

A tűzoltók rémálma - Flashover

Néhány a tűzeseti beavatkozásoknál életbevágóan fontos, az angol nyelvű szakirodalomból átvett, fogalom segítségével mutatjuk be a tűzoltóra leselkedő veszélyeket. Kulcsszavak: flashover, backdraft, rollover, flame-over

Amerikai statisztika

Az Egyesült Államokban 1985 és 1994 között összesen 47 tűzoltó vesztette életét "flashover" következtében. Az 1990 óta épületen belül elhunyt 87 tűzoltó közül:

- eltévedt az épületben és elfogyott a levegője (29 haláleset);
- a tűz terjedésének, "backdraft", vagy "flashover" áldozata lett (23 haláleset);
- az épület összeomlásának áldozatai (18 haláleset, amelyekből 10 födém beomlásakor következett be).

Három tűzoltó halt meg, amikor egy oregoni autókarosszéria üzem teteje omlott be 2002-ben, de a szemtanúk egy robbanást hallottak néhány másodperccel a tető beomlása előtt. "Backdraft" vagy füstrobbanás okozta az összeomlást?

A helyszínen tartózkodó tűzoltóparancsnok szintén azt jelentette, hogy amikor a tűzoltók megpróbálták rést vágni az épület mennyezetén, a már felforrósodott beszorult gázok megtalálták a szükséges oxigént ahhoz, hogy lángra lobbanjanak. A mennyezet, a födémek és a falak azonnal kigyulladtak, és ezzel előidézték a tetőszerkezet összeomlását.

Flashover

'Egy elszigetelt tűz esetén bekövetkezhet egy olyan stádium, ahol a tűz és a forró gázok általi hősugárzás a hőbomlás révén tűzveszélyes anyagok képződését idézi elő az érintett gyúlékony felületekből. Ha mindezekhez adott egy gyújtóforrás, a növekvő tűzből egy hirtelen, erőteljes átmenettel teljesen kifejlődött tűz keletkezik. Ezt nevezik "flashover"-nek.'

A "flashover" jellemző tulajdonsága, hogy a kiteljesedett tűzzé válás erőteljes.

A továbbiakban azt is megállapították, hogy a "flashover", teljes mértékben függ bizonyos tényezőktől, mint például hőmérsékleti befolyásoktól, ahol a sugárzó és az áramló hőt feltételezik a fő mozgatóerőnek, bár a szellőzési feltételek, az elszigetelt terület nagysága és formája, a tűz helye és a forró légréteg kémiai összetétele is befolyásolja az elszigetelt tűz "flashover"-re fejlődését.

Általánosan, egy ilyen esemény fizikailag úgy jellemezhető, ami

- az ablakokon vagy az ajtónyílásokon kilépő lángokon keresztül terjed;
- a mennyezetnél a gázok hőmérséklete 600°C ;
- a hőáramlás mértéke a talajszintnél az érintett felületeken eléri a 20 kw/m^2 értéket.

Érdeemes megjegyezni, hogy a "rollover", ami néhány másodperccel megelőzi a "flashover" eseményét, szintén megfelelhet ezeknek a kritériumoknak.

Általános értelemben véve, a "flashover" elnevezést sok tűzoltó arra is használja, hogy jellemezzenek egy eseménytartományt, amelyek a tűz gyors terjedésével teljeseznek ki vagy akár egy robbanást a velejáró nyomáshullámmal, ami betöri az ablakokat vagy ledönti a falakat.

Gyakorlatilag a flashover" általánosan egy elszigetelt tűz hő általi fejlődése.

Az a tűz, ami "lustán" dübörög a mennyezetén keresztül, habár időnként nagy sebességgel, általában az esemény bekövetkezését segíti elő. Ritkán robbanó, bár egy nyomás- és robbanás hullám betörheti az ablakot. Van egy pont a stabilitáson túl, amikor a szellőzéskor több

energia szabadul fel az elszigetelt területen, mint amennyi elveszhetne a nyílásokon keresztül és ez a folytonosan növekvő hő elvezethet a "flashover"-hez.

Backdraft

'A korlátozott szellőzés egy elszigetelt helyen elvezethet egy olyan tűzhöz, aminek tüzgáza jelentős arányban tartalmaz részben robbanóanyagokat és el nem égett pirolízis anyagokat (nem kielégítő szellőzésű tűz). Ha ezek felhalmozódnak és levegőt kapnak, amikor nyílást vágnak az épületen, ez egy hirtelen deflagrációhoz (ellobbanás) vezethet. Az ellobbanás, ami keresztülhalad az elszigetelt területen, és ki a nyíláson, a "backdraft" – hátsó huzat.'

1992-ben C. Fleischmann számolt be a "backdraft" jelenségről. Ennek egyik kísérője az ún. gravitációs áramlás. A kifejezést tudományosan arra használják, amikor két, különböző sűrűségű folyadék úgy hat kölcsönösen egymásra, hogy a folyadékok között egy függőleges határfelület húzódik, és mozgásuk következtében a nehezebb folyadék a könnyebb folyadék alá kerül. Ezt az áramlást nevezik gravitációs áramlásnak, amelyek megfigyelhetők a lavinákban, örvénymozgásokban, édes és sós víz keveredésekor, és tengeri szeleknél is.

A "backdraft" esetén ez az alulszellőzött elszigetelt tűzhöz bejutó levegővel van kapcsolatban, és ezt időnként légnyomvonalnak (air-track) is nevezik. Gyakran ugyanis tisztán látható, amint éles határvonalú füst áramlik ki egy nyíláson, vagy ajtón, ami alatt a tiszta levegő áramlik be az elszigetelt épületbe. A légnyomvonal sebessége, vagy az a sebesség, amivel a füst áramlik ki, gyakran megbízható jel arra, hogy mekkora az alulszellőzöttség mértéke. A gravitációs áramlás nem mindig határolható el élesen ott, ahol a padló közelében sűrű füst van, a belépési pontnál időnként kialakul egy, körülbelül focilabda nagyságú légörvény, s úgy tűnik, mintha beszívna a levegőt az útja mentén. Valójában a "backdraft" egy ventiláció keltette gázgyulladás, vagy égési végtermék. Az eseményt robbanó hang kísérheti, s ekkor a heves robbanás megrongálja a szerkezeti elemeket. Általában nagy tűzlabda keletkezik, mely az épület külső része felé terjed, mivel az éghető gázok a nagy mennyiségű oxigén hatására „kiégnek”.

Tüzgázok gyulladása

Az éghető gázok meggyulladására cím köré sokfajta eseményt csoportosíthatunk. Az ilyen jelenségek általánosan úgy határozhatók meg, mint „egy gyúlékony állapotban lévő vagy ebbe az állapotba „kerülő” összegyűlemllett gázok és égéstermékek gyulladása”.

Az ilyen gyulladásokat többféle körülmény okozhatja:

- az előkevert állapotú gyúlékony gázokban egy gyújtóforrás megjelenése;
- az ilyen gázoknak a gyújtóforrás közelébe jutása;
- a hajtóanyagban gazdag gázkeverék oxigént és gyújtóforrást tartalmazó területekre jutása.

A gyulladás nem függ a légáram/oxigén a gyújtóforrás közelébe kerülésétől, ez ugyanis egyértelműen a "backdraft" jelenség.

Napjainkban számos tanulmány keletkezett a füstrobbanás jelenségével kapcsolatban.

- A robbanás a frontlángok lökő-hullámok kíséretében történő gyors tovaterjedése. (B.J. Sutherland, 1999)
- A füstrobbanáskor keletkező túlnyomás 5-10 kPa is lehet. Ilyen magas nyomás elég ahhoz, hogy az ablakok kitörjenek. A frontláng sebessége határozza meg a követő nyomáshullám erősségét. (Croft, 1980).
- Ha a nyomáshullám nem alakult ki, vagy elhanyagolható, akkor a jelenséget „flash fire”-nek (tűzvillanás), nem pedig robbanásnak nevezik (Wiekema, 1984). Ez a jelentés írja le, hogy a füst-, illetve gázzrétegek hogyan ereszkedhetnek le a gyújtóforrásra; illetve, hogy,

a gyújtóforrás hogyan emelkedhet a gázba, valamint azt a folyamatot – a „légzsákok keletkezése”-, ami a füstrobbanást megelőzheti. Ezt a hatást azonosnak tartják az úgynevezett pulzáló füsttel, amit a ”backdraft” figyelmeztető jeleként ismernek.

Flame-Over

A flame-over kifejezést annak a jelenségnek a leírására használják, amikor az általában a mennyezetnél található lángok nagy sebességgel törnek keresztül az átforrósodott, gyúlékony gázokat kibocsátó felületeken. Ez a jelenség valójában nem ugyanaz a flash-fire jelenséggel, és néha a rollover-rel is összetévesztik, ami a fő tűzcsóvából kinyúló különálló és szórványosan előforduló lángolás a magasban, ami gyakran megelőzi a ”flashover”-t.

Floyd Nelson (USA) egy további definíciót vezetett be egy kifejezésre, amit ő „előindukált robbanás”-nak nevezett. Gyakorlatilag ez a meghatározás azt a folyamatot írja le, amikor az épületben vagy az elszigetelt területen haladó tűzgáz-félszkek meggyulladnak. A jelenségek abban különböznek a „backdraft”-tól, hogy ott a friss levegő (oxigén) a mozgatóerő, míg az előindukált robbanás esetén maguk a gázok azok, amint a levegő-utánpótlás felé haladnak.

Ez sokféleképpen történhet egy lángoló épületben, például, ahol a leomló mennyezet készíti a tűzgázok távozását a beomlás területéről. Légzsákokkal keveredve elérhetik a gyúlékonyság határát és különböző robbanási határfokkal gyulladhatnak meg.

Nelson tárgyalja a nagysebességű gázok hatásait is, amelyek tágas térben, folyosókon vagy aknában további lökést kaphatnak. Ahol a felforrósodott tűzgázok mozgása és gyulladása felgyorsul a keskeny nyílásokon, folyosókon, vagy irányt kell módosítani, a hatások drámaiak lehetnek. Az égés mélypontjai szokatlan égési modelleket produkálnak mintha „gyorsítót” használtak volna, hogy a tűz intenzitását növeljék. Esetenként, ahol a nagysebességű gázok a külső területre irányváltoztatás nélkül szöknek el, a teljes utcán keresztülhaladva, egy ablakból vagy ajtónyílásból kiinduló lángszórási hatását keltik.

Felhasznált irodalom: Paul Grimwood, Flashover, Fire&Rescue 2003/4