vermir, həm də təhdidlərin öyrənilməsində və dərhal xəbərdarlıq edilməsində Süni İntellektdən (AI) faydalanaraq vahid bir sistemdə birləşir.

Yanğın təhlükəsizliyində Əşyaların İnternetinin ən böyük üstünlüyü "yanğınları söndürmək yox, onların qarşısını almaq!" prinsipidir. Əvvəllər yanğınsöndürmə sistemləri "tüstü - həyəcan signalı!" prinsipi ilə işləyirdi və çox təəssüf ki, bu günlərdə də respublikada bu prinsipə fəaliyyət göstərən müxtəlif təyinatlı obyektlər var.

Yanğınlar bəşəriyyətin üzləşdiyi ən mühüm fəlakətlərindən olub həyat və maddi dəyərlər üçün hər zaman böyük təhlükə yaradır və günümüzdə də aktuallığını saxlayır. Yanğınlar dünyada hər il 85.000 ilə 90.000 arasında insanı öldürür və daha çox xəsarət törədir. Azərbaycanda son 5 ildə yanğın hadisələlərinin statistikasına görə 61000 yanğın hadisəsi və bu yanğınlarda ölənlərin sayı 246, xəsarət alanların sayı 938 nəfər olmuşdur.

Yanğın təhlükəsizliyi problemləri mövzusu çox geniş olduğundan onların bir qismini və həll yollarını Əİ (IoT) prizmasından təqdim etmək istəyirəm.

Bakıda fəaliyyət göstərən ticarət mərkəzlərində baş vermiş yanğın hadisələrinin təmsalında müəyyən araşdırmalar nəticəsində aydın olur ki, yanğın təhlükəsizliyi problemləri başqa ölkələrin bənzər obyektlərində olan problemlərdən çox da fərqlənmir. Bu problemlər əsasən aşağıdakı əsas kateqoriyalara bölünür:

1. texniki çatışmazlıqlar (zədəli rozetkalar, şaxələndirmə qutuları, nasaz ayırıcı açarlar və digər avadanlıqlardan istifadə edilməsi, nominal yükə uyğun olmayan avtomat və elektrik naqilləri, o cümlədən, sonluqları izolə edilməmiş məftillərin tətbiqi, signalizasiya sistemlərinin olmaması);

2. maliyyə və idarəetmə problemləri (xüsusilə özəl ticarət mərkəzlərində və istehsalat müəssisələrində təhlükəsizliyin qorunması üçün vəsaitə qənaət və ya məsələlərə laqeyd yanaşılması və s.);

3. insan amili (yuxarıda 2 kateqoriyada göstərilən texniki çatışmazlıqları aradan götürmək və maliyyə və idarəetmə problemlərini həll etmək üçün yetərincə çalışmamaq, yanğın təhlükəsizliyi qaydalarına əməl etməmək, insanların kifayət qədər maarifləndirilməməsi, təlimlər keçirilməməsi. Qəsdlə törədilən yanğınlar).

Statistikaya nəzər saldıqda ayrı-ayrı ticarət mərkəzlərində yanğın hadisələri miqyasına və başvermə tezliyinə görə fərqlənir. Bu parametrlərə görə yerlər belə bölüşür:

- I. Cənubi Qafqazda ən böyük ticarət mərkəzi olan “Səderək” Ticarət Mərkəzində 12 000-dən çox pərakəndə satış məntəqəsi vardır. Hər il, bəzən, bir ildə bir neçə dəfə və böyük miqyasda ticarət obyektlərində, anbarlarda yanğın hadisələri qeydə alınır. Burada xətti siqnalizasiya sistemi mövcuddur, lakin bu sistemin, eləcə də, radioqovşaq və müşahidə kameralarının aşağı gərginlikli kablələri sıx təmasla elektrik məftilləri ilə yanaşı çəkilməmişdir. Yaxınlıqda çevik yanğınsöndürən komandalar mövcuddur.
- II. “Binə” Ticarət Mərkəzindəki obyektlərin dəqiq sayı haqqında məlumat yoxdur. Demək olar ki, hər il, müxtəlif miqyasda, bir neçə dəfə böyük miqyasda yanğınlar baş vermişdir.
- III. “Eurohome” tikinti materialları bazarı bir neçə məkanda yerləşir. Bir neçə dəfə yanğın olub.
- IV. “Dərnəgül” tikinti materialları bazarının taxta satılan sektorunda geniş miqyaslı yanğın olmuşdur.
- V. “Abşeron” Ticarət Mərkəzinin 275 hektarlıq ərazisində 700-dən çox mağaza var. Bir yanğın olmuşdur (21 iyul, 2024). Baş verə biləcək yanğın hadisəsi anında həyəcan sistemləri, mühafizə siqnalizasiyası işə düşür və lazımı orqanlara, FHN əməkdaşlarına qısa zamanda xəbər verilir.

Bu yanğınlar insan ölümü və müxtəlif xəsarətlərlə bərabər dövlətə və sahibkarlara külli miqdarda maddi ziyanla nəticələnir. Aparılan təhqiqat materiallarına görə, əksər hallarda yanğınların əsas səbəbi elektrik dövrəsinin artıq yüklənməsi və qısaqapanmadır. Belə halların baş verməməsi üçün və sahibkarlar yanğından mühafizə sistemlərinin daim saz vəziyyətdə saxlanmasını təmin etməlidirlər. Unudulmamalıdır ki, mövcud qaydalara əsasən yanğın baş verən hallarda insanların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi istiqamətində tədbirlərin işlənib hazırlanmasını və vaxtında həyata keçirilməsini təşkil etmək ticarət müəssisələrinin, bazaların və anbarların rəhbərlərinin üzərinə düşür.

Bu məsələlərin həllində müasir yanğın aşkarlama sistemləri, ağıllı yanğından mühafizə vasitələri və digər texnoloji innovasiyalar, yanğının önlənməsi, dərhal aşkar edilməsi və yanğına çevik reaksiya verilməsi günümüzün tələbidir.

Yanğının qarşısının alınması, erkən aşkarlanması, qısa zamanda lokallaşması və söndürülməsində Əİ(IoT)-nin imkanları çox genişdir. Əşyaların İnterneti (IoT) sistemi

bir-biri ilə simsiz əlaqə saxlaya və real vaxt rejimində məlumat mübadiləsi apara bilən cihazlardan təşkil olunmuşdur. Bu qarşılıqlı fəaliyyət və Süni İntellekt (AI) alqoritmlərindən yararlanaraq məkanda potensial yanğın təhlükələrini təhlil, məlumatlandırma yanğın təhlükəsizliyini daha yüksək səviyyəyə qaldırır.

Əİ(IoT) texnologiyasında yanğın təhlükəsizliyi çox vaxt tüstü və alov görünmədən əvvəl və ya yanğını ən erkən mərhələlərində aşkar etmək üçün həssas sensorlar və simsiz rabitə, ağıllı alqoritmlər sayəsində təmin edilir.

Uzaqdan monitoring və idarəetmə texnologiyası yanğın təhlükəsizliyi sistemlərini uzaqdan izləməyə və idarə etməyə imkan verir. Yanğın təhlükəsizliyi üzrə mütəxəssislər mərkəzləşdirilmiş idarəetmə panelindən yanğınsöndürmə sistemlərinin, tüstü detektorlarının və digər təhlükəsizlik avadanlıqlarının vəziyyəti haqqında onlayn məlumatlarına daxil ola bilirlər.

Sensorlarla təchiz olunmuş, geyilə bilən tibbi monitoring cihazları yanğınsöndürənlərin fizioloji parametrlərini (nəbz, qanda oksigeni, bədən hərarəti və s) ölçməklə həyati əlamətlərini izləyə bilir. Həmçinin, yorğunluq və ya stress barədə signal verir, onları evakuasiya və ya istirahət etmək zərurəti barədə xəbərdar edir.

Yanğınsöndürənlərin ətraf mühitdə karbonmonoksid, formaldehid və b. zərərli qazlara məruz qalma, həddindən artıq istiləşmə və digər potensial risklər barədə xəbərdarlıq edən ağıllı cihazlar mövcuddur.

Tüstü detektorları idarəetmə panelinə və smartfonlara xəbərdarlıq göndərir və obyekt və ya ev sahiblərinə hətta uzaqda olduqda belə potensial yanğın təhlükəsi barədə dərhal bildirişlər almağa imkan verir. Bu əlaqə situasiya haqqında məlumatlılığı artırır və fəvqəladə hadisəyə tez cavab verməyə imkan verir. Belə ki, məlumatlardan istifadə edərək səlahiyyətli orqanlar və məsul şəxslər yanğın risklərini azaltmaq, evakuasiya marşrutlarını optimallaşdırmaq və protokolları təkmilləşdirmək kimi çevik tədbirlər görə bilir.

Real vaxt rejimində məlumatların monitoringi və analitikası. Əİ(IoT)-ni dəstəkləyən simsiz yanğın signalizasiya sistemləri bir obyektə və ya obyektlər şəbəkəsində çox sayda cihazdan real vaxtda məlumatları idarə panelinə ötürür. Bu da operatora idarə paneli vasitəsi ilə uzaqdan, real vaxt rejimində tüstü səviyyələri, istilik aşkarlanması və sistem nasazlığı kimi parametrlərə nəzarət etməyə imkan verir.

Proqnozlaşdırılan texniki qulluq və diaqnostika. Əİ(IoT) ilə işləyən yanğın signalizasiya sistemləri detektorlar, rabitə yolları və ya batareyalarla bağlı hər hansı potensial problemləri aşkar edərək davamlı özünü diaqnostika edə bilər. Ağıllı sistem komponentlərə texniki qulluq və ya dəyişdirmə tələb olunduqda avtomatik bildirişləri işə sala bilir və sistemlərinin fasiləsiz işləməsini təmin edir.

Uzaqdan xəbərdarlıq . Əİ(IoT) simsiz yanğın signalizasiya sistemləri real vaxt signalı və bildirişləri birbaşa məsul şəxslərə, obyekt sahiblərinə, təcili yardım işçilərinin smartfonlarına və ya kompüterlərinə göndərə bilir. İstər yerində, istərsə də uzaqdan, bu şəxslər yanğın hadisələri ilə bağlı yeniləmələr və təlimatlar ala bilirlər.

Xərclərə qənaət. Nasazlığın erkən müəyyən edilməsi təmir xərclərini azaltmağa kömək edir və kritik dövrlərdə yanğın siqnallarının işlək qalmasını təmin edir.

24/7 iş rejimi. Məsul şəxslər və yanğın təhlükəsizliyi qrupları yanğın siqnalizasiya sistemlərinin vəziyyətini uzaqdan izləyir, bu da fəvqəladə hallar zamanı daha sürətli qərar qəbul etməyə və koordinasiya etməyə imkan verir.

Yanğın təhlükəsizliyi sahəsində innovasiyalar sadəcə söz deyil, həyati zərurətdir. İstər ağıllı tüstü detektoru, istərsə də yanğınsöndürən robot olsun, hər bir yeni ixtira yanğın təhlükəsi ilə daha effektiv mübarizə aparmağa və onların dağıdıcı nəticələrini minimuma endirməyə kömək edir.

Yanğınlər həmişə ciddi təhlükə olaraq qalır və yalnız müasir inkişafların, səriştəli idarəetmənin və hər bir fərdin məsuliyyətinin birləşməsi həqiqətən təhlükəsiz mühit yarada bilər.

Əİ(IoT) texnologiyasının yanğınsöndürmədə gələcəyi parlaq və perspektivlidir. Bununla belə, bu potensialı tam reallaşdırmaq üçün texnoloji inkişafdan, təhlükərisklərindən xəbərdar olmaq və davamlı öyrənmək zəruridir. Beləliklə, Əİ(IoT)-nin üstünlüklərdən yararlanaraq bu ağıllı cihazlar dünyasında təhlükəsiz yaşamaq olar.

Bir hadisənin qarşısını almaq, o hadisə baş verəndən sonra onun nəticələrini aradan götürməkdən daha asandır...

Ədəbiyyat siyahısı

- <https://fhn.gov.az/az/statistika>
- <https://www.ibm.com/think/topics/internet-of-things>
- <https://www.kaspersky.com.tr/resource-center/definitions/what-is-iot>
- <https://infocity.az/>
- <https://auroraevernet.ru/articles/chto-takoe-internet-veshchey-i-gde-primenyayutsya-iot-ustroystva/>
- <https://www.cisco.com/>
- <https://www.influxdata.com/>
- <https://www.arm.com/glossary/iot-devices>
- <https://www.iktlab.az/article/esyaların-interneti-elde-edilen-tecrube-ve-perspektivler>
- <https://portal.edufire37.ru/>
- <https://fireman.club/statyi-polzovateley/optiko-elektronnyie-pozharnyye-izveshhateli/>

YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİ, MÜHAFİZƏ VƏ SÖNDÜRMƏ İŞLƏRİNDƏ MÜASİR YANAŞMA

Orxan Ələkbərov

Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Dövlət Yanğından Mühafizə Xidməti

Müasir dövrdə yanğın təhlükəsizliyinin təmin edilməsi dövlət siyasətinin, sənaye infrastrukturunun və ictimai təhlükəsizlik sisteminin əsas istiqamətlərindən biri kimi çıxış edir. Əhalinin artması, sənaye müəssisələrinin çoxalması, enerji resurslarından intensiv istifadə və urbanizasiya prosesi yanğın təhlükəsinin miqyasını əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Bu baxımdan, yanğınların profilaktikası ilə yanaşı, onların aşkarlanması, lokallaşdırılması və operativ söndürülməsi üzrə tədbirlərin elmi əsaslarla təşkil edilməsi həyati vacib məsələdir.

Yanğınların söndürülməsi və mühafizə işləri yalnız texniki tədbirlərlə məhdudlaşmır. Burada əsas məqsəd – insanların həyatının qorunması, maddi və mədəni sərvətlərin itkisinin minimuma endirilməsi, eyni zamanda strateji əhəmiyyətli obyektlərin fasiləsiz fəaliyyətinin təmin olunmasıdır. Söndürmə əməliyyatının effektivliyi isə bir neçə mühüm amildən — texniki təminat, idarəetmə, personalın hazırlığı və müasir texnologiyaların tətbiqindən asılıdır.

****Yanğınsöndürmə əməliyyatlarının idarə olunması və mərhələləri****

Yanğın hadisəsinin ilkin mərhələsində məlumatın operativ toplanması və hadisə yerinə qüvvələrin yönləndirilməsi əsas rol oynayır. Operativ idarəetmə mərkəzləri real vaxt rejimində daxil olan siqnalları təhlil edərək, hadisənin tipinə və miqyasına uyğun resursları səfərbər edir. Xüsusilə böyük sənaye obyektlərində yanğının ilkin mərhələdə lokallaşdırılması üçün çevik qərarvermə mexanizmləri vacibdir. Əks halda yanğının yayılma sürəti eksponensial artaraq, söndürmə əməliyyatlarını daha da çətinləşdirir.

Əməliyyatın ikinci mərhələsində yanğınsöndürmə qüvvələrinin koordinasiyası və resursların düzgün bölgüsü təmin olunmalıdır. Bəzi hallarda bir neçə qurumun — Fövqəladə Hallar Nazirliyi, bələdiyyə xidmətləri və digər strukturların birgə fəaliyyəti tələb olunur. Bu zaman kommunikasiya və məlumat mübadiləsinin fasiləsizliyi hadisənin idarə edilməsində mühüm rol oynayır. Müasir dövrdə bu proseslər xüsusi kommunikasiya sistemləri, dron vasitəsilə havadan müşahidə və coğrafi informasiya sistemləri (GIS) ilə dəstəklənir.

****Texnoloji yeniliklərin tətbiqi****

Yanğın təhlükəsizliyi sahəsində müasir texnologiyaların tətbiqi son illərdə əməliyyat səmərəliliyini xeyli artırıb. Termal kameralar, infraqırmızı sensorlar və məsafədən idarə olunan robot yanğınsöndürmə sistemləri sayəsində yanğın mənbəyi və temperatur dərəcəsi real vaxtda müəyyən edilir. Dron texnologiyaları vasitəsilə hadisə yerinin 3D xəritələnməsi aparılır, bu isə əməliyyat rəhbərlərinə dəqiq qərar vermək imkanı

yaradır. Süni intellekt əsaslı sistemlər isə yanğın risklərini əvvəlcədən proqnozlaşdıraraq, potensial təhlükə zonalarının xəritəsini çıxarır.

Məsələn, bəzi Avropa ölkələrində tətbiq olunan “Smart Firefighting” modeli süni intellektin və böyük verilənlərin analitik imkanlarından istifadə edərək yanğın hadisələrinin dinamikasını öncədən qiymətləndirir. Bu yanaşma təkcə söndürmə deyil, həm də mühafizə və təlim proseslərinin optimallaşdırılmasına şərait yaradır.

****Yanğınsöndürmə qüvvələrinin hazırlığı və təhlükəsizlik məsələləri****

Yanğınla mübarizədə ən vacib resurs insan faktorudur. Ən müasir texnika və texnologiyalara malik olmaq kifayət deyil, əgər onu idarə edən personal yüksək peşə hazırlığına malik deyilsə. Yanğınsöndürmə əməkdaşları üçün mütəmadi olaraq taktiki təlimlər, simulyasiya məşqləri və fəvqəladə vəziyyət ssenariləri əsasında tədris proqramları həyata keçirilməlidir. Bu, həm fiziki dözümlülüyn, həm də psixoloji sabitliyin formalaşmasına xidmət edir.

Əməliyyat zamanı şəxsi heyətin təhlükəsizliyinin qorunması əsas prioritet olmalıdır. Xüsusilə zəhərli qazların yayılması, partlayış riski və yüksək temperatur şəraitində işləmək yüksək səviyyədə fərdi qoruyucu vasitələrin və daimi tibbi nəzarətin vacibliyini göstərir. Müasir yanğınsöndürmə geyimləri istilik izolyasiyası, oksigen təchizatı və hərəkət rahatlığı baxımından ciddi inkişaf etmişdir.

****Yanğınların məhdudlaşdırılması və resurs idarəçiliyi****

Yanğınsöndürmə zamanı su, köpük və kimyəvi reagentlərin düzgün tətbiqi, eyni zamanda onların ekoloji təsirinin azaldılması diqqət tələb edən məsələdir. Su ehtiyatlarının məhdud olduğu ərazilərdə toz və qaz əsaslı sistemlərdən istifadə daha məqsədəuyğundur. Bu sistemlər həm çeviklik, həm də effektivlik baxımından üstünlük təşkil edir. Əlavə olaraq, yüksək təzyiqli su dumanı sistemləri son illərdə geniş tətbiq olunmağa başlayıb ki, bu da həm sərinlətmə, həm də oksigen səviyyəsinin azaldılması vasitəsilə yanğının sönməsini sürətləndirir.

****Dövlət siyasəti və beynəlxalq əməkdaşlıq****

Yanğın təhlükəsizliyinin gücləndirilməsi istiqamətində dövlət səviyyəsində qəbul edilən qərarlar və strateji proqramlar mühüm əhəmiyyət daşıyır. Azərbaycan Respublikasında bu istiqamətdə hüquqi baza daim təkmilləşdirilir, müasir texnika və avadanlıqların alınması, regional yanğınsöndürmə mərkəzlərinin yaradılması kimi tədbirlər həyata keçirilir. Beynəlxalq əməkdaşlıq çərçivəsində Fəvqəladə Hallar Nazirliyinin Avropa və Asiya ölkələrinin müvafiq qurumları ilə təcrübə mübadiləsi aparması da sistemin inkişafına töhfə verir.

Bundan əlavə, yanğın təhlükəsizliyinin təmin olunması istiqamətində elmi-tədqiqat institutlarının rolu artırılmalı, universitetlərdə bu sahəyə ixtisaslaşmış mühəndis hazırlığı proqramları genişləndirilməlidir. Texnologiya və idarəetmə sahələrinin inteqrasiyası yalnız bu istiqamətdə peşəkar mütəxəssislərin yetişdirilməsi ilə mümkün ola bilər.

Nəticə

Yanğın təhlükəsizliyi sahəsində qarşıda duran əsas vəzifə – hadisənin qarşısını almaqla yanaşı, baş verdiyi halda onu minimal itki ilə aradan qaldırmaqdır. Bunun üçün isə yüksək peşəkarlıq, texnoloji innovasiyalar, koordinasiya idarəetmə və güclü dövlət dəstəyi vacibdir. Mühafizə və söndürmə əməliyyatlarının səmərəliliyinin artırılması yalnız bu dörd elementin qarşılıqlı inteqrasiyası ilə mümkündür.

Nəticə etibarilə, yanğın təhlükəsizliyi sisteminin müasir inkişafı yalnız texniki deyil, həm də strateji yanaşma tələb edir. Bu sahədə dövlətin davamlı diqqəti və investisiyası sayəsində gələcəkdə daha təhlükəsiz, dayanıqlı və innovativ yanğınsöndürmə sistemi formalaşacağına inanmaq üçün əsaslar kifayət qədərdir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Fövqəladə Hallar Nazirliyi – Yanğın Təhlükəsizliyi Qanunvericiliyi və normativ sənədlər.
2. “Modern Fire Protection and Safety Systems” – International Fire Journal, 2023.
3. NFPA (National Fire Protection Association) Standards, 2024 Edition.
4. European Fire Safety Alliance – Smart Firefighting Technologies Report, 2023.
5. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin “Fövqəladə hallar və mülki müdafiə sahəsində dövlət siyasətinin əsas istiqamətləri haqqında” fərmanı.
6. Fire Engineering International – “AI and Robotics in Firefighting Operations”, 2024.
7. ISO 7240 Fire Detection and Alarm Systems Standard, 2023 Edition.

FÖVQƏLADƏ HADİSƏLƏR ZAMANI İQTİSADI OBYEKTŁƏRİN İŞİNİN DAYANIQLILIĞININ TƏMİN EDİLMƏSİNİN MÜASİR ÇAĞIRIŞLARI.

İlham İbrahim Mustafayev

*Milli Aviasiya Akademiyası
Aviasiya Təhlükəsizliyi" kafedrasının müəllimi
E-mail: maa.mustafayev@gmail.com*

Bu gün müzakirə etdiyimiz mövzu müasir dövrün ən aktual problemlərindən birinə – fəvqəladə hadisələr zamanı iqtisadi obyektlərin işinin dayanıqlılığının təmin olunması məsələsinə həsr olunub. Dünyada və regionumuzda baş verən proseslər – iqlim dəyişiklikləri, texnogen qəzalar, kibertəhlükələr, eləcə də müharibə riskləri – göstərir ki, iqtisadiyyatın əsas dayağı olan sənaye və infrastruktur obyektlərinin qorunması təkcə texniki məsələ deyil, həm də milli təhlükəsizlik strategiyasının əsas elementidir. Bu təkcə mülki müdafiə sisteminin əsas vəzifəsi kimi deyil, həm də ölkəmizin sosial-iqtisadi inkişafı, dayanıqlı iqtisadiyyat və milli təhlükəsizlik baxımından strateji əhəmiyyət daşıyır. Dünyada iqlim dəyişikliklərinin sürətlənməsi, texnogen qəzaların artması, regional münaqişələrin davam etməsi və yeni texnoloji risklər, son illərdə regionumuzda baş verən hərbi və siyasi gərginliklər, həmçinin Azərbaycanın işğaldan azad edilmiş ərazilərində aparılan genişmiqyaslı bərpa və yenidənqurma işləri bu mövzunun aktuallığını daha da artırır.

İlk növbədə, qeyd etmək lazımdır ki, sülh dövründə baş verən fəvqəladə hadisələr – güclü zəlzələlər, daşqınlar, qasırğalar, sənaye partlayışları, istehsalat qəzaları adətən məhdud ərazini əhatə etsə də, onların nəticələri çox zaman bütün regionun iqtisadi həyatına ciddi təsir göstərir. İstehsal proseslərinin dayanması, nəqliyyat-kommunikasiya əlaqələrinin qırılması, enerji təchizatında fasilələr iqtisadi sabitliyi sarsıdır. Müharibə şəraitində isə risklər daha geniş miqyas alır və bütöv ölkənin və ya regionun fəaliyyətini iflic edə bilər. Bu səbəbdən iqtisadi obyektlərin – sənaye, nəqliyyat, energetika və aqrosənaye sahələrinin layihələndirilməsində, tikintisində və idarə olunmasında dayanıqlılıq və təhlükəsizlik amilləri mütləq prioritet olmalıdır.

İkinci olaraq, obyektlərin davamlı fəaliyyətini təmin edən əsas faktorlar çoxşaxəlidir:

- istehsal proseslərinin təhlükəsizlik səviyyəsi, xammal və materialların risk dərəcəsi,
- obyektin yerləşdiyi ərazinin planlaşdırılması, tikinti sıxlığı və konstruktiv xüsusiyyətləri,
- nəqliyyat-kommunikasiya şəbəkələrinin etibarlılığı, alternativ yolların mövcudluğu,
- personalın peşəkarlığı, texniki intizam, fəvqəladə hallar üzrə təlimlər,
- müasir elmi-tədqiqat və innovativ texnologiyaların istehsalata tətbiqi.

Bu amillərin hər biri müəssisələrin həm sülh dövründə, həm də ekstremal şəraitdə fəaliyyətinin qorunmasına bilavasitə təsir göstərir. Məsələn, kommunal enerji sistemlərindən birinin kəsilməsi, ehtiyat güc mənbələrinin olmaması müəssisənin istehsal prosesini tam dayandırmağa və planlaşdırılmış məhsuldarlığın pozulmasına gətirib çıxara bilər.

Üçüncü mühüm məqam – Azərbaycanın işğaldan azad olunmuş ərazilərində aparılan genişmiqyaslı bərpa və quruculuq işləridir. Prezident İlham Əliyevin təşəbbüsü ilə həyata keçirilən “ağıllı şəhər” və “ağıllı kənd” konsepsiyaları yeni yaşayış məntəqələrinin elə layihələndirilməsini nəzərdə tutur ki, bu ərazilər həm müasir texnologiyalarla təmin edilsin, həm də fəvqəladə hallara qarşı maksimum davamlı olsun. Burada enerji təchizatı, alternativ mənbələrin istifadəsi, ekoloji balans, müasir rabitə infrastrukturunun qurulması, sürətli xilasetmə və bərpa imkanları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu layihələr, həmçinin kənd təsərrüfatının rəqəmsallaşdırılması, su ehtiyatlarının idarə edilməsi və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi ilə də fərqlənir.

BMT-nin Fəvqəladə Risklərin Azaldılması üzrə Qlobal Qiymətləndirmə Hesabatı (UNDRR, 2023), NATO-nun Mülki Hazırlıq Komitəsinin təklifləri və OECD-nin kritik infrastrukturun dayanıqlığı ilə bağlı tövsiyələri göstərir ki, müasir texnologiyaların tətbiqi, ictimai maarifləndirmə və beynəlxalq əməkdaşlıq bu sahədə uğurun əsas şərtləridir.

Şəhər, qəsəbə və kənd yaşayış məskənlərinin planlaşdırılması və tikinti abadlaşdırma layihəsində Azərbaycan Respublikası qanunvericiliyinə, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanlarına, Azərbaycan Respublikası hökumətinin qərarlarına, sərəncamlarına, və digər normativ-hüquqi aktların tələblərinə əməl olunmalıdır. Hüquqi və normativ baza da bu prosesdə əsas dayaqlardan biridir. Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin təsdiq etdiyi xüsusi tikinti normaları, mühüm obyektlərin mühafizəsi və mühəndis təhlükəsizliyi ilə bağlı qərarlar, elektrik və hidrotexniki qurğular üzrə mühafizə qaydaları iqtisadi obyektlərin layihələndirilməsi və istismarı zamanı dayanıqlılığın təmin olunmasına hüquqi zəmin yaradır. Məsələn, 4 aprel 2016-cı il tarixli “Azərbaycan Respublikasında mühafizə olunmalı həyat təminatlı, mühüm əhəmiyyətli obyektlərin fiziki mühafizəsi və mühəndis təhlükəsizlik sistemləri ilə təchiz edilməsi üzrə Xüsusi Tikinti Normaları” haqqında 143 nömrəli Qərar və elektrik şəbəkələrinin mühafizəsi ilə bağlı normativlər bu baxımdan xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Bu gün dünyada müşahidə olunan iqlim dəyişiklikləri, texnogen risklər və regionda baş verən geosiyasi proseslər göstərir ki, iqtisadi obyektlərin dayanıqlılığı yalnız mühəndis və texnoloji həllər deyil, həm də idarəetmə, kadr hazırlığı və ictimai maarifləndirmə məsələlərini əhatə edən kompleks yanaşma tələb edir. Kommunal enerji sistemlərinin fasiləsizliyi, istehsalatların ehtiyat planları, alternativ xammal və

yanacaq növlərinə keçid imkanları, xilasətmə və bərpa tədbirlərinin operativliyi hər bir müəssisə üçün strateji prioritet olmalıdır.

Nəticə etibarilə, sülh və müharibə dövrlərində iqtisadi obyektlərin dayanıqlılığının yüksəldilməsi yalnız istehsalın davamlılığı və iqtisadi təhlükəsizlik deyil, həm də insan həyatının qorunması, ölkənin sosial-iqtisadi sabitliyinin təminatı deməkdir. Bu baxımdan, dövlət qurumlarının, özəl sektorun, elmi-tədqiqat mərkəzlərinin və ictimaiyyətin birgə fəaliyyəti həyati əhəmiyyət daşıyır. Azərbaycanın azad edilmiş ərazilərində yeni qurulan şəhər və kəndlərin müasir standartlara uyğun inşası, eləcə də ölkənin bütün bölgələrində fəvqəladə hallar üzrə preventiv tədbirlərin gücləndirilməsi gələcək nəsillər üçün daha təhlükəsiz və dayanıqlı həyatın təminatına xidmət edir. Dövlət qurumları, özəl sektor, elmi mərkəzlər və ictimaiyyət birgə fəaliyyət göstərməli, normativ-hüquqi baza mütəmadi yenilənməli, innovativ texnologiyalar geniş tətbiq edilməlidir.

Bu tədbirlərin ardıcıl icrası sayəsində Azərbaycan həm sülh, həm də müharibə dövründə kritik infrastrukturun qorunmasını və iqtisadi sabitliyi təmin edə bilər.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının “Mülki müdafiə haqqında” Qanunu. Bakı, 1997 (son dəyişikliklərlə).
2. Azərbaycan Respublikasında mühafizə olunmalı həyat təminatlı, mühüm əhəmiyyətli obyektlərin fiziki mühafizəsi və mühəndis təhlükəsizlik sistemləri ilə təchiz edilməsi üzrə Xüsusi Tikinti Normaları haqqında Qərar (04.04.2016)
3. Azərbaycan Respublikası Fəvqəladə Hallar Nazirliyinin rəsmi məlumatları – www.fhn.gov.az
4. “Şəhərsalma və tikinti” üzrə normativ-hüquqi aktlar toplusu – mida.gov.az
5. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, 2023.
6. NATO Civil Preparedness Committee. Resilience and Critical Infrastructure Protection, Brussels, 2022.

BİANKİ TƏNLİKLƏRİ VƏ ONLARIN FÖVQƏLADƏ HALLARDA MÜMKÜN TƏTBİQLƏRİ

İlqar Məmmədov, Əşrəf Hüseynov, Aynurə Abdullayeva

*İdarəetmə Sistemləri İnstitutu; Sumqayıt Dövlət Universiteti;
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu*

<https://orcid.org/0000-0001-6354-1371>, ilqar-mamedov-1971@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-3642-1689>, <https://orcid.org/0009-0002-1956-4810>,
aynure.abdullyeva@mmu.edu.az,
aynure-huseynova-2015@mail.ru

Xülasə: Bu məqalədə, qeyri-hamar əmsallı 4D tənliyi üçün dördölçülü birləşmiş sərhəd məsələsi (4D) nəzərdən keçirilir — uyğun şərtlər tələb etməyən qeyri-klassik sərhəd şərtləri olan 2D-orta-1D-orta-1D çoxnöqtəli sərhəd məsələsi.

Bu şərtlərin dördölçülü sərhəd şərtinə ekvivalentliyi, problemin həlli S. L. Sobolevin izotrop fəzasında tapılırsa, klassik olaraq əsaslandırılır. Baxılan tənlik, hiperbolik tənlik şəklində, yalnız riyazi fizikanın klassik tənliklərini (Laplas tənliyi, teleqraf tənliyi və simli vibrasiya tənliyi) deyil, həm də diferensial tənliklərin bir çox modellərini (üçölçülü və dördölçülü teleqraf tənliyi, üçölçülü tənlik, üçölçülü və dördölçülü dalğa tənlikləri və s.) ümumiləşdirir. Klassik və qeyri-klassik şərtlərdə orta nöqtədə -1D çoxnöqtəli birləşmiş sərhəd şərtlərində həndəsi orta nöqtədə -1D-də 2D-nin ekvivalent olduğu əsaslandırılır. Beləliklə, bu məqalədə, dördüncü tərtibli hiperbolik tənlik üçün -1D orta nöqtəsində -1D həndəsi orta nöqtəsində 2D-nin 4D birləşdirilmiş sərhəd məsələsi ilə qeyri-klassik məsələ əsaslandırılmışdır. Sadəlik üçün bu, S.L. Sobolevin izotrop fəzalarından birində tək bir model halı üçün nümayiş etdirilir.

Açar sözlər: Həndəsi orta nöqtədə -1D orta nöqtədə -1D çoxnöqtəli tipdə 4D birləşdirilmiş sərhəd dəyəri məsələsi 2D, 4D tənlik, 4D riyazi modelləşdirmə, hiperbolik tənliklər, qeyri-hamar əmsallı tənliklər, dominant qarışıq törəməli tənliklər.

Giriş

Hiperbolik tənliklər təbiətdə, mühəndislikdə və digər yerlərdə baş verən bir çox real dünya proseslərini adekvat təsvir etmək üçün istifadə olunur. Xüsusilə, qırıq mühitlərdə maye filtrasiyası nəzəriyyəsində ortaya çıxan bir çox proses qeyri-hamar əmsallı hiperbolik tənliklərlə təsvir olunur.

Bu sahədə tədqiqatların aktuallığı müxtəlif tətbiqi problemlərlə əlaqəli qeyri-hamar əmsallı tənliklər üçün lokal və qeyri-lokal problemlərin ortaya çıxması ilə izah olunur. Bu tip problemlər, məsələn, torpaqlarda nəm ötürülməsinin, heterojen mühitlərdə

istilik ötürülməsinin, inhibitorlarda istilik neytron diffuziyasının öyrənilməsində, müxtəlif bioloji proseslərin və hadisələrin modelləşdirilməsində və s. ortaya çıxır. [1-3]. Bu məqalədə dördölçülü birləşdirilmiş sərhəd dəyəri problemi nəzərdən keçirilir: qeyri-hamar əmsallı 4D tənliyi üçün həndəsi orta nöqtədə 2D - orta nöqtədə 1D - 1D çoxnöqtəli birləşdirilmiş sərhəd dəyəri problemi. Bu hiperbolik tənlikdəki əmsallar mütləq diferensiallara bilməz; Nəticə etibarilə, müəyyən mənalı formal olaraq birləşmiş diferensial tənlik mövcud deyil. Bu səbəbdən, bu sual hissələrə görə klassik inteqrasiya və Riman funksiyaları və ya klassik tipli fundamental həllərdən istifadə edərək məlum metodlarla araşdırıla bilməz. Yuxarıda göstərilənlərə uyğun olaraq, 4D hiperbolik tənliklər üçün həndəsi orta nöqtədə 2D - orta nöqtədə 1D - 1D çoxnöqtəli birləşdirilmiş sərhəd məsələsinin öyrənilməsinə həsr olunmuş bu məqalənin mövzusu nəzəri və praktik məsələlərin həlli üçün olduqca aktualdır. Bu baxımdan, məqalə tətbiqi riyaziyyat və fizikanın mövcud problemlərinə toxunur.

Məsələ qoyuluşu

Gəlin 4D tənliyini nəzərdən keçirək

$$\begin{aligned} (V_{1,1,1,1}u)(x, y, z, t) &\equiv \sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 \sum_{m=0}^1 \sum_{n=0}^1 A_{i,j,m,n}(x, y, z, t) D_x^i D_y^j D_z^m D_t^n u(x, y, z, t) = \\ &= f_{1,1,1,1}(x, y, z, t) \in L_p(G), \quad (A_{1,1,1,1}(x, y, z, t) \equiv 1), \end{aligned}$$

Burada $u(x, y, z, t)$ müəyyən edilmiş istənilən funksiyadır G ; $A_{i,j,m,n}(x, y, z, t)$ ölçülə bilən verilənlər funksiyalarıdır $G = G_1 \times G_2 \times G_3 \times G_4$, Γ de $G_1 = (x_0, h_1)$, $x_0 \geq 0$, $G_2 = (y_0, h_2)$, $G_3 = (z_0, h_3)$, $z_0 \geq 0$, $G_4 = (t_0, T)$; $f_{1,1,1,1}(x, y, z, t)$ -nin verilən ölçülə bilən funksiyasıdır G .

(1) tənliyi dörd sadə real xarakteristikaya malik dördölçülü tənlikdir. $x = const$,

$y = const$, $z = const$, $t = const$. Buna görə də, müəyyən mənada (1) tənliyini hiperbolik tənlik kimi nəzərdən keçirə bilərik. (1) formalı tənliklər vibrasiya proseslərinin

Bu məqalədə, dördölçülü tənlik (1) ümumi halda əmsallar olduqda nəzərdən keçirilir

$A_{i,j,m,n}(x, y, z, t)$ yalnız aşağıdakı şərtləri ödəyən qeyri-hamar funksiyalardır:

$$\begin{aligned} A_{0,0,0,0}(x, y, z, t) &\in L_p(G); A_{1,0,0,0}(x, y, z, t) \in L_{\infty,p,p,p}^{x,y,z,t}(G); A_{0,1,0,0}(x, y, z, t) \in L_{p,\infty,p,p}^{x,y,z,t}(G); \\ A_{0,0,1,0}(x, y, z, t) &\in L_{p,p,\infty,p}^{x,y,z,t}(G); A_{0,0,0,1}(x, y, z, t) \in L_{p,p,p,\infty}^{x,y,z,t}(G); A_{1,1,0,0}(x, y, z, t) \in L_{\infty,\infty,p,p}^{x,y,z,t}(G); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
A_{1,0,1,0}(x, y, z, t) &\in L_{\infty, p, \infty, p}^{x, y, z, t}(G); \quad A_{1,0,0,1}(x, y, z, t) \in L_{\infty, p, p, \infty}^{x, y, z, t}(G); \quad A_{0,1,1,0}(x, y, z, t) \in L_{p, \infty, \infty, p}^{x, y, z, t}(G); \\
A_{0,1,0,1}(x, y, z, t) &\in L_{p, \infty, p, \infty}^{x, y, z, t}(G); \quad A_{0,0,1,1}(x, y, z, t) \in L_{p, p, \infty, \infty}^{x, y, z, t}(G); \quad A_{1,1,1,0}(x, y, z, t) \in L_{\infty, \infty, \infty, p}^{x, y, z, t}(G); \\
A_{1,1,0,1}(x, y, z, t) &\in L_{\infty, \infty, p, \infty}^{x, y, z, t}(G); \quad A_{0,1,1,1}(x, y, z, t) \in L_{p, \infty, \infty, \infty}^{x, y, z, t}(G); \quad A_{1,0,1,1}(x, y, z, t) \in L_{\infty, p, \infty, \infty}^{x, y, z, t}(G).
\end{aligned}$$

Bu şərtlər daxilində, (1) tənliyinin S.L. Sobolevin izotrop fəzasında həllini axtaracağıq. $W_p^{(1,1,1,1)}(G) \equiv \{u(x, y, z, t) : D_x^i D_y^j D_z^m D_t^n u(x, y, z, t) \in L_p(G), \quad i, j, m, n = \overline{0,1}\}$,

Harada $1 \leq p \leq \infty$. $D_\xi^i = \partial^i / \partial \xi^i$ S.L. Sobolevin mənasında ümumiləşdirilmiş differensiasiya operatorudur, eynilik transformasiya operatorudur. Biz fəzada normanı təyin edəcəyik. $W_p^{(1,1,1,1)}(G)$ bərabərlikdən istifadə edərək

$$\|u\|_{W_p^{(1,1,1,1)}(G)} = \sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 \sum_{m=0}^1 \sum_{n=0}^1 \|D_x^i D_y^j D_z^m D_t^n u\|_{L_p(G)}$$

4D tənliyi (1) üçün həndəsi orta nöqtədə -1D olan klassik 2D formasını orta nöqtədə -1D çoxnöqtəli birləşmiş sərhəd şərtlərində aşağıdakı kimi verə bilərik:

$$\begin{cases}
u(x, y, z, t)|_{x=\sqrt{x_0 h_1}} = B(y, z, t), (y, z, t) \in G_2 \times G_3 \times G_4; \\
u(x, y, z, t)|_{y=\frac{y_0 + h_2}{2}} = P(x, z, t), (x, z, t) \in G_1 \times G_3 \times G_4; \\
u(x, y, z, t)|_{z=\sqrt{z_0 h_3}} = \Psi(x, y, t), (x, y, t) \in G_1 \times G_2 \times G_4; \\
u(x, y, z, t)|_{t=t_k} = S_k(x, y, z), (x, y, z) \in G_1 \times G_2 \times G_3.
\end{cases} \quad (2)$$

Harada $B(y, z, t)$, $P(x, z, t)$, $\Psi(x, y, t)$ и $S_k(x, y, z)$. əzərə alın ki, burada fərz edirik $t_k, k=1,2,\dots,N$ sabit nöqtələrdir $\bar{G}_4$. Şərtlər yerinə yetirilərsə, aydındır ki,

$$\begin{aligned}
B(y, z, t) &\in W_p^{(1,1,1)}(G_2 \times G_3 \times G_4) \equiv \left\{ \tilde{B}(y, z, t) : D_y^j D_z^m D_t^n \tilde{B}(y, z, t) \in L_p(G_2 \times G_3 \times G_4), \quad j, m, n = \overline{0,1} \right\}; \\
P(x, z, t) &\in W_p^{(1,1,1)}(G_1 \times G_3 \times G_4) \equiv \left\{ \tilde{P}(x, z, t) : D_x^i D_z^m D_t^n \tilde{P}(x, z, t) \in L_p(G_1 \times G_3 \times G_4), \quad i, m, n = \overline{0,1} \right\}; \\
\Psi(x, y, t) &\in W_p^{(1,1,1)}(G_1 \times G_2 \times G_4) \equiv \left\{ \tilde{\Psi}(x, y, t) : D_x^i D_y^j D_t^n \tilde{\Psi}(x, y, t) \in L_p(G_1 \times G_2 \times G_4), \quad i, j, n = \overline{0,1} \right\}; \quad \text{и} \\
S_k(x, y, z) &\in W_p^{(1,1,1)}(G_1 \times G_2 \times G_3) \equiv \left\{ \tilde{S}_k(x, y, z) : D_x^i D_y^j D_z^m \tilde{S}_k(x, y, z) \in L_p(G_1 \times G_2 \times G_3), \quad i, j, m = \overline{0,1} \right\};
\end{aligned}$$

Bu funksiyalar həmçinin müqavilənin aşağıdakı şərtlərinə cavab verməlidir:

$$\left\{ \begin{array}{l}
B(y, z, t) \Big|_{y=\frac{y_0+h_2}{2}} = P(x, z, t) \Big|_{x=\sqrt{x_0 h_1}}, \\
B(y, z, t) \Big|_{z=\sqrt{z_0 h_3}} = \Psi(x, y, t) \Big|_{x=\sqrt{x_0 h_1}}, \\
B(y, z, t) \Big|_{t=t_k} = S_k(x, y, z) \Big|_{x=\sqrt{x_0 h_1}}, \\
P(x, z, t) \Big|_{z=\sqrt{z_0 h_3}} = \Psi(x, y, t) \Big|_{y=\frac{y_0+h_2}{2}}, \\
P(x, z, t) \Big|_{t=t_k} = S_k(x, y, z) \Big|_{y=\frac{y_0+h_2}{2}}, \\
\Psi(x, y, t) \Big|_{t=t_k} = S_k(x, y, z) \Big|_{z=\sqrt{z_0 h_3}}.
\end{array} \right. \quad (3)$$

-1D orta nöqtəsində, -1D çoxnöqtəli birləşmiş sərhəd şərtlərində həndəsi orta nöqtədə -1D olan aşağıdakı qeyri-klassik 2D-ni nəzərdən keçirin:

$$\left\{ \begin{array}{l}
V_{0,0,0,0}^{(k)} u \equiv u(\sqrt{x_0 h_1}, \frac{y_0+h_2}{2}, \sqrt{z_0 h_3}, t_k) = f_{0,0,0,0}^{(k)} \in R; \\
(V_{1,0,0,0}^{(k)} u)(x) \equiv u_x(x, \frac{y_0+h_2}{2}, \sqrt{z_0 h_3}, t_k) = f_{1,0,0,0}^{(k)}(x) \in L_p(G_1); \\
(V_{0,1,0,0}^{(k)} u)(y) \equiv u_y(\sqrt{x_0 h_1}, y, \sqrt{z_0 h_3}, t_k) = f_{0,1,0,0}^{(k)}(y) \in L_p(G_2); \\
(V_{0,0,1,0}^{(k)} u)(z) \equiv u_z(\sqrt{x_0 h_1}, \frac{y_0+h_2}{2}, z, t_k) = f_{0,0,1,0}^{(k)}(z) \in L_p(G_3); \\
(V_{0,0,0,1}^{(k)} u)(t) \equiv u_t(\sqrt{x_0 h_1}, \frac{y_0+h_2}{2}, \sqrt{z_0 h_3}, t) = f_{0,0,0,1}^{(k)}(t) \in L_p(G_4); \\
(V_{1,1,0,0}^{(k)} u)(x, y) \equiv u_{xy}(x, y, \sqrt{z_0 h_3}, t_k) = f_{1,1,0,0}^{(k)}(x, y) \in L_p(G_1 \times G_2); \\
(V_{1,0,1,0}^{(k)} u)(x, z) \equiv u_{xz}(x, \frac{y_0+h_2}{2}, z, t_k) = f_{1,0,1,0}^{(k)}(x, z) \in L_p(G_1 \times G_3); \\
(V_{1,0,0,1}^{(k)} u)(x, t) \equiv u_{xt}(x, \frac{y_0+h_2}{2}, \sqrt{z_0 h_3}, t) = f_{1,0,0,1}^{(k)}(x, t) \in L_p(G_1 \times G_4); \\
(V_{0,1,1,0}^{(k)} u)(y, z) \equiv u_{yz}(\sqrt{x_0 h_1}, y, z, t_k) = f_{0,1,1,0}^{(k)}(y, z) \in L_p(G_2 \times G_3); \\
(V_{0,1,0,1}^{(k)} u)(y, t) \equiv u_{yt}(\sqrt{x_0 h_1}, y, \sqrt{z_0 h_3}, t) = f_{0,1,0,1}^{(k)}(y, t) \in L_p(G_2 \times G_4); \\
(V_{0,0,1,1}^{(k)} u)(z, t) \equiv u_{zt}(\sqrt{x_0 h_1}, \frac{y_0+h_2}{2}, z, t) = f_{0,0,1,1}^{(k)}(z, t) \in L_p(G_3 \times G_4); \\
(V_{1,1,1,0}^{(k)} u)(x, y, z) \equiv u_{xyz}(x, y, z, t_k) = f_{1,1,1,0}^{(k)}(x, y, z) \in L_p(G_1 \times G_2 \times G_3); \\
(V_{1,1,0,1}^{(k)} u)(x, y, t) \equiv u_{xyt}(x, y, \sqrt{z_0 h_3}, t) = f_{1,1,0,1}^{(k)}(x, y, t) \in L_p(G_1 \times G_2 \times G_4); \\
(V_{0,1,1,1}^{(k)} u)(y, z, t) \equiv u_{yzt}(\sqrt{x_0 h_1}, y, z, t) = f_{0,1,1,1}^{(k)}(y, z, t) \in L_p(G_2 \times G_3 \times G_4); \\
(V_{1,0,1,1}^{(k)} u)(x, z, t) \equiv u_{xzt}(x, \frac{y_0+h_2}{2}, z, t) = f_{1,0,1,1}^{(k)}(x, z, t) \in L_p(G_1 \times G_3 \times G_4).
\end{array} \right. \quad (4)$$

Bu məqalə, qeyri-hamar əmsallara və dominant dördüncü tərtib törəməsinə malik dördölçülü tənlik üçün həndəsi orta nöqtədə 2D-dən 1D-yə qədər çoxnöqtəli formada qeyri-klassik dördölçülü birləşmiş sərhəd dəyəri məsələsini orta nöqtədə 1D-yə qədər çoxnöqtəli formada əsaslandırır. Çoxnöqtəli şəraitdə həndəsi orta nöqtədə 2D-dən 1D-yə qədər klassik 4D birləşmiş sərhəd dəyəri məsələsi həndəsi orta nöqtədə 2D-dən çoxnöqtəli şəraitdə 1D-yə qədər qeyri-klassik 4D birləşmiş sərhəd dəyəri məsələsinə çevrilir. Məsələnin bu formulunun bir neçə üstünlüyü var:

- 1) Bu ifadə əlavə uyğunlaşdırma şərtləri tələb etmir;
- 2) Bu formul S.L. Sobolevin izotrop fəzasındakı izlər baxımından formullaşdırılmış, həndəsi orta nöqtədə 2D-dən orta nöqtədə çoxnöqtəli formada 1D-yə qədər birləşmiş sərhəd dəyəri məsələsi kimi baxıla bilər;
- 3) Bu ifadədə, nəzərdən keçirilən 4D tənliyi müəyyən proseslərin bir çox model diferensial tənliklərinin ümumiləşdirilməsidir (məsələn, 3D və 4D teleqraf tənliyi, 3D Bianki tənliyi, 3D və 4D dalğa tənlikləri və s.).

Ədəbiyyat

1. *Abdullayeva, A.J.* Fundamental solution of the boundary value problem for a hyperbolic integro-differential equation of the 3D Bianchi type // -Baku: Proceedings of the Institute of Applied Mathematics, -2022. v.11, issue 2, -p.159-190,
2. *Abdullayeva, A. J., Mamedov, I. G.* Optimal control problem for a 3D Bianchi type integro-differential equation with non-classical boundary conditions // “Modern Problems of Mathematics and Mechanics” Proceedings of the International conference dedicated to the 100-th anniversary of the National Leader Heydar Aliyev, -Baku: -26-28 April, -2023, -p.30-32.
3. *Mamedov, I.G., Abdullayeva, A.J.* One 3D in the Geometrical Middle Problem in the Non-classical Treatment for one 3D Bianchi Integro-differential Equation with Non-smooth Coefficients // -Baku: Caspian Journal of Applied Mathematics, -2018. v. 6, -pp. 73-81.
4. *Məmmədov, İ.Q., Abdullayeva, A.C.* Azərbaycanın hərbi sənaye kompleksinin və hərbi hissələrdə tikilən binaların seysmik dayanıqlıq məsələlərinin riyazi modelləşdirilməsi barədə // Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu, Müasir Radotexniki Silahlar Respublika elmi-praktik konfransının materialları, -12-13

mart, -2024, -s.256-259.

5. *Abdullayeva, A.J.* Fundamental solution of the boundary value problem for a hyperbolic integro-differential equation of the 3D Bianchi type // -Baku: Proceedings of the Institute of Applied Mathematics, -2022. v.11, issue 2, -p.159-190,
6. D.Colton, “Pseudoparabolic equations in one space variable”, J. Different. equations, 1972, vol.12, No3, pp.559-565.
7. A.P.Soldatov, M.Kh.Shkhanukov, “Boundary value problems with A.A.Samarsky general nonlocal condition for higher order pseudoparabolic equations”, Dokl. AN SSSR, 1987, vol.297, No 3. pp.547-552 .
8. A.M. Nakhushev, Equations of mathematical biology. M.: Visshaya Shkola, 1995, 301p.
9. Б.А. Бондаренко, Базисные системы полиномиальных и квазиполиномиальных решений уравнений в частных производных. – Ташкент: Фан, 1987. – 146 с.
10. S.S. Akhiev, “Fundamental solution to some local and non - local boundary value problems and their representations”, DAN USSR, 1983, vol.271, No 2, pp.265-269.
11. S.S. Akhiev, “Riemann function equation with dominant mixed derivative of arbitrary order”, DAN USSR, 1985, vol. 283, No 4, pp.783-787.

YÜKSƏKSAYLI ÇAĞIRIŞLARDA YANGINA QARŞI SU TƏCHİZATI PROBLEMLƏRİ VƏ ONLARIN HƏLL YOLLARI

Şixrəhim Famil oğlu Əlimov

*Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası
AZ1089, Azərbaycan, Bakı, Hövsan qəsəbəsi, Elman Qasımov küç.
E-mail: eeek97@bk.ru*

Xülasə : Məqalədə respublikada baş verən yüksəksaylı çağırışlarda yangınların söndürülməsi zamanı yangına qarşı su təchizatında yaranan problemlərə toxunacağıq. Həmçinin də, baş verə biləcək iri yangınların qarşısının alınması istiqamətində suyun təşkilində həmin problemlərin aradan qaldırılması yollarına baxacağıq.

Abstract : In this article, we will address the issues of water supply for firefighting during high-frequency emergency calls in the republic. We will also examine ways to eliminate these problems to ensure proper water organization for preventing large-scale fires.

Аннотация : В статье мы рассмотрим проблемы водоснабжения при тушении пожаров в республике в условиях большого количества вызовов. Также обсудим пути устранения этих проблем для обеспечения воды с целью предотвращения крупных пожаров..

Açar sözlər : yüksəksaylı çağırış, su mənbəyi, yangına qarşı su təchizatı, hidrant, nasos – şlanq sistemi, lafet lüləsi, arxa sahə rəisi, yangına qarşı su hovuzu, dron, GPS

Key words : high-frequency emergency call, water source, fire water supply, hydrant, Pump – hose system, monitor nozzle, rear area, fire water reservoir, drone, GPS.

Ключевые слова : вызов повышенного ранга (ранг сложности пожара), источник воды, противопожарное водоснабжение, гидрант, насос – шланговая система, лафетный ствол, начальник тыла, противопожарный водоем, дрон GPS.

Giriş. Ölkəmizdə baş verən yangınların söndürülməsi zamanı yangına qarşı su təchizatı işinin təşkilində müxtəlif cür problemlər meydana çıxır. Xüsusilə də yüksəksaylı çağırışlar, iri miqyaslı yangınlarda (məsələn, sənaye obyektləri, çoxmərtəbəli binalar, neft və qaz infrastrukturunda baş verən yangınlarda) arxa sahənin fasiləsiz su təminatı mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Yangının effektiv söndürülməsi üçün suyun yangın yerinə fasiləsiz ötürülməsi, təzyiqin sabitliyi və ehtiyat su mənbələrin əlçatanlığı təmin edilməlidir. Bu məqalədə yangınlarda mövcud su təchizatı problemləri və onların həlli üçün mümkün həll yolları göstərilmişdir.

Əsas Hissə. Ölkəmizdə hər gün çoxlu sayda müxtəlif cür yangın hadisələri baş verir. Onlardan ən təhlükəli yangınlara yüksəkmərtəbəli binalar, sənaye obyektləri, neft və qaz sektorunda baş verən yangınlar aiddir. Bu yangınların söndürülməsi böyük

əzmkarlıq və məsuliyyət tələb edir. Bundan əlavə yanğınların söndürülməsində ən əsas qabaqcıl məsələlərdən birincisi kimi suyun fasiləsiz verilməsi durur.

Yüksəksaylı çağırışların ləğv edilməsi zamanı yanğın yerinə qüvvə və vasitələrin cəlb edilməsi çağırışın nömrəsinə əsasən 184 № - li əmrin tələblərinə uyğun aparılır. Yanğın yerinə gələn texnikaların çox olmasına baxmayaraq su işinin təşkilində yenə də əlavə su mənbələrinin kəşfiyyatının aparılmasına ehtiyac duyulur.

Yanğın zamanı bu vəzifənin yerinə yetirilməsi ən çox arxa sahə rəisinin üzərinə düşür. Arxa sahə rəisi yanğın zamanı su mənbələrinin kəşfiyyatını aparmaq, ehtiyat su mənbəyini tapmaq, suyun fasiləsiz yanğın yerinə çatdırılması üçün yanğın texnikalarını qarşılamaq və onların nasos – şlanq sistemini düzgün seçməlidir. Lakin bəzi iri yanğınlarda bu sistemlər kifayət etmir və bəzi problemlərin yaranmasına səbəb olur.

Problemlər. Yanğınların söndürülməsində ən böyük maneələr əsasən su çatışmazlığı olan ərazilərdə rast gəlinir. Bu ərazilərdə yanğına qarşı su qıtlığının olması, həmçinin yanğının söndürülməsi zamanı suyun ötürülməsi yalnız suyun daşınma üsulu ilə həyata keçirilməsi yanğının söndürülməsində fasilələrin yaranmasına, bu da öz növbəsində yanğının inkişaf edərək qonşu obyektlərə yayılmasına səbəb olur.

İri yanğınlarda yanğın yerinə cəlb olunan avtoçənlərdə olan suyun tez bir zamanda bitməsinin ən böyük səbəbləri yanğının hələ tam inkişafı olmayan zonalara suyun yüksək təzyiqdə verilməsi, ilkin gələn bölmələrin su mənbəyinin kəşfiyyatının aparılmadan yanğın yerinə bütün mövcud texnika ilə suyun verilməsi, həmçinin texnikaların imkanlarından maksimum istifadə etməsidir. Xalq arasında yanğın avtomobillərində suyun mövcud olmadan yanğın yerinə gəlməsi kimi fikir formalaşır. Yanğın avtomobillərinin çəni həmişə dolu vəziyyətdə döyüş hesabına qoyulur. Qarnizonda mövcud yanğın avtomobillərinin yanğın yerinə suyun verilməsi hesabatına baxaq. Tutaq ki, yanğın avtomobilinin su çəni 9 t su tutur. İri yanğınlarda çox vaxt lafet lülələrinə istifadə olunur. Lafet lülələrinin də su sərfi 25 – 40 l / san təşkil edir. Onda :

$$40 \text{ l / san} \times 60 \text{ san} = 2400 \text{ l / dəq}$$

$$9000 \text{ l} / 2400 \text{ l / dəq} = 3,75 \text{ dəq}$$

Hesabatdan da göründüyü kimi yanğın avtomobilində olan suyun tamamilə yanğın yerinə verilməsi təxminən 4 dəqiqə çəkir. Gördüyünüz kimi, yanğın texniki silahlarının və yanğın avtomobillərinin nasoslarının məhsuldarlığının çox olması xalq arasında yanlış düşüncənin yaranmasına səbəb olur.

Yüksəksaylı çağırışlarda su işinin təşkilində rast gəlinən əsas problemlərdən biri də yanğın su mənbələrinin nasaz olması və suyun mövcud olmamasıdır. Bu əsasən hidrant şəbəkələrində baş verir. Çox vaxt hidrant kolonka başlıqlarının qırıq olması həmin hidrantlardan suyun götürülməsini mümkünəşür edir. Həmçinin bəzi rayon və qəsəbələrdə suyun vaxtla verilməsi və yanğın zamanı hidrant şəbəkəsində suyun olmaması arxa sahənin işini xeyli çətinləşdirir. Suyun hidrant şəbəkəsində mövcudluğu, lakin təzyiqin aşağı olması da problemin artmasına səbəb olur. Həmçinin su

hovuzlarının zibillənməsi və kənar əşyalar vasitəsilə doldurulması onun su mənbəyi kimi fəaliyyət göstərməsinə mane olur.

Praktikama əsasən yaranan problemlərdən biri də su mənbələrinin yanğın yerindən xeyli məsafədə yerləşməsi, həmçinin həmin su mənbələrindən yanğın yerinə şlanq xəttinin çəkilməsinin çətin olmasıdır. Bura həmçinin su mənbəyinin yanğın mənbəyinin içində olmasını da aid etmək olar. İri yanğınlarda su mənbələrinin yanğın yerindən xeyli uzaq məsafədə yerləşməsi, nasos – şlanq avtomobillərinin həmin məsafədən yanğın yerinə şlanq xəttinin çəkilməsi zamanı çox vaxt sərf etməsinə gətirib çıxardır. Əlavə olaraq onu da qeyd edim ki, bəzi iri yanğınlarda alternativ su mənbələrinə yanğın avtomobillərinin yaxınlaşmasının qeyri – mümkün olması, yaxınlaşmasında yaranan maneələr (qayalıq, yeraltı və ya yerüstü keçid, yol şəraiti), həmçinin şlanq xəttinin avtomobil vasitəsilə deyil, əl ilə çəkilməsi yanğının inkişafını sürətləndirir.

Yaranan əsas problemlərdən biri də, sutkanın gecə vaxtı baş verən yanğınlarda su mənbələrinin kəşfiyyatının aparılmasında görmə məhdudiyyətinin olmasıdır. Bu zaman su mənbələrinin kəşfiyyatının aparılmasında sərf olunan vaxt, gündüz vaxtı sərf olunan vaxtdan qat – qat çox olur. Bu da yanğının sürətlə inkişafına və yayılmasına gətirib çıxardır.

Həll Yolları. Yüksək saylı çağırışlarda çalışmaq lazımdır ki, sudan maksimum qənaətlə istifadə olunsun. Lazım olmadıqca lüləni bağlı saxlamaq, yanğının çox inkişaf etmədiyi və onun yayılmayacağı zonalara suyun aşağı təzyiqdə verilməsi təmin olunmalıdır. Belə olan halda yanğın su mənbələrinin kəşfiyyatının aparılmasına qədər suyun israf edilməməklə qənaətli şəkildə istifadə olunması yanğının yayılmasının qarşısının alınmasına kömək edəcəkdir.

Yanğın zamanı yanğın su mənbələrindən, xüsusilə hidrantlardan suyun vaxtında götürüb yanğın yerinə ötürülməsi məsələsi mühüm rol oynayır. Hidrantların və su hovuzlarının saz vəziyyətdə saxlanması üçün müvafiq qurumlar tərəfindən nəzarətə götürülməlidir. Vaxtaşırı yoxlamalar aparılmalı, nasaz hidrantlar təmir olunmalı və yaxud yenisi ilə əvəz edilməlidir. Şəhərin bəzi rayon və qəsəbələrində, əsasən su qıtlığı olan ərazilərdə yanğın hidrantlarının sayı artırılmalıdır. Yanğına qarşı su hovuzları kənar əşyalardan təmizlənməli və yalnız yanğın söndürmək məqsədi ilə istifadə olunmalıdır.

İri yanğınlarda su mənbələrinin kəşfiyyatının aparılmasının operativliyini artırmaq məqsədi ilə Dövlət Yanğından Mühafizə Xidməti ilə su təchizatına cavabdeh qurumlar arasında mütəmadi təlimlər keçirilməlidir. Düşünürəm ki, bu təlimlərin çox hissəsi əsasən sutkanın gecə vaxtında aparılmalıdır. Hansı ki, görmənin qismən məhdudiyyət şəraitində aparılan təlimlər su mənbələrinin kəşfiyyatının real yanğın zamanı effektivliyini artıracaq.

Açıq su mənbələrinə (çay, göl, dəniz) yanğın avtomobillərinin yaxınlaşması üçün qabaqcadan şərait yaradılmalıdır. Bunun üçün həmin su mənbələrinə gedən yollar

açıq olmalı, hər hansı tikili və yaxud maneə ilə qabağı kəsilməməlidir. Bu su mənbələri fasiləsiz yanğın yerini su ilə təmin etmək üçün ən universal vasitələrdir. Buna görə də həmin ərazilər vaxtaşırı yoxlanılmalı və nöqsanlar tez bir zamanda aradan qaldırılmalıdır.

Təkliflər.

Yanğınların söndürülməsi zamanı su təchizatı problemlərinin minimuma endirilməsi istiqamətində bəzi təklifləri irəli sürmək istərdim.

Su mənbələrinin kəşfiyyatının operativliyinin artırılması üçün dron texnologiyalarından istifadə olunmasını təklif edirəm. Bu texnologiya xüsusi sensorlar quraşdırılmış dronlar vasitəsilə xüsusilə də, sutkanın qaranlıq vaxtı yanğın su mənbələrinin aşkar edilməsinə əsaslanır. Bu da öz növbəsində su mənbələrinin kəşfiyyatının tez bir zamanda aparılmasına şərait yaradacaq.

Digər bir təklif isə su mənbələrinin kəşfiyyatının xüsusi mobil tətbiq vasitəsilə aparılmasıdır. Bu mobil tətbiq ilə yanğın su mənbələrinin yerləri GPS sistemi vasitəsilə əlavə etmək, silmək və su mənbələrinin üzərinə quraşdırılmış xüsusi sensorlar vasitəsilə onların səviyyəsini ölçmək mümkündür. Yəni bu sistemin məqsədi yanğın baş verdiyi ərazidə mobil tətbiq vasitəsilə su mənbələrini axtarışa vermək və su mənbələrinin yerini müəyyən etmək və onlardan istifadə etməyə əsaslanır. Həmçinin əgər həmin ərazidə su mənbəyi nasazdırsa, ona yaxın digər su mənbələrinin də kəşfiyyatını aparmaq mümkündür. Bu texnologiyanın ən böyük müsbət cəhəti ondan ibarətdir ki, yanğın avtomobilinin yanğın yerinə yürüşü zamanı artıq vaxt itkisinin qarşısını almaq üçün yanğınsöndürənlər yürüş vaxtı öz mobil tətbiqlərinə daxil olaraq GPS sistemi ilə yanğın baş verdiyi ərazi sərhədlərində su mənbələrinin kəşfiyyatını apara bilərlər. Yanğından başqa, həmçinin yoxlama və dərslər zamanı da su mənbələrini və onların yerlərini bu tətbiqə redaktə etməklə əlavə edə bilərlər. Bu da yanğınların söndürülməsi və yayılmasının qarşısının alınması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edəcəyini düşünürəm.

Nəticə. Yüksəksaylı çağırışlarda yanğına qarşı su təchizatı ilə bağlı problemlərin həlli üçün müasir yanaşmalara və strateji planlara ehtiyac var. Su təchizatının fasiləsiz təmin olunması üçün hidrant şəbəkələrinin gücləndirilməsi, alternativ su mənbələrinin əvvəlcədən müəyyən edilməsi və fəvqəladə hallara hazırlıq səviyyəsinin artırılması vacibdir.

Effektiv strategiyalar tətbiq edilmədikdə, yanğınsöndürmə əməliyyatları çətinləşir və nəticədə insan həyatına və əmlaka ciddi zərər dəyir. Buna görə də, su təchizatının optimallaşdırılması və qabaqlayıcı tədbirlərin görülməsi böyük yanğınlarla mübarizədə həlledici rol oynayır.

Yekun. Yazdığım bu məqalədə yüksəksaylı çağırışlar zamanı su işinin təşkilində yaranan problemlər praktikamda qabağıma çıxan problemlərin böyük qismidir. Bu problemlərin aradan qaldırılması üçün yuxarıda göstərilən üsullardan istifadə edilməsi, həmçinin verilən təkliflərin tətbiq edilməsi yanğınlarda su təchizatı probleminin qismən

də olsa həll olunmasına inanıram. Buna görə də su mənbələrinin vəziyyəti vaxtaşırı yoxlanılmalı, yanğında artıq su israfına yol verilməməli, mütəmadi olaraq təlim və dərslər keçirilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Dövlət Yanğından Mühafizə Xidmətinin “Respublikanın şəhər və rayonlarında yanğınların söndürülməsi”, 184 № əmr.
2. Daxili İşlər Nazirliyi Yanğın Təhlükəsizliyi Xidmətinin “Döyüş Nizamnaməsi”, 278 № - li əmr, 22 iyul 2002.
3. Murad Qoşun oğlu Hüseynov, İsgəndər Oruc oğlu İsmayılov, “Yanğın Taktikası”, “Parni iz Baku” Nəşriyyat Evi, 2005, 416 səh.
4. Murad Qoşun oğlu Hüseynov, İsgəndər Oruc oğlu İsmayılov, “Yanğın təhlükəsizliyi sistemində xidmət və döyüş hazırlığı”, “Parni iz Baku” Nəşriyyat Evi, 2004, 502 səh.
5. С.С.Тимофеева, О.М.Кустов, Противопожарное водоснабжение, Иркутского национального исследовательского технического университета, 2015

ELEKTROMOBİLLƏRİN YANGIN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNATI VƏ GƏLƏCƏK PERSPEKTİVLƏR

Nadir Baba oğlu Xalıqov

Milli Aviasiya Akademiyası
E-mail: nkhaliqov@naa.edu.az

Elektromobillərin yangın təhlükəsizliyi mövzusu çox vaxt emosiyalar və səhv anlaşılmaların gölgəsində qalır. Bu genişləndirilmiş məqalədə biz mövzunu statistikadan texnologiyaya, itfaiyəçilərin qarşılaşdığı çətinliklərdən gələcək inkişafılara qədər hər cəhətdən araşdıracağıq.

Məqalədə qısa şəkildə toxunduğumuz statistikaları daha ətraflı şərh edək:

- **Hibrid avtomobillərin vəziyyəti:** Maraqlı olan odur ki, hibrid avtomobillər (həm benzin mühərriki, həm də elektrik batareyası olan) ən yüksək yangın riski faixinə malikdir. Bunun səbəbi onların hər iki enerji mənbəyinin risklərini (yanacaq sızıntısı və batareya qəzası) birləşdirməsidir.

- Əhəmiyyətli bir məqam da budur ki, daxili yanacaq mühərrikli avtomobillərdə yangınlar tez-tez mühərrik yağının sızıntılarından, elektrik qısa qapanmalardan və ya isti səthlərdən yanacağın alovlanması ilə baş verir. Elektromobillərdə isə risk demək olar ki, yalnız batareyadan gəlir.

"Termal qaçış" prosesini daha ətraflı izah etmək faydalı olar:

1. Ciddi zədə, daxili qısa qapanma və ya həddindən artıq doldurma.
2. Qüsurlu hüceyrə istiləşməyə başlayır və kimyəvi reaksiya sürətlənir.
3. Temperaturun yüksəlməsi qonşu hüceyrələri də qızdırır və onlarda da eyni proses baş verir. Bu, bir anda bütün batareya moduluna yayılan geridönməz bir reaksiyaya çevrilir.
4. Hüceyrələr parçalanaraq yanıcı və toksik qazlar (hidrogen, metan, karbon monoksit və s.) buraxır.
5. Buraxılan yanıcı qazlar hava ilə qarışaraq partlayışa və ya şiddətli alovlanmaya səbəb ola bilər.
6. Elektrolit (batareyanın içindəki maye) və digər materiallar çox yüksək temperaturda yanır.

3. İtfaiəçilər üçün çətinliklər və yeni protokollar

Elektromobil yangınları ilə məşğul olmaq itfaiyəçilər üçün yeni çətinliklər yaradır:

- Qəzadan sonra avtomobilin kabel və batareya sistemlərində hələ də ölümcül gərginlik (400V və ya daha yuxarı) ola bilər.
- Batareya paketi çox möhkəm qorunur. Yangın başlayanda onu söndürmək üçün birbaşa daxil olmaq çox çətinidir. Xüsusi kəsici və deaktivasiya üsulları tələb edir.

- Elektromobil yangınlarını söndürmək üçün ənənəvi avtomobillərdən **10-20 qat daha çox su** tələb oluna bilər. Əsas məqsəd batareyanı söndürmək deyil, onu **sərin saxlamaqdır**. Termal qaçış prosesi yalnız kifayət qədər aşağı temperaturda dayandırıla bilər.

- Bu, ən böyük problemdir. Batareyanı saatlarca söndürdükdən və sərinlətdikdən sonra belə, daxili zədələnmiş hüceyrələr yenidən qızana bilər. Bəzi hallarda avtomobili **24-48 saat** ərzində nəzarətdə saxlamaq lazım gəlir.

- Dünyanın hər yerində itfaiyəçilər elektromobillərlə işləmək üçün xüsusi təlimlər keçirlər. Bu təlimlərə batareyanın necə deaktiv ediləcəyi, təhlükəsiz kəsmə nöqtələri və xüsusi söndürmə texnikaları daxildir.

İstehsalçılar təhlükəsizliyi artırmaq üçün daim yeni texnologiyalar inkişaf etdirirlər:

- Alimlər su əsaslı və ya yanmaz əlavələr olan elektrolitlər hazırlayırlar ki, bu da elektrolitin alovlanma qabiliyyətini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.

- Batareya hüceyrələrinin arasına yerləşdirilən bu materiallar həddindən artıq istiləşdikdə əriyərək hüceyrələri bir-birindən təcrid edir və qısa qapanmanın qarşısını alır.

- Yeni nəsil batareyalarda hüceyrələr arasında istiliyin yayılmasının qarşısını almaq üçün daha çox məsafə və istilik bariyerləri tətbiq edilir.

- Batareya paketləri müxtəlif istiqamətlərdən gələ biləcək təsirlər nəzərə alınmaqla, dinamik simulyasiyalarla hazırlanaraq daha da möhkəmləndirilir.

- Müasir elektromobillər qəza anında sürücü və sənişinləri qorumaq üçün bir sıra sistemlərə malikdir. Qəza anında batareya avtomatik olaraq deaktiv olur, yanacaq xətləri (hibridlərdə) bağlanır və təcili yardım xidmətləri avtomatik çağırılır (eCall sistemi).

Elektromobilin təhlükəsizliyi yalnız yolda deyil, həm də evdə başlayır:

- Rəsmi və keyfiyyətli şarj cihazlarından istifadə etmək vacibdir. Ucuz, keyfiyyətsiz və "no-name" şarj cihazları və uzadıcılar həddindən artıq istiləşmə və yangın təhlükəsi yarada bilər.

- Avtomobili, xüsusən də uzun müddət saxlayarkən, batareyanın doluluq səviyyəsini təxminən **50-60%** səviyyəsində saxlamaq tövsiyə olunur. Bu, batareyanın "stressini" azaldır və uzunmüddətli sabitliyini artırır.

- Avtomobilin alt hissəsi (batareyanın yerləşdiyi yer) hər hansı bir ciddi obyektə (böyük daş, sərt kürəyə qalxma) dəydikdə, batareyanın zədələnməmiş olduğundan əmin olmaq üçün servisdə yoxlanış mütləqdir.

Nəticə

Elektromobillərin yangın təhlükəsizliyi mürəkkəb, lakin idarə olunan bir mövzudur. Sənaye, bu yeni texnologiyanın risklərini qəbul edərək onları aradan qaldırmaq üçün çox şey göstərir. Statistikalar onların ümumiyyətlə daha təhlükəsiz olduğunu göstərsə də, yangın baş verdikdə yaratdığı unikal çətinliklər realdır.

Gələcəkdə **möhkəm hallı batareyalar** (solid-state batteries) kimi texnologiyalar tamamilə yanmaz elektrolitlər təqdim edərək riski kökündən aradan qaldıra bilər. Bu vaxta qədər isə, **istehsalçıların mühəndislik işi, itfaiyəçilərin ixtisaslaşmış təlimi və**

istifadəçilərin məlumatlı olması elektromobillərin təhlükəsiz gələcəyinin əsas təməl daşları olaraq qalacaq.

Ədəbiyyat

1. **AutoinsuranceEZ (ABŞ):** "Electric Vehicle Fire Risk: How Does It Compare?" adlı hesabat.

2. **BatteryBits Podcast (Commonwealth Batareya Kollektivi):** "A Real Discussion on Electric Vehicle Fires with Dr. Thomas Golub and Mark Gerhardinger"

3. **National Fire Protection Association (NFPA - ABŞ Yanğınla Mübarizə Assosiasiyası):**

4. **Energy Storage Fire & Safety (Enerji Saxlama Yanğınları və Təhlükəsizliyi Jurnalı):**

5. **National Transportation Safety Board (NTSB - ABŞ Milli Nəqliyyat Təhlükəsizliyi Şurası):** "Safety Risks to Emergency Responders from Lithium-Ion Battery Fires in Electric Vehicles"

6. "Safety of electric vehicles"

7. "Electric Car Fires: Yet Another Bogus Bullshit Story"

TƏYYARƏLƏRDƏ YANGINLARLA MÜBARİZƏ ÜSULLARI

Dmitri İqoreviç Loboda

Milli Aviasiya Akademiyası
E-mail: dloboda@naa.edu.az

Təyyarənin daxili hissəsində yanğınlar aviasiyada ən təhlükəli fəvqəladə hallardan biridir. Kabinənin məhdud ölçüləri, yüksək sənişin sıxlığı və asan alışan materialların mövcudluğu odun və tüstünün sürətlə yayılmasına səbəb olur. Bu məqalənin məqsədi təyyarə daxilində yanğınların yaranma səbəblərinin analizi, mövcud aşkar etmə sistemlərinin və yanğınsöndürmə vasitələrinin qiymətləndirilməsi, həmçinin ekipajın hərəkət taktikasının effektivliyinin öyrənilməsidir. Məqalədə müasir yanğınsöndürmə texnologiyaları araşdırılır və uçuş təhlükəsizliyinin artırılması üçün tövsiyələr verilir.

Təyyarədə yanğın kritik hadisədir və fəlakətli nəticələrə yol açə bilər. Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının (ICAO) statistik məlumatlarına görə, təxminən 15–20% aviasiya qəzaları müxtəlif intensivlikdə yanğınlarla əlaqədardır. Əsas problemlərə odun və tüstünün sürətlə yayılması, avadanlığın sıradan çıxması, sənişinlərin panik reaksiyaları və təyyarənin struktur zədələnmələri daxildir. Hazırda aviasiya sənayesi yanğınların qarşısının alınması, aşkar edilməsi və söndürülməsi üçün kompleks tədbirlər həyata keçirir. Lakin bu tədbirlərin effektivliyi çoxluqla ekipajın hazırlığından və fəvqəladə vəziyyətə vaxtında reaksiyadan asılıdır.

Analiz göstərir ki, təyyarədə yanğınların əsas səbəbləri elektrik qüsurları, mühərrik texniki nasazlıqları, heyət səhvləri, təhlükəli yüklərin daşınması və təsadüfi alışmalardır. Elektrik qüsurları, xüsusilə qısaqapanma və naqillərin yüklənməsi ən çox hadisələrə səbəb olur. Mühərrikdə yanacaq və yağ sızmaları da yanğınların yaranmasına səbəb ola bilər. İnsan faktoru - siqaret çəkmə, avadanlığın düzgün istifadə olunmaması və nasaz cihazların istifadəsi - mühüm rol oynayır, təhlükəli yüklərin daşınması qaydalarının pozulması və kimyəvi reaksiyalar isə daha az, lakin vacib pay təşkil edir.

Təyyarədə yanğını aşkar edən mövcud sistemlərə sənişin və yük bölmələrində quraşdırılmış tüstü, temperatur və qaz sensorları daxildir. Bir neçə sensorun məlumatlarının vahid sistemə inteqrasiyası avtomatik yanğınsöndürmə sistemlərinin işə düşməsinə təmin edir və ekipajın reaksiyasını sürətləndirir. Yanğınla mübarizədə müxtəlif növ əl ilə idarə olunan yanğınsöndürənlər, qaz və aerosol əsaslı avtomatik yanğınsöndürmə sistemləri və yanğına davamlı materiallardan istifadə olunur. Bu vasitələrin effektivliyi onların vaxtında və düzgün tətbiqindən asılıdır.

Yanğın zamanı ekipajın reaksiyası sürətli və koordinasiyalı olmalıdır. Ekipaj yanğının mənbəyini müəyyən etməli, mövcud yanğınsöndürmə vasitələrindən istifadə etməli və zərurət yaranarsa təcili eniş təşkil etməlidir. Yanğın lokalizasiya edilə bilmədikdə sənişinlər maskalar və ventilyasiya sistemləri vasitəsilə tüstünün

konsentrasiyasını azaltmaq üçün evakuasiya olunur. Praktiki məşqlər və fəvqəladə vəziyyət simulyasiyaları ekipajın hərəkətlərini təkmilləşdirir və yanğının fəsadlarını minimuma endirir.

Müasir texnologiyalar yanğınla mübarizənin effektivliyini xeyli artırır. Avtomatik aşkar etmə və söndürmə sistemləri, intellektual sensorlar, yanğına davamlı materiallar və avadanlığın uzaqdan monitorinq sistemi yanğın mənbələrinin erkən mərhələdə qarşısını almağa imkan verir. Virtual simulyatorlar və trenajorlar ekipajın müxtəlif şəraitdə yanğın ssenarilərini təkrarlamasına və fəvqəladə hallara hazırlaşmasına kömək edir.

Texnologiyaların kompleks tətbiqi və ekipajın təlimi uçuş təhlükəsizliyinin səviyyəsini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Lakin əsas amil insan faktorudur: personalın hazırlığı və yanğın söndürmə prosedurlarının yaxşı mənimsənilməsi həyati əhəmiyyət kəsb edir. Yanğınların qarşısının alınması və söndürülməsi tədbirlərinin effektivliyi təkcə texnologiyalardan deyil, həm də ekipajın intizamından, yüklərin daşınma qaydalarına riayət edilməsindən və təyyarənin təhlükəsizlik standartlarının tətbiqindən asılıdır. Bundan əlavə, konkret təyyarənin xüsusiyyətləri, sənişin axınının intensivliyi və daşınan yüklərin xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır.

Nəticə

Təyyarədə yanğınlar uçuş təhlükəsizliyinə ciddi təhdiddir. Müasir aşkar etmə və söndürmə sistemləri, yanğına davamlı materiallar və ekipajın müntəzəm təlimləri fəlakətli nəticələrin riskini xeyli azaldır. Təhlükəsizlik səviyyəsinin artırılması üçün yanğınsöndürmə sistemlərinin davamlı təkmilləşdirilməsi, ekipajın operativ reaksiyaya öyrədilməsi, yanğına davamlı materiallardan istifadə və konkret təyyarənin xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq yanğın ssenarilərinin hazırlanması tövsiyə olunur. Kompleks yanaşma - profilaktika, vaxtında aşkar etmə, effektiv söndürmə və ekipajın təlimi - sənişinlərin və ekipajın yüksək səviyyədə qorunmasını təmin edir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. ICAO. Annex 6 to the Convention on International Civil Aviation: Operation of Aircraft. Montreal, 2022.
2. K. Smith. Aircraft Fires and Emergency Procedures. Aviation Safety Press, 2019.
3. G. Johnson. Fire Prevention and Suppression on Aircraft. Routledge, 2018.
4. R. Brown. Safety Management in Aviation: Fire and Emergency Response. Elsevier, 2020.

TEXNOGEN VƏ İNFRASTRUKTUR RİSKLƏRİNİN ARTIMI ŞƏRAİTİNDƏ MÜASİR YANGIN TƏHLÜKƏSİZLİYİ PROBLEMLƏRİ

k.-f.-m.n., dosent Şöla Paşa Şəkili

Milli Aviasiya Akademiyası
E-mail: shekily1977@gmail.com

XXI əsrdə yanğın təhlükəsizliyi daha mürəkkəb və çoxşaxəli xarakter alır. Şəhərləşmənin inkişafı, innovativ texnologiyaların tətbiqi və nəqliyyat axınlarının sıxlığının artması yeni çağırışlar yaradır və kompleks təhlil tələb edir. Məqalədə litium-ion akkumulyatorlarının yanğın xüsusiyyətləri, yeraltı konstruksiyalar və kritik infrastrukturların riskləri, həmçinin normativ-hüquqi tənzimləmənin çatışmazlıqları kimi müasir yanğın təhlükəsizliyi problemləri müzakirə edilir. Reaktiv yanaşmadan rəqəmsal texnologiyalara əsaslanan proaktiv tədbirlərə keçidin, həmçinin yanğın təhlükəsizliyinin digər qoruyucu sistemlərlə inteqrasiyasının zəruriliyi vurğulanır.

Yanğın təhlükəsizliyi problemi insanlıq tarixi boyu müşahidə olunur, lakin müasir texnoloji və infrastruktur inkişafı şəraitində bu məsələ keyfiyyətə yeni mərhələyə yüksəlir. Yüksək enerji mənbələrinin kütləvi istifadəsi, yeraltı konstruksiyaların intensiv inkişafı və nəqliyyat qovşaqlarında sənişin və yük axınlarının sıxlığı vəziyyət yaratmışdır ki, burada hətta lokal yanğın da fəlakətli nəticələrə səbəb ola bilər.

Ənənəvi tədbirlər - yanğın söndürmə texniki vasitələri və tikinti normativlərinin tənzimlənməsi əsas rolunu saxlayır. Lakin bu tədbirlər yeni təhdid növləri ilə həmişə mübarizə apara bilmir. Müasir araşdırmalar göstərir ki, litium-ion akkumulyatorlarının yanğını, tunellərdə və çoxmərtəbəli parkinqlərdə baş verən yanğınlar, kritik infrastrukturlarda mürəkkəb qəza ssenariləri interdisiplinar yanaşma tələb edir, hansı ki, texniki, təşkilati və hüquqi tədbirləri əhatə edir.

Bu məqalənin məqsədi müasir yanğın təhlükəsizliyi problemlərinin əsaslarını analiz etmək və onların həlli üçün perspektiv istiqamətləri müəyyən etməkdir.

Son illərin ən ciddi problemlərindən biri litium-ion akkumulyatorlarının yanğın təhlükəsizliyidir. Bu qurğular elektrik avtomobillərində, aviasiyada və enerji saxlama sistemlərində geniş tətbiq olunur, bu da komfort və enerji effektivliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Lakin onların istifadəsi termal qaçış riski ilə əlaqədardır bu, istiliyin nəzarətsiz ifrazına, yanğına və partlayıcı alovun sürətlə yayılmasına gətirib çıxaran zəncirvari reaksiyadır. Ənənəvi yanğınlardan fərqli olaraq, belə yanğınların lokallaşdırılması çətindir: standart yanğınsöndürmə vasitələri həmişə effektiv olmur, xüsusi tərkib və soyutma texnologiyaları tələb olunur. Bundan əlavə, akkumulyator yanğınları toksik qazların (floridlər, sianidlər) ayrılması ilə müşayiət olunur ki, bu da insanların təhlükəsizliyini artırır və xilasetmə xidmətlərinin işini çətinləşdirir.

Müasir şəhərlərdə yeraltı konstruksiyaların artması şəhərləşmənin qaçılmaz nəticəsidir. Metro, yeraltı ticarət kompleksləri, nəqliyyat tunelləri və parkinqlər şəhər infrastrukturunun ayrılmaz hissəsinə çevrilir. Lakin bu obyektlər məhdud ventilyasiya, yüksək insan sıxlığı və təxliyənin çətin şəraitinə malikdir. Avropada böyük tunel yanğınları (məsələn, 1999-cu ildə Monblan tunelində baş vermiş yanğın, 39 nəfərin həyatını itirməsi) göstərdi ki, hətta nəqliyyat vasitəsinin lokal yanğına səbəb olması geniş fəlakətə gətirib çıxara bilər. Yeraltı parkinqlərdə əlavə risk amili elektrik avtomobillərinin saxlanmasıdır: akkumulyator yanğınları qapalı məkanlarda sürətlə inkişaf edir və spesifik söndürmə yanaşmaları tələb edir.

Kritik infrastruktur riskləri

Kritik infrastrukturlarda - hava limanlarında, sənaye müəssisələrində, enerji qurğularında baş verən yanğınlar xüsusi diqqət tələb edir. Burada söhbət təkcə birbaşa zərər və insan həyatı təhlükəsindən deyil, həm də nəqliyyat sistemlərinin, logistika zəncirlərinin və iqtisadi sabitliyin pozulmasından gedir. Məsələn, hava limanının texniki xidmət zonasında yanğın onlarca uçuşun gecikməsinə, sənişinlərin təxliyəsinə və beynəlxalq rezonansa səbəb ola bilər. Terror riskləri ilə birləşəndə bu yanğınların çoxqatlı təsiri ola bilər.

Geniş normativ bazaya baxmayaraq, bir çox ölkələrdə tənzimləmə praktik ehtiyaclardan geri qalır. NFPA, ISO beynəlxalq standartları və Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının (ICAO) tövsiyələri istiqamət göstərir, lakin onların milli səviyyədə tətbiqi çətinliklərlə üzləşir. Yanğın təhlükəsizliyinin anti-terror, əməyin mühafizəsi və ekoloji təhlükəsizlik kimi digər sahələrlə inteqrasiyasının olmaması tədbirlərin parçalanmasına və effektivliyin azalmasına gətirib çıxarır.

Müasir şərait ənənəvi yanğın söndürmə modelindən proaktiv xəbərdarlıq və qabaqcadan proqnozlaşdırma strategiyalarına keçidi tələb edir.

Birincisi, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi yanğın mənbələrinin aşkarlanma sürətini xeyli artırır. Termal görüntüləmə sistemləri, intellektual sensorlar və süni intellekt alqoritmləri real vaxt rejimində məlumatları analiz edərək kritik vəziyyətlərin yaranmasından əvvəl təhlükələri müəyyən edə bilər.

İkincisi, yanğın təhlükəsizliyinin digər qoruyucu sistemlərlə inteqrasiyası infrastrukturların dayanıqlılığının əsas amilidir. Xüsusilə hava limanları və nəqliyyat qovşaqları üçün yanğın, anti-terror və texniki təhlükəsizlik bir-birini tamamlayan element kimi qəbul edilməlidir.

Üçüncüsü, təhlükəsizlik mədəniyyətinin yüksəldilməsi vacib istiqamətdir. İşçi heyətin mütəmadi təlimləri, təxliyə ssenarilərinin modelləşdirilməsi, fəvqəladə vəziyyətlərdə VR texnologiyalarından istifadə davamlı reaksiya bacarıqlarının formalaşmasına kömək edir.

Nəhayət, yanğın təhlükəsizliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq prioritet olmalıdır. Təcrübə mübadiləsi, birgə araşdırmalar və standartların vahidləşdirilməsi ölkələr və

regionlar arasında fərqlərin azaldılmasına imkan verəcək ki, bu da nəqliyyat axınlarının qloballaşması şəraitində xüsusilə əhəmiyyətlidir.

Müasir yanğın təhlükəsizliyi problemləri qlobal proseslərin mürəkkəbliyi və qarşılıqlı əlaqəsini əks etdirir. Yeni texnologiyaların ortaya çıxması və yüksək sıxlıqlı infrastruktur qovşaqlarının formalaşması yanğın anlayışının ənənəvi çərçivələrini aşan risklərə səbəb olmuşdur. Onların aradan qaldırılması üçün texniki, təşkilati və hüquqi tədbirləri əhatə edən interdisiplinar yanaşma tələb olunur.

Əsas inkişaf istiqaməti hadisələrə reaktiv reaksiyadan proaktiv risk idarəçiliyinə keçiddir. Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi, təhlükəsizlik sistemlərinin integrasiyası və profilaktika mədəniyyətinin inkişafı müasir cəmiyyətlərin yeni çağırışlara qarşı dayanıqlılığını təmin edə bilər.

Ədəbiyyat

1. Larsson A., Andersson B., Blomqvist P. Fire dynamics of lithium-ion batteries. Fire Safety Journal, 2021.
2. Zhang Y., Wang J., Chen X. Lithium-ion battery thermal runaway characteristics in confined environments. Safety Science, 2023.
3. Reichenbach M., Wang Y. Fire safety challenges of electric vehicles in underground car parks. Safety Science, 2024.
4. NFPA 855. Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems. National Fire Protection Association, 2020.
5. NFPA 101. Life Safety Code. National Fire Protection Association, 2021.
6. ICAO. Aviation Security Manual (Doc 8973). International Civil Aviation Organization, 2022.
7. Гринько А. А., Пожарная безопасность подземных сооружений: современные проблемы и решения. Пожарная безопасность, 2022.
8. Селиванов В. Н. Управление рисками в области пожарной безопасности критической инфраструктуры. Техника и безопасность, 2023.

PARTLAYIŞIN KİMYƏVİ NÖVÜ ÜZRƏ YANGIN VƏ QƏZALARDA TƏHLÜKƏSİZLİK TƏDBİRLƏRİ

Humay Yaşar qızı Quliyeva

Milli Aviasiya Akademiyası

E-mail: humay.guliyeva@naa.edu.az

Müasir sənaye müəssisələrində və kimya laboratoriyalarında müxtəlif kimyəvi maddələrin geniş tətbiqi partlayış və yangın riskini artırır. Bu risklərə qarşı effektiv mübarizə aparmaq və insan həyatını, ətraf mühiti və maddi sərvətləri qorumaq üçün təhlükəsizlik tədbirlərinin düzgün təşkili vacibdir. Xüsusilə, partlayışların kimyəvi təbiətinə əsaslanaraq təhlükəsizlik tədbirlərini sistemləşdirmək qəza riskini azaltmağa kömək edir.

Bu məqalədə partlayışların kimyəvi növləri təsnif edilir və hər növ üzrə yangın və qəza hallarında tətbiq olunmalı təhlükəsizlik tədbirləri ətraflı təhlil olunur.

Yanıcı maye və qazlar (məsələn: benzin, propan, metan, asetilen) havada müəyyən konsentrasiyada olduqda partlayıcı qarışıq yaradır. Qığılıcı və ya alovla təmas zamanı bu qarışıq sürətlə alışıra partlayışa səbəb olur.

Təhlükəsizlik tədbirləri:

- Sızmaların qarşısını almaq üçün avtomatik qaz detektorları quraşdırılmalıdır.
- Qapalı məkanlarda effektiv havalandırma təmin edilməlidir.
- Qığılıcı və açıq alov mənbələri uzaqlaşdırılmalıdır.
- Elektrik avadanlıqları partlayışa davamlı standartlara uyğun olmalıdır.
- Yanacaq doldurma məntəqələrində və anbarlarda antistatik tədbirlər görülməlidir.

Un, şəkər, alüminium və digər incə hissəcikli maddələrin tozları havada asılı vəziyyətdə olduqda və qığılıcıla təmasda partlayış yarada bilər.

- Toz yığılmasının qarşısını almaq üçün daimi təmizlik işləri aparılmalıdır.
- Ventilyasiya sistemləri tozun yığılmasına imkan verməməlidir.
- Antistatik materiallardan istifadə olunmalı və yerin elektrik yükü mütəmadi yoxlanmalıdır.

- Elektrik cihazları xüsusi toz keçirməz və partlayışa davamlı olmalıdır.

Oksidləşdirici maddələr (ammonium nitrat, natrium peroksid və s.) yanıcı maddələrlə təmasda olduqda və ya istilik təsiri altında partlayışa səbəb ola bilər.

- Yanıcı və oksidləşdirici maddələr ayrılıqda saxlanmalıdır.
- Maddələrin saxlanma şəraiti (temperatur, rütubət) daimi nəzarətdə olmalıdır.
- Qablaşdırma materialları və saxlama konteynerləri uyğun standartlara cavab verməlidir.
- Daşınma zamanı mexaniki təsirlərdən qorunmalıdır.

Nitroqliserin, pikrin turşusu, trinitrotoluen (TNT) kimi maddələr yüksək dərəcədə reaktiv və qeyri-sabitdir. Kiçik mexaniki təsir, temperatur dəyişikliyi və ya sürtünmə belə partlayışa səbəb ola bilər.

- Yalnız xüsusi təlim keçmiş mütəxəssislər bu maddələrlə işləməlidir.
- Maddələr aşağı temperaturda və sabit şəraitdə saxlanmalıdır.
- Qablaşdırma zərbəyə və təzyiqə davamlı olmalıdır.
- Maddələr bir-biri ilə kimyəvi uyğunluq baxımından sinxronlaşdırılmalıdır.

Bütün kimyəvi partlayış növləri üçün ümumi təhlükəsizlik tədbirləri aşağıdakılardır:

- İşçilər mütəmadi olaraq fəvqəladə hallar və təhlükəli maddələrlə davranış üzrə təlimlər keçməlidirlər.
- Hər müəssisədə və ya laboratoriyada təxliyə marşrutları və planları əvvəlcədən hazırlanmalı və məşqlər keçirilməlidir.
- CO₂, tozlu, köpüklü və ya kimyəvi söndürücülər mövcud olmalı və istifadə qaydaları bilinməlidir.
- FHN, təcili yardım və digər aidiyyəti qurumlarla operativ əlaqə təmin olunmalıdır.
- Statik elektrik yüklərinin yığılmasının qarşısını almaq üçün döşəmələr, geyimlər və avadanlıqlar antistatik materiallardan hazırlanmalıdır.

Nəticə

Kimyəvi maddələrlə işləyən bütün müəssisələrdə və laboratoriyalarda partlayış riski real və ciddi bir təhlükədir. Bu risklərin qarşısını almaq üçün partlayışların kimyəvi növünü nəzərə alaraq təhlükəsizlik tədbirləri sistemli və ardıcıl şəkildə həyata keçirilməlidir. Hər bir qəzanın qarşısı qabaqlayıcı tədbirlərlə alınarsa, həm insan itkisi, həm də maddi zərərlər minimuma endirilə bilər.

Əgər bu məqaləni təqdimat, elmi iş, poster, təlim materialı və ya başqa bir formata çevirmək istəyirsinizsə — mən kömək edə bilərəm. Ayrıca, Ədəbiyyat siyahısı və ya istifadə edilən mənbələr də əlavə edə bilərəm. İstəyirsinizsə bildir.

Əlbəttə! Aşağıda məqalə üçün uyğun "Ədəbiyyat siyahısı" əlavə olunur. Bu siyahı əsasən yanğın təhlükəsizliyi, kimyəvi partlayışlar və fəvqəladə hallarda davranış qaydaları mövzularını əhatə edən real və akademik mənbələrə əsaslanır. İstəsən, konkret istinad formatında (APA, MLA, və s.) da düzəldə bilərəm.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Fəvqəladə Hallar Nazirliyi (FHN). (2023). Kimyəvi maddələrlə iş zamanı təhlükəsizlik qaydaları. Bakı: FHN Nəşriyyatı.
2. İsmayılov, A. R. (2021). Yanğın təhlükəsizliyi və sənayedə partlayış riski. Bakı: Elm və Təhsil.
3. NFPA (National Fire Protection Association). (2020). NFPA 68: Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting. Quincy, MA: NFPA.

4. Guliyev, M. T. (2022). Sənaye obyektlərində fəvqəladə hallar və mühafizə tədbirləri. Bakı: Texnika.
5. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2019). Chemical Hazards and Toxic Substances. <https://www.osha.gov/chemical-hazards>
6. European Chemicals Agency (ECHA). (2021). Guidance on the Classification, Labelling and Packaging (CLP) of chemicals. Helsinki: ECHA.
7. AzərStandart. (2020). Kimyəvi təhlükəli maddələrin saxlanması və daşınması üzrə texniki normativlər. Bakı: Azərbaycan Standartlaşdırma İnstitutu.

AVIASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNİNDƏ LİTİUM-İON BATAREYALARI İLƏ BAĞLI PROBLEMLƏR.

Səidə Tahir qızı Əhmədova

Milli Aviasiya Akademiyası
E-mail: sahmadova@naa.edu.az

Müasir dövrdə litium-ion batareyaları yüksək enerji sıxlığı, yüngül çəkisi və uzunmüddətli dövr davamlılığı səbəbindən mobil rabitə vasitələri, noutbuklar, tibbi cihazlar, elektrikli nəqliyyat vasitələri və digər portativ qurğular üçün əsas enerji mənbəyinə çevrilmişdir. Bu üstünlüklərlə yanaşı, Li-ion batareyalarının istifadəsi təhlükəsizlik baxımından ciddi problemlər doğurur. Aviasiya sektorunda, xüsusilə sərnişin daşımaları və yük daşımaları zamanı bu batareyələrin yaratdığı risklərin idarə olunması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı (ICAO), Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası (IATA) və digər qurumlar Li-ion batareyalarının daşınması və istifadəsi ilə bağlı ciddi qaydalar hazırlamışdır. Bu yazıda aviasiya təhlükəsizliyi kontekstində Li-ion batareyaları ilə bağlı əsas problemlər, onların risk faktorları, yanğın təhlükələri, beynəlxalq təcrübədə mövcud normativ-hüquqi tənzimləmələr və risklərin azaldılması yolları təhlil olunacaq.

Li-ion batareyalarının təhlükəlilik səviyyəsi onların elektrokimyəvi xüsusiyyətləri və istismar şəraiti ilə sıx bağlıdır. Əsas risklər arasında termal qaçış, mexaniki zədələnmə, elektrik yüklənməsi və ya boşalması zamanı nasazlıqlar və istehsalat qüsurları önə çıxır. Termal qaçış batareya hüceyrəsində daxili temperaturun sürətlə artması və elektrolitin alovlanması ilə nəticələnir ki, bu da təyyarə daxilində ciddi yanğın təhlükəsi yaradır. Mexaniki zədələnmə isə batareyaların daşınma və yükləmə prosesində deformasiyaya uğraması nəticəsində qısaqapanma ehtimalını artırır. Həddindən artıq yüklənmə və ya qəfil boşalma elektrod materiallarının qeyri-sabit reaksiyalara girməsinə gətirib çıxara bilər, istehsalat qüsurları isə batareyaların daxili separatorlarının zədələnməsi ilə təhlükəli vəziyyət yaradır [1].

Aviasiya təhlükəsizliyi baxımından Li-ion batareyalarının istifadəsi və daşınması müəyyən riskləri gündəmə gətirir. Təyyarə salonunda və ya yük bölməsində alovlanan batareyanı qısa zamanda söndürmək çətin olur, çünki litium-ion batareyalarının yanğınları su ilə söndürülmür və xüsusi yanğınsöndürmə vasitələri tələb olunur. Batareyanın yanması nəticəsində yaranan yüksək istilik və toksik qazlar sərnişinlər üçün həyatı təhlükə yarada bilər. Yük təyyarələrində və ya sərnişin reyslərində eyni vaxtda yüzlərlə və ya minlərlə batareyanın daşınması zəncirvari reaksiyalar nəticəsində daha böyük yanğınlara səbəb ola bilər. Bəzi hallarda sərnişinlər və ya yük göndəriciləri qaydalara əməl etmədən batareyaları gizli şəkildə daşıyırlar ki, bu da əlavə təhlükə yaradır [2]. Noutbuklar, planşetlər və digər portativ cihazların təyyarədə istifadəsi sərnişin rahatlığı üçün zəruri

olsa da, bu qurğuların batareyalarının nasazlığı qəfil fəvqəladə vəziyyət və yanğın halları yarada bilər.

Beynəlxalq miqyasda Li-ion batareyalarının daşınması və istifadəsi ilə bağlı ciddi qaydalar mövcuddur. ICAO Texniki Təlimatları təyyarədə Li-ion batareyalarının daşınma şərtləri və qablaşdırılması barədə konkret qaydalar müəyyən edir. IATA Dangerous Goods Regulations (DGR) hava nəqliyyatında təhlükəli yüklərin daşınmasına dair ən çox istifadə olunan qaydalar toplusudur. Burada batareyaların gərginliyi, qablaşdırılması və miqdarı ilə bağlı məhdudiyyətlər əksini tapır. ABŞ Federal Aviation Administration (FAA) isə Li-ion batareyalarının təhlükəli halları və yanğın riskləri ilə bağlı çoxsaylı hesabatlar hazırlamış və təyyarələrdə xüsusi yanğınsöndürmə tədbirləri tətbiq etmişdir. Bu sənədlər batareyaların ayrıca qablaşdırılmasını, mexaniki təsirlərdən qorunmasını, terminallarının izolyasiya olunmasını və daşınma miqdarına məhdudiyyətlər qoyulmasını tələb edir[3].

Li-ion batareyalarının yaratdığı təhlükələri minimuma endirmək üçün bir neçə tədbir zəruridir. Yeni nəsil litium-polimer və bərk-elektrolitli batareyaların hazırlanması daha sabit elektrokimyəvi strukturlar təmin edir. Təyyarələrin yük bölmələrində Li-ion batareyalarından qaynaqlanan yanğınlara qarşı xüsusi inert qaz əsaslı söndürmə sistemləri tətbiq olunmalıdır. Daşınan yüklərdə temperatur və qaz sensorlarının istifadəsi batareyaların təhlükəli vəziyyətə düşməsinə əvvəlcədən aşkar etməyə imkan verir[4]. Hava yolları və yük şirkətləri personalı üçün mütəmadi təlimlər keçirilməli, sənişinlər isə qaydalar barədə məlumatlandırılmalıdır.

Litium-ion batareyaları müasir dövrdə enerji təchizatı baxımından əvəzolunmaz rol oynasa da, aviasiya təhlükəsizliyi üçün ciddi risklər doğurur. Onların istismarı və daşınması zamanı beynəlxalq təşkilatların müəyyən etdiyi qaydalara ciddi riayət olunmalı, texnoloji innovasiyalar və təhlükəsizlik tədbirləri daim təkmilləşdirilməlidir [5]. Yanğın təhlükələrinin idarə olunması, batareyaların təhlükəli vəziyyətə düşmə ehtimalını azaltmaq və sənişinlərin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün çoxsəviyyəli yanaşma texnologiya, normativ tənzimləmə və insan amilinin birgə idarə olunması vacibdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. International Civil Aviation Organization (ICAO). (2023). *Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air*. Montreal: ICAO.
2. International Air Transport Association (IATA). (2024). *Dangerous Goods Regulations (DGR) 65th Edition*. Montreal: IATA.
3. Federal Aviation Administration (FAA). (2022). *Safety Alert for Operators: Lithium Battery Fire Risks and Mitigation Strategies*. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.

4. Spotnitz, R., & Franklin, J. (2003). Abuse behavior of lithium-ion cells. *Journal of Power Sources*, 113(1), 81–100. [https://doi.org/10.1016/S0378-7753\(02\)00488-7](https://doi.org/10.1016/S0378-7753(02)00488-7)
5. Feng, X., Ouyang, M., Liu, X., Lu, L., Xia, Y., & He, X. (2018). Thermal runaway mechanism of lithium-ion battery for electric vehicles: A review. *Energy Storage Materials*, 10, 246–267. <https://doi.org/10.1016/j.ensm.2017.09.013>

HÜNDÜRMƏRTƏBƏLİ BİNALARDA YANGINLARIN SÖNDÜRÜLMƏSİNDƏ DRON TEXNOLOGİYALARININ TƏTBİQİ: İNNOVATİV YANAŞMALAR VƏ PERSPEKTİVLƏR

Sevinc İzzət qızı Məmmədova

Azərbaycan Respublikası FHN-nin Akademiyası

Yangın təhlükəsizliyi ixtisas fənləri kafedrasının baş müəllimi

Müasir şəhərsalma tendensiyları hündürmərtəbəli binaların əhəmiyyətli dərəcədə artmasına səbəb olmuşdur. Bu isə öz növbəsində, yangın təhlükəsizliyi məsələsini daha da aktuallaşdırır. Hündürmərtəbəli binalarda baş verən yanğınlar ən mürəkkəb və təhlükəli hallardan sayılır. Belə yanğınlar zamanı insanların təxliyəsi, yangının lokallaşdırılması və söndürülməsi çox çətin olur. Ənənəvi yangınsöndürmə vasitələri – avtonərdivanlar, yangın şlanqları, insan resursları – bəzən binanın hündürlüyü və alovun yayılma dinamikası qarşısında kifayət qədər effektiv olmur. Bu səbəbdən son illərdə innovativ yanaşma kimi dron texnologiyalarından (pilotsuz uçuş aparatları) yanğınların aşkarlanması və söndürülməsində istifadə xüsusi aktualıq qazanmışdır. Dronlar həm operativlik, həm təhlükəsizlik, həm də real vaxtda monitoring imkanları baxımından böyük üstünlüklər təqdim edir. Hündürmərtəbəli binalarda yanğınların söndürülməsində dron texnologiyalarının tətbiqi, beynəlxalq təcrübə və Azərbaycanda bu sahədə perspektivlər geniş şəkildə təhlil olunmalıdır. [1]

Hündürmərtəbəli binalarda yanğınların əsas təhlükəsi onların şaquli istiqamətdə çox sürətlə yayılması, təxliyə yollarının məhdudluğu və yüksək temperatur zonalarında insanın hərəkət edə bilməməsidir. Alovun yuxarı mərtəbələrə keçməsi hava axınlarının hərəkəti ilə əlaqədardır. Bundan əlavə, yangınsöndürmə texnikasının fiziki olaraq bu yüksəkliklərə çatması çox vaxt mümkünəz olur. Yangın zamanı yaranan sıx tüstü, oksigen çatışmazlığı və istilik radiasiyası yangınsöndürənlərin işini çətinləşdirir. Belə şəraitdə pilotsuz uçuş aparatlarının istifadəsi insan həyatını riskə atmadan vəziyyəti qiymətləndirməyə və lazımi tədbirləri daha dəqiq planlaşdırmağa imkan verir.

Dronlar müasir texnologiyaların mühüm nailiyyətlərindən biridir. Onlar kiçik ölçüləri, yüksək manevr qabiliyyəti və müxtəlif sensorlarla təchiz olunma imkanlarına görə fəvqəladə hallarda effektiv şəkildə istifadə edilə bilər. Yangınsöndürmə prosesində dronlar monitoring və kəşfiyyat, yangınsöndürmə maddələrinin daşınması, istilik analizləri və vəziyyətin proqnozlaşdırılması, əlaqə və koordinasiya kimi funksiyaları yerinə yetirə bilər. Beləki, dronlar istilik kameraları, qaz sensorları və videomüşahidə sistemləri ilə təchiz edilərək, yangının miqyasını, temperatur zonasını və zərərçəkmişlərin yerini müəyyən edə bilər. [2] Kiçik və orta ölçülü dronlar su, köpük və ya yangına qarşı kimyəvi maddələr daşımaqla, alovun ilkin ocaqlarını tez bir zamanda lokallaşdırmaqla bilirlər. Dronlarda təciz olunmuş istilik kameraları vasitəsilə yangının yayılma istiqaməti və intensivliyi barədə məlumat toplanır, bu da idarəetmədə

qərarverməni asanlaşdırır. Eyni zamanda, dronlar fəvqəladə hallar rəhbərliyinə real vaxt rejimində məlumat ötürür, bu da əməliyyat qərarlarının dəqiqliyini artırır. Bu xüsusiyyətlər dronları ənənəvi texnikanı tamamlayan, bəzən isə onu əvəz edən mühüm vasitəyə çevirir.

Hündürmərtəbəli binalarda yanğın zamanı dronların tətbiqi bir neçə mərhələdə həyata keçirilə bilər. Məsələn, kəşfiyyat mərhələsində yanğın barədə ilkin məlumat alındıqda dron hadisə yerinə göndərilir və vəziyyətin vizual, istilik və kimyəvi analizini aparır. Yanğınsöndürmə mərhələsində isə xüsusi konteynerli dronlar alova su və ya yanğınsöndürmə məhlulu püskürdə bilər. Bu üsul xüsusilə binanın yuxarı mərtəbələrində yerləşən ocaqlar üçün effektivdir. Bundan əlavə təxliyə və xilasetmə mərhələsində dronlar tüstü altında qalmış insanları istilik kamerası vasitəsilə aşkarlayır və xilasetmə qruplarına koordinat ötürür. Beləliklə, dronlar yanğınsöndürmə əməliyyatını çoxsəviyyəli və kompleks idarəetmə sisteminə çevirir. Ən mühüm üstünlük – insan həyatının qorunmasıdır. [3]

Hazırda bir sıra ölkələrdə dron texnologiyaları yanğınsöndürmə əməliyyatlarında uğurla sınaqdan keçirilir. London İmperial Kolleci (ICL) və İsveçrə Federal Material Elmləri və Texnologiyaları Laboratoriyalarından (EMPA) bir qrup alim 10 dəqiqə ərzində 200°C-yə qədər temperatura davam edə bilən, istiliyədavamlı FireDrone adlı eksperimental kvadrokopter hazırlayıb. Yaponiyada Tokio Yanğın İdarəsi istiliyədavamlı dronlardan istifadə edir. Bu dronlar 20 litr su və ya kimyəvi məhlulu 100 metrlik yüksəklikdə püskürdə bilər. Çində “Guangzhou Fire Department” tərəfindən “Firefighting UAV System” tətbiq olunub. Bu sistem 10 drondan ibarətdir və hər biri 25 litr su tutumuna malikdir.



Şəkil 1. Çində yanğın hissəsində dronların yerləşdirilməsi.



2. Yanğın şlanqları ilə təciz olunmuş dronların sınaqdan keçirilməsi

Dronlar bir-biri ilə əlaqəli şəkildə alovun ətrafını çevrəlayir və eyni anda söndürmə aparır. Eyni zamanda Çin alimləri yanğının söndürülməsi üsuluna yeni yanaşma gətiriblər. Yanğın xidməti çoxmərtəbəli binaların daxilində yanğınların söndürülməsi üçün pilotsuz uçuş aparatlarını sınaqdan keçirib. Çin xilasediciləri dronlara yanğın şlanqları bərkidiblər. Bundan sonra pilotsuz aparat yuxarı qalxaraq alovu yanğınsöndürən maddə ilə söndürür. Bu təcrübələr göstərir ki, dron texnologiyaları real əməliyyatlarda özünü doğruldur və gələcəkdə bu istiqamətdə inkişaf dinamik olacaq. [4]

Azərbaycan sürətlə inkişaf edən və yeni hündürmərtəbəli binaların inşası ilə xarakterizə olunan bir ölkədir. Bu şəraitdə yanğın təhlükəsizliyi məsələləri strateji əhəmiyyət daşıyır. Respublikamızda Fövqəladə Hallar Nazirliyi tərəfindən texniki modernləşmə prosesləri həyata keçirilir və bu istiqamətdə dron texnologiyalarının tətbiqi perspektivlidir. Dronların istifadəsi həm monitoring, həm də əməliyyat səviyyəsində xeyli üstünlük verə bilər. Azərbaycanda tətbiq perspektivləri aşağıdakı istiqamətlərdə həyata keçirilə bilər:

- xüsusi yanğınsöndürmə dronlarının texniki parkının yaradılması;

- yanğınların monitorinqi üçün istilik kameraları ilə təchiz olunmuş kəşfiyyat dronlarının istifadəsi;
- hündürmərtəbəli binaların layihələndirilməsində dronların fəaliyyətini asanlaşdıracaq infrastrukturun nəzərdə tutulması;
- dron operatorlarının FHN Akademiyasında xüsusi hazırlıq keçməsi ilə bağlı təlim və sınaq proqramlarının yaradılması;
- Azərbaycanın qanunvericilik və normativ sənədlərində dron texnologiyalarının tətbiqinə dair xüsusi maddələrin əlavə edilməsi;
- yerli istehsal və proqram təminatının inkişafı üçün elmi-tədqiqat laboratoriyalarının, innovasiya mərkəzlərinin yaradılması;
- xarici ölkələrin təcrübəsinin öyrənilməsi və müvafiq təlim proqramlarının həyata keçirilməsi.

Dron texnologiyalarının hündürmərtəbəli binalarda yanğınların söndürülməsi prosesinə integrasiyası fəvqəladə hallara reaksiya vermə sürətini, əməliyyatların təhlükəsizliyini və effektivliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Onlar həm ilkin kəşfiyyat, həm yanğının lokallaşdırılması, həm də xilasetmə işlərində mühüm rol oynayır. Azərbaycan üçün bu sahədə əsas vəzifə — elmi-tədqiqat bazasının gücləndirilməsi, dron texnologiyalarının sınaqdan keçirilməsi və müvafiq təlim proqramlarının hazırlanmasıdır. Həm dövlət, həm də özəl sektorun birgə fəaliyyəti ilə bu sahədə ciddi irəliləyiş əldə etmək mümkündür.

Beləliklə, dron texnologiyalarının yanğınsöndürmə əməliyyatlarına tətbiqi gələcəyin deyil, artıq bu günün reallığıdır. Bu istiqamətdə ardıcıl addımlar atmaq həm insanların təhlükəsizliyini təmin edəcək, həm də yanğınsöndürmə xidmətlərinin müasir səviyyəyə çatmasına səbəb olacaq.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Əliyev R. “Yanğınların qarşısının alınması və söndürülməsi üzrə müasir texnologiyalar.” — FHN Elmi Xəbərləri, 2022, №3, s. 45–53.
2. International Fire Safety Journal. Use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Firefighting Operations. — London, 2021.
3. Tanaka M., & Sato K. “Firefighting Drones in Urban Areas: Challenges and Innovations.” — Tokyo Fire Research Reports, 2020, Vol. 15, s. 120–134.
4. FireDrone Project Report. Innovative Aerial Systems for Fire Response and Rescue Operations. — European Commission, 2023.

YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN OLUNMASINDA YANĞIN YÜKÜNÜN TƏDQIQI

prof. S.R.Rəsulov, dos. L.A.Kazımova, N.M.Balakışiyev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

E-mail: rasulovsakit@gmail.com

latifa.ismaylova@gmail.com

namazbalakishiyev@gmail.com

Xülasə. Yanğın yükü anlayışı yanğın təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsində əsas göstəricilərdən biridir, müəyyən ərazidə mövcud yanğın təhlükəli materialların həcmi və onların yanma zamanı sərbəst buraxa biləcəyi istilik enerjisi ilə xarakterizə olunur.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, yanğın yükünün dərəcəsi yanğının intensivliyi, yayılma sürəti və söndürülmə üsullarının seçilməsinə birbaşa təsir göstərir.

Təqdim olunan məqalədə yanğın yükü ilə yanğınsöndürmə taktikası arasındakı əlaqələr araşdırılmış, tətbiqi nümunə əsasında yanğın yükünün hesablama metodları təqdim olunmuşdur.

Nəticələr göstərir ki, yanğın yükünün dəqiq qiymətləndirilməsi insan təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə, evakuasiya prosesinin optimallaşdırılmasına və yanğınsöndürmə resurslarının rəşional istifadəsinə şərait yaradır.

Açar sözlər: yanğın yükü, yanğınsöndürmə, yanğın təhlükəsizliyi, konstruktiv element, yanar maddə.

Abstract. The concept of fire load is one of the fundamental parameters in the assessment of fire safety. It characterizes the quantity of combustible materials present in a given space and the total amount of heat energy that can be released during combustion. Research indicates that the magnitude of the fire load directly influences the intensity of fire development, the rate of fire spread, and the selection of appropriate firefighting strategies. Accurate determination of fire load is therefore essential for classifying the fire hazard level of buildings, designing effective fire suppression systems, and supporting risk management decisions. This study examines the interrelation between fire load and firefighting tactics, presenting calculation approaches based on the calorific properties of different combustible materials. The findings highlight that precise evaluation of fire load contributes significantly to ensuring human safety, optimizing evacuation procedures, and enabling the efficient allocation of firefighting resources.

Keywords: fire load, fire suppression, fire safety, structural elements, combustible materials.

Giriş. Yangın təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün çoxşaxəli tədqiqatın aparılması zəruridir. Belə ki, yangının baş verməsinə fərqli amillər təsir edir və bu amillərin hər birinin nəzərə alınması zəruridir.

Yangını müəyyən edən əsas parametrlərdən biri də, yangın yükünün növü və miqdarıdır. Obyektin yangın yükü P_y (kq/m^2) dedikdə, otağın döşəməsinin 1 m^2 sahəsinə və ya açıq meydançada həmin materialların tutduğu sahəyə düşən bütün yanar və çətin yanar materialların kütləsi başa düşülür və (1) düsturu ilə hesablanır [1; 6]:

$$P_y = \frac{P}{F} \quad (1)$$

Burada: P- yanar maddələrin həcmi və gec yanan materiallar, kq ;

F – yanar sahənin sahəsi, m^2 .

Tədqiqat metodikası. Binaların, tikililərin və otaqların yangın yükünə yalnız avadanlıq, mebel, məhsul, xammal və s. deyil, həm də yanar və çətin yanar materiallardan hazırlanmış konstruktiv elementlər – yəni divarlar, döşəmə, tavan, pəncərə çərçivələri, qapılar, rəflər, örtüklər, arakəsmələr və s. daxildir. Otaqlarda yangın yükü iki hissəyə bölünür:

- daimi (tikinti konstruksiyalarının yanar və çətin yanar materialları, texnoloji avadanlıq və s.);

- müvəqqəti (xammal, hazır məhsul, mebel və s.);

Otağın yangın yükü daimi və müvəqqəti yüklərin cəmi kimi müəyyən olunur.

Binalarda yangın yükü hər mərtəbə üçün ayrıca hesablanır. Çardağın örtüyü və döşəməsinin yanar elementlərinin kütləsi çardağın yangın yükünə daxil edilir. Müəyyən otaqlar üçün yangın yükünün miqdarı aşağıdakı kimi qəbul olunur:

- yaşayış, inzibati və sənaye binalarında yangın yükü (binaların əsas elementləri yanmayan materiallardan hazırlanıbsa) 50 kq/m^2 -dən artıq olmur;

- yaşayış sektorunda orta yangın yükü bir otaqlı mənzillər üçün 27 kq/m^2 , iki otaqlı mənzillər üçün 30 kq/m^2 , üç otaqlı mənzillər üçün isə 40 kq/m^2 təşkil edir;

- yangının davamlılıq dərəcəsinə görə III səviyyədə olan binalarda yangın yükü azı 100 kq/m^2 təşkil edir;

- yanar maddələrin və materialların istehsalı və emalı ilə bağlı istehsalat otaqlarında yangın yükü $250\text{--}500 \text{ kq/m}^2$ təşkil edir;

- anbar otaqlarında, quruducularda və s. yangın yükü $1000\text{--}1500 \text{ kq/m}^2$ -ə çatır;

- müasir texnoloji proses xətləri yerləşən otaqlarda və hündür rəfli anbarlarda isə bu göstərici $2000\text{--}3000 \text{ kq/m}^2$ təşkil edir [3; 6].

Bərk yanar materiallar üçün yangın yükünün strukturu (yəni onun dispersliyi) və məkan üzrə yerləşmə xarakteri (sıx yığılmış sıralar, ayrı-ayrı dəstələr və ya bağlamalar, fasiləsiz və ya aralı yerləşmə, üfüqi, maili, şaquli və s.) mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Təbiiq bir misal üzərində bunu belə izah edə bilərik:

Otaq ölçüsü: $5 \text{ m} \times 4 \text{ m} \rightarrow \text{sahə} = 5 \cdot 4 = 20 \text{ m}^2$. Otaqdakı materiallar:

- Taxta paletlər: 200 kq, kalori dəyəri (taxta) = 17 000 kC/kq.
- Kağız və karton: 50 kq, kalori dəyəri (kağız) = 16 000 kC/kq.
- Plastik (PE kimi): 30 kq, kalori dəyəri (plastik) = 46 000 kC/kq.

Növbəti mərhələdə hər materialın mümkün istilik enerjisini hesablamaq tələb olunur (kC):

- Taxta: $200 \text{ kq} \times 17\,000 \text{ kC/kq} = 3\,400\,000 \text{ kC}$.
- Kağız: $50 \text{ kq} \times 16\,000 \text{ kC/kq} = 800\,000 \text{ kC}$.
- Plastik: $30 \text{ kq} \times 46\,000 \text{ kC/kq} = 1\,380\,000 \text{ kC}$.

Nəhayət yekun olaraq — cəmi potensial istilik enerjisini hesablamaq:

- $3\,400\,000 + 800\,000 + 1\,380\,000 = 5\,580\,000 \text{ kC}$.

Beləliklə qeyd olunan materiallar daxil olan otaq üçün yanğın yükü (kC/m²):

- Yanğın yükü = ümumi istilik enerjisi / sahə = $5\,580\,000 \text{ kC} \div 20 \text{ m}^2 = 279\,000 \text{ kC/m}^2$. (Bu, həmçinin = 279 MC/m²)

Kağız məmulatları və divar kağızları, adətən, yanğının erkən mərhələlərində tamamilə, bütün səth üzrə yanır. Qeyd etmək lazımdır ki, kağız rulonları demək olar ki, yanmır. Rulonların yanması yalnız uzun müddət ərzində temperaturun başlanğıc temperaturundan xeyli yüksək temperaturadək qızdırılmasından sonra mümkündür. Bu nümunələr göstərir ki, yanma intensivliyi yanar materialın sərbəst səthinin nisbi sahəsindən asılıdır.

Yanmaya kifayət qədər «açıq» olma dərəcəsi yanar materialın səthinin ölçülərindən, qaz mübadiləsinin intensivliyindən və digər amillərdən asılıdır. Məsələn, kibritlər üçün 3 mm-lik boşluq kifayətdir ki, hər bir kibrit bütün tərəflərindən yansın, lakin ölçüsü 2000×2000 mm olan taxta lövhə üçün 10–15 mm-lik boşluq sərbəst yanma üçün yetərli sayılır.

Təcrübədə sərbəst səth yaxınlıqdakı başqa bir səthdən 20–50 mm məsafədə yerləşən səth hesab olunur.

Yanğın yükünün sərbəst səthini nəzərə almaq üçün yanma səthi əmsalı K_y tətbiq olunur. Yanma səthi əmsalı dedikdə, yanma səthinin sahəsinin ($F_{s,y}$) yanğın sahəsinə (S_y) olan nisbəti (2) düsturunda izah olunur:

$$K_y = \frac{F_{s,y}}{S_y} \quad (2)$$

Mayelərin çənlərdə yanması zamanı K_y vahidə bərabər olur. Bərk materialların yanmasında isə $K_y > 1$. Buna görə də eyni növ bərk yanar material üçün, məsələn, ağac üçün yanğın parametrləri K_y -dən asılı olaraq dəyişir (şalban, taxta lövhə, yonqarın yanması).

Yanğın yükünün əksər növləri üçün K_y 2–3-dən artıq olmur, nadir hallarda 4–5-ə çatır. Yanma səthi əmsalı faktiki yanma səthinin böyüklüyünü, kütləvi yanma sürətini, yanğın zamanı istilik ayrılmasının intensivliyini, yanma zonasının istilik

gərginliyini, yanğın temperaturunu, onun yayılma sürətini və digər parametrləri müəyyən edir.

Yanar maddələrin və materialların yanma sürəti – yanma zamanı materialın (maddənin) kütləsinin vahid zamanda itkisidir. Termiki parçalanma prosesi maddələrin və materialların kütləsinin azalması ilə müşayiət olunur ki, bu da vahid zaman və vahid yanma səthi üzrə hesablandığında kütləvi yanma sürəti kimi qiymətləndirilir.

Kütləvi yanma sürəti yanar maddənin və ya materialın aqreqat halından, ilkin temperaturundan və digər şərtlərdən asılıdır. Yanar və asan alışan mayələrin kütləvi yanma sürəti onların buxarlanma intensivliyi ilə müəyyən olunur.

Bərk maddələrin kütləvi yanma sürəti isə materialın növündən, ölçülərindən, sərbəst səthinin böyüklüyündən və yanma sahəsinə nisbətən istiqamətindən; yanğın temperaturundan və qaz mübadiləsinin intensivliyindən asılıdır. Kütləvi yanma sürətinə əhəmiyyətli təsir göstərən amillərdən biri də ətraf mühitdəki oksigenin (oksidləşdiricinin) konsentrasiyasıdır.

Qaz mübadiləsinin intensivliyi $\dot{I}_q$ $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ – vahid zamanda yanğın sahəsinin vahid sahəsinə daxil olan hava miqdarıdır. Qaz mübadiləsinin tələb olunan intensivliyi ($\dot{I}_q$) və faktiki intensivliyi ($\dot{I}_{qm}$) fərqləndirilir.

– **Tələb olunan qaz mübadiləsi intensivliyi ($\dot{I}_{qm}$)** – materialın tam yanmasını təmin etmək üçün yanğın sahəsinin vahid sahəsinə vahid zamanda daxil olmalı hava miqdarını göstərir. Yanğın şəraitində tam yanma demək olar ki, heç vaxt baş vermədiyindən, $\dot{I}_y$ yanar materialın maksimum dərəcədə tam yanmasını mümkün edən xüsusi hava sərfini xarakterizə edir.

– **Faktiki qaz mübadiləsi intensivliyi ($\dot{I}_{fq}$)** isə yanğın zamanı havanın real axını, buna uyğun olaraq da yanmanın tamlığını, tüstülənmənin sıxlığını, yanğının inkişaf və yayılma intensivliyini və digər parametrləri xarakterizə edir.

Qaz mübadiləsinin intensivliyi əsasən daxili yanğınlara aiddir. Bu halda hava axını otaq həcminə (və deməli, yanma zonasına) qoruyucu konstruksiyalar tərəfindən məhdudlaşdırılır, lakin həmin konstruksiyalardakı açılışlar (qapı, pəncərə və s.) otağa daxil olan havanın miqdarını müəyyən etməyə imkan verir. Açıq sahədə baş verən yanğınlarda isə hava ətraf mühitdən birbaşa yanma zonasına daxil olur və onun sərfi dəqiq müəyyən edilmir.

Qazlı mühitin tüstülənmə intensivliyi və ya tüstülənmə sıxlığı. Bu yanğın parametrləri görmə qabiliyyətinin pisləşməsi və tüstü zonasındakı atmosferin toksiklik dərəcəsi ilə xarakterizə olunur.

Görmə qabiliyyətinin pisləşməsi tüstülənmə sıxlığı ilə müəyyən edilir. Bu, ya işıqlandırıcı etalon lampanın görünmədiyi tüstü qatının qalınlığına, ya da həcmə vahidində olan bərk hissəciklərin miqdarına əsasən qiymətləndirilir və q/m^3 ilə ölçülür.

Karbon tərkibli maddələrin yanması zamanı əmələ gələn tüstünün sıxlığına dair məlumatlar **1-ci cədvəldə** verilmişdir [4; 6].

Cədvəl 1

Karbon tərkibli maddələrin yanması zamanı əmələ gələn tüstünün sıxlığı

Tüstünün tipi	Tüstünün sıxlığı, q/m ³	Lampa ilə işıqlandırılan əşyaların görünmə məsafəsi, m
Sıx	1,5-dən çox	3-ə qədər
Orta sıxlıqda	0,6 – 1,5	3 – 6
Zəif sıxlıqda	0,1 – 0,6	6 – 12

Yanğının istiliyi Q_y , kC/san. – yanma zonasından vahid zamanda ayrılan istilik miqdarını (3) düsturu xarakterizə edir:

$$Q_y = \beta v_m' S_y Q \quad (3)$$

β – kimyəvi natamam yanma əmsalı; v_m' – kütlənin xüsusi yanma sürəti, kq/(m²·s); S_s – yanğın sahəsi, m²; Q_H – yanma istiliyi, kC/kq.

Yanğının xüsusi istiliyi Q_y – yanğın sahəsinin vahidindən vahid zamanda ayrılan istilik miqdarını göstərir və aşağıdakı (4) düsturla müəyyən olunur:

$$Q_y' = \beta v_m' Q \quad (4)$$

Kimyəvi natamam yanma əmsalının (β) maddə və materialların tam yanması üçün tələb olunan havanın miqdarından asılı olaraq seçilir (cədvəl 2):

Cədvəl 2

Kimyəvi natamam yanma əmsalının (β) maddə və materialların tam yanması üçün tələb olunan havanın miqdarından asılılığı

v_h , nm ³ /kq	β
>10 nm ³ /kq	0,8–0,9
≈5 nm ³ /kq	0,9–0,95
<5 nm ³ /kq	0,95–0,99

Nəticə. Nəzəri təhlillərdən aydın olur ki, yanğın yükü yanğınların öyrənilməsi üçün tədqiq olunmalı əsas parametrlərdən hesab olunur. Belə ki, təhlil materiallarının hərtərəfli tədqiqi nəticəsində aydın olur ki, yanğının intensivliyi və davamətmə müddəti yanğın yükündən birbaşa asılıdır, yəni yük çoxdursa, yanğın daha yüksək temperaturla və daha uzun müddət davam edəcəkdir. Burdan da, əminliklə deyə bilərik ki, yanğınların söndürülmə üsul və vasitələrinin seçilməsinə də, yanğın yükünün əsaslı təsiri vardır. Təbii ki, burda yanan materialların növü və yanma sahəsi də, önəmlidir. Yanğınsöndürmə qüvvələrinin sayının və söndürücü vasitənin həcmi seçilməsi zamanı da, yanğın yükünün hesablanması və bu amilin nəzərə alınması olduqca mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, yanğın yükünü bilməklə, nə qədər yanğınsöndürən maşın, su ehtiyatı və şəxsi heyyyət lazım olduğunu əvvəlcədən planlaşdırmaq mümkündür.

Nəticə etibarlı ilə deyə bilərik ki, yanğın yükü — yanğının “gücünü” göstərən əsas göstəricidir. Onu bilmək bizə həm yanğın zamanı düzgün söndürmə üsulu

seçməyə, həm də qabaqlayıcı tədbirləri (yanğınsöndürmə sistemi, evakuasiya planı və s.) düzgün planlaşdırmağa imkan verəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Бондарев В. Ф., Бороздин С. А., Лобов Д. А. Проведение спасательных работ с использованием передвижной пожарной техники// Пожаровзрыво-опасность.– 2004. – №2. – С. 50–53.
2. Бондаренко М. В. Совершенствование деятельности дежурной службы пожаротушения// Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2002. – 175 с.
3. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В., Вагнер П. Проблемы пожаров в мире в начале 21 столетия// Пожаровзрывоопасность. – 2003. – №1. – С. 7–14.
4. Безродный И. Ф., Гилетич А. Н., Меркулов В. А. и др. Тушение нефти и нефтепро-дуктов: пособие. – М. : ВНИИПО МВД РФ, 1996. – 216 с.
5. Волков О. М. Пожарная безопасность резервуаров с нефтепродуктами. – М., Не-дра, 1984 –151 с.
6. Терещнев В. В., Подгрушный А. В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров. –М., 2012, -322 с.

Məqalələrin tərtibi qaydaları

1. Əlyazma A4 (210x297mm) formatlı, yuxarı və aşağıdan 25 mm, soldan və sağdan 20 mm boş yer saxlamaqla çap olunur. Əlyazmanın həcmi 3-6 səhifədən çox olmamalıdır.
2. Hər bir məqalədə UOT indekslər göstərilməlidir.
3. Məqalənin mətni Azərbaycan dilində, Times New Roman versiyasında 14 şrift ilə, bir intervalla yığılmalıdır.
4. Tənlilər və düsturlar mətndən bir boş sətirlə ayrılmalıdır.
5. Düsturları, ardıcıl olaraq, sətirin sağ tərəfində dairəvi mötərizələrdə yerləşdirilmiş ərəb rəqəmləri ilə nömrələmək lazımdır.
6. Məqalənin nəticələrində, elm sahəsinin və məqalənin xarakterinə uyğun olaraq, işin elmi yeniliyi, təbii əhəmiyyəti, iqtisadi səmərəsi və alınan əsas nəticələr aydın şəkildə verilməlidir.
7. Məqalənin sonunda verilən ədəbiyyat siyahısı istinad olunan ədəbiyyatların mətndə rast gəlinədiyi ardıcılıqla verilməlidir. Onlara istinad [1] və ya [1, s.95] kimi işarə olunmalıdır. Ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin elmi məqalələrinə, monoqrafiyalarına və s. istinadlara üstünlük verilməlidir.
8. Məqalədə müəllif(lər)in işlədiyi müəssisə və onun ünvanı, müəllifin elektron poçt ünvanı göstərilməlidir.
9. Əlyazmalar 2 nüsxədə və elektron variantda təqdim olunur.

Əlyazmada aşağıdakı ardıcılıq gözlənilməlidir:

- UOT indeks (qalın, 11 ölçü, böyük hərflərlə, məqalənin yuxarisında, sol hissədə abzasdan yazılmalı);
- məqalənin adı (qalın, 12 ölçü, böyük hərflərlə yazılmalı, UOT indekslə məqalənin adı arasında iki interval buraxılmalıdır);
- müəllif(lər)in soyadı, adı, atasının adı (qalın, 12 ölçü, kiçik hərflərlə yazılmalı, məqalənin adı ilə müəllif(lər)in soyadı arasında bir interval buraxılmalıdır);
- təşkilatın adı, ünvanı, E-mail (12 ölçü, kursiv, kiçik hərflərlə yazılmalı, müəllif(lər)in soyadı ilə təşkilatın adı, ünvanı, E-mail arasında bir interval buraxılmalıdır);
- **Giriş**
- **Məsələnin qoyuluşu**
- **Əsas hissə**
- **Nəticə**
- **İstifadə olunmuş ədəbiyyat**

Kompüter yığımı və dizayn:

Elmi-tədqiqat şöbəsinin işçisi
Röyya Səfalət qızı Rzayeva

Çapa imzalanmışdır:

Formatı:

Həcmi:

Sifariş:

Miqdarı:

