

POŽIARNA TAKTIKA

Téma: HORENIE a POŽIAR, PRERUŠENIE PROCESU HORENIA

Definícia horenia, druhy horenia

Horenie

- je chemicko-fyzikálna reakcia, ktorá prebieha v plameni za vzniku tepla, svetla a splodín horenia

Aby k horeniu došlo je potrebné mať: - horľavú látku

- zdroj zapálenia – napr. iskra
- prístup kyslíka – vzduch

Druhy horenia

dokonalé horenie - prebieha za dostatočného prístupu vzduchu

- vzniká hlavne oxid uhličitý
- produkty, ktoré vznikajú pri horení už ďalej nehoria

nedokonalé horenie - prebieha za nedostatočného prístupu vzduchu

- v splodinách horenia sa nachádzajú plyny, ktoré môžu za určitých okolností ďalej horieť alebo dokonca explodovať
- vzniká oxid uhoľnatý

homogénne horenie - reakcia horenia prebieha **nad** povrchom horľavej látky (benzín)

heterogénne horenie - reakcia horenia prebieha **na** povrchu horľavej látky (hranol, uhlie)

Rozdelenie horľavých látok a spôsob ich horenia

rozdelenie podľa horľavosti

nehorľavé – sú látky, ktoré sú nespôsobilé ku vzplanutiu a horeniu (betón, železo),

t ŕa ŕko horľavé – ktoré môžu horieť len pri pôsobení tepelného zdroja vznietenia pričom horenie sa zastavuje pri odbere zdroja vznietenia.

rozdelenie HL podľa tried

trieda A – tuhé horľavé látky THL (drevo, papier),

B – kvapalné horľavé látky KHL (voda, olej, benzín),

C – horľavé plyny HP (acetylén, vodík, zemný plyn),

D – horľavé kovy HK (horčík, draslík, sodík),

E – horľavé látky triedy A-D v spojení s elektrickým prúdom.

z hľadiska skupenstva

pevné horľavé látky – sú látky, ktoré horia pomalšie ako kvapalné alebo plynné látky,

kvapalné horľavé látky – sú látky, ktoré musia byť zohriate tak, aby vznikli pary a pri priblížení horľavej látky sa nám vznietia,

- samostatná kvapalná látka nám nehorí,

- s porovnaním s tuhými látkami kvapalné horľavé látky horia rýchlejšie, ale horia pomalšie ako plynné látky,

plynné látky – sú látky, ktoré zo zmiešaním zo vzduchom horia rýchlo alebo výbuchom.

Samovznietenie – druhy

samovznietenie

- je chemický (prehriatie), fyzikálny (prehriatie, skladovanie, priestorom) alebo biologický proces pri ktorom bez vonkajšieho tepla začínajú v látke procesy, ktoré vedú k samovznieteniu
- napr. – benzín – 260 °C, seno – 70 °C, dubové piliny – 100 °C, hnedé uhlie – 50 °C
- látky náchylné k samovznieteniu (hnedé uhlie, fermeže, vlhké seno)

teplota samovznietenia

- najnižšia teplota, na ktorú musíme zohriať horľavú látku, aby získala schopnosť zohrievať sa ďalej sama až k procesu horenia,
- v dôsledku zväčšovania sa tepla dochádza ku chem. zmenám v látkach.

Definícia požiaru – rozdelenie požiarov

Požiar

- je to komplex fyzikálno-chemických javov, ktorých základom sú procesy horenia, prenosu tepla a výmeny plynov,
- je to nekontrolovateľné horenie látok a materiálov, ktoré spôsobuje škody.

podľa výmeny plynov požiar delíme

- a.) vonkajšie (horenie prebieha na vonkajšom priestranstve),
- b.) vnútorné (horenie prebieha vo vnútri objektu), - otvorené (viditeľný človekom, horí vo vnútri),
- skryté (šíria sa šachtami, potrubím).

Podľa príčiny vzniku

- zavinené a nezavinené človekom.

Pri požiaroch nám vznikajú javy, ktoré delíme do pásiem, ktoré sa nám môžu vzájomne prelínať.

Pri požiaroch rozlišujeme tri pásma:

1.) pásmo horenia

- je pásmo, kde nám prebieha vlastné horenie,
- horenie môže byť – homogénne (vytvára sa plameň),
- heterogénne (plameň sa nevytvára),
- homogénne – sú všetky látky, ktoré vylučujú plyny (benzín, drevo, papier),
- heterogénne – sú látky, ktoré pri horení nevylučujú prchavé látky (koks, drevené uhlie).

2.) pásmo prípravy (tepelné účinky)

- je pásmo najbližšie k pásmu horenia,
- prebieha v ňom proces prípravy materiálu na horenie. Materiály sa zohrievajú, vyparuje sa z nich voda, rozkladajú sa a začínajú horieť,

vylučovanie a prenos tepla prebieha: a.) vedením – vetracie šachty,

b.) prúdením – vietor odnáša produkty horenia ďalej ,

c.) sálaním – vyžaruje teplo.

3.) pásmo zadymenia

- je časť priestoru v blízkosti pásma horenia a pásma prípravy, ktorá je zaplnená plynovými dymami, ktoré sťažujú prácu na požiarovisku,
- hasičské jednotky sa tu pohybujú v IDP,
- hustota zadymenia – a.) veľká – viditeľnosť menšia ako 3 metre,
 - b.) stredná – viditeľnosť od 3 do 6 metrov,
 - c.) malá – viditeľnosť viac ako 6 metrov.

Fázy pri požiari

- podľa charakteristiky závislosti teploty od času rozdeľujeme na fázy požiari.
 - sú 4 fázy
- 1. fáza** – je doba od vzniku požiari do intenzívneho rozvoja horenia podľa druhu materiálu, ktorý horí (3-10 minút),
 - 2.fáza** – je doba intenzívneho rozvoja požiari až po zachvátenie požiariom všetkých horľavých materiálov,
 - 3. fáza** – je doba zachvátenia celej plochy požiari až po dobu, kedy sa začne znižovať intenzita horenia,
 - 4. fáza** – je doba zníženia intenzívneho horenia až do úplného vyhorenia horľavého materiálu.

Druhy šírenia sa požiari

uhlové šírenie požiari

- v miestnosti, napr. pri stene, kde šírenie požiari je z jednej alebo viacerých strán obmedzené deliacimi konštrukciami.

kruhovú formu šírenia požiari

- ak sa požiari šíri všetkými smermi od ohniska.

pravouhlú formu šírenia sa požiari

- ak sa požiari šíri po celej dĺžke úseku,
- v tomto prípade musí byť šírka požiarného úseku obmedzená konštrukciami s požiarnou odolnosťou najmenej z dvoch strán.

Spôsobu prerušenia horenia

- pod spôsobom prerušenia procesu horenia sa rozumie fyzikálny alebo chemický proces postupného a cieľavedomého pôsobenia v dôsledku ktorých horenie zaniká
- hasenie požiari je opatrenie, ktoré zabezpečí prerušenie procesu horenia

a.) fyzikálne pôsobenie

- ochladzovanie reagujúcich látok
- riedenie horľavých látok nehorľavými plynmi
- izoláciou reagujúcich látok od pásma reakcie horenia

b.) chemické pôsobenie

- zníženie počtu aktívnych centier v pásme horenia /chemické spomaľovanie reťazovej reakcie horenia/

prerušenie procesu horenia dosiahneme:

- 1.) ochladzovaním pásma horenia a horiacej látky
- 2.) zriedením reagujúcich látok, ktoré vstupujú do pásma horenia, internými látkami
- 3.) chemickým spomalením a zastavením reakcie horenia
- 4.) izoláciou reagujúcich látok od pásma horenia

ochladzovanie

- podstata spočíva v ochladzovaní horiacej látky pod jej teplotu horenia
- hasiace látky musia mať veľké merné a výparné teplo, schopnosť rýchlo a rovnomerne sa rozširovať po povrchu horiacich látok
- najčastejšie sa používa voda

riedenie

- podstata spočíva v zriedovaní vzduchu alebo horľavej látky dovedy, kým zmes sa stane nehorľavou
- hasiace látky tohto typu musia byť nehorľavé a nesmú podporovať horenie
- princíp riedenia je vysoko účinný v uzavretých priestoroch hasenia požiaru

chemické spomaľovanie

- spočíva vo vháňaní hasiacej látky do pásma horenia, pričom dochádza k rozkladu tejto látky
- hasiace látky používané pri tomto spôsobe musia byť
 - > plynné, resp. ľahko prechádzať do plynného stavu
 - > pri rozklade vytvárať radikály schopné reagovať s prechodnými produktmi reakcie horenia
- takéto vlastnosti majú predovšetkým halogénderiváty uhl'ovodíkov - halóny znižujúce koncentráciu a tým sa zmení smer reakcie
- exotermická reakcia sa zmení na endotermickú reakciu a dôjde k prerušeniu procesu horenia

izolácia

- spočíva v izolácii pásma horenia od vzduchu alebo horiacej látky
- horenie sa prerušuje v dôsledku neprítomnosti (izolácie) jednej z reagujúcich látok a horenie sa preruší
- používa sa pena, piesok, hlina a deka

exotermická reakcia – je taká reakcia, pri ktorej sa teplo uvoľňuje a prebieha rýchlejší proces horenia

endotermická reakcia – reakcia, pri ktorej musíme teplo dodávať, aby došlo k samotnej reakcii

Hasiace látky

HL – sú látky alebo materiály, pomocou ktorých sa vytvárajú podmienky zabezpečujúci zánik horenia, pričom tieto látky môžu byť v rôznom skupenstve,
– musia byť dostupné, lacné, ľahko doručiteľné.

Všeobecné podmienky, ktoré sú kladené na hasiace látky

Všeobecné podmienky:

- majú vysoký hasebný efekt (pri malej spotrebe rýchlo zamedzujú horenie),
- musia byť ľahko prístupné,
- mali by byť lacné,
- musia byť neškodné pre ľudský organizmus,
- mali by byť ekonomicky nezávadné,
- mali by sa dobre skladovať a ľahko dopraviť na miesto zásahu,
- mali by byť univerzálne, aby konkrétnou hasebnou látkou mohlo sa hasiť viacej horľavých látok (širšia škála použitia).

Hasiace látky podľa fyzikálneho a chemického spôsobu prerušenia horenia delíme

ochladzovacie hasiace látky – majú ochladzovací efekt (voda, pevný oxid uhličitý, vodné roztoky)

izolačné hasiace látky – majú dusivý – izolačný efekt (chemická pena, vzduchová alebo mechanická pena, hlina, piesok, deka)

zriedčovacie hasiace látky – oxid uhličitý v plynnom stave, dusík N₂, vodná para, inertné plyny

chemicko spomaľovacie – majú antikatalický účinok (hasebné prášky, halogénne uhl'ovodíky - halóny)

Hasiace látky – ochladzovacie

- znižujú teplotu v pásme horenia na úkor odovzdávania tepla, ktorý závisí od druhu horenia,
- odoberanie tepla nastáva v tom prípade, keď ochladzovanie horľavých látky prichádza do styku s ohriatou vrstvou horiacej látky.

medzi ochladzovacie látky patrí: voda, pevný oxid uhličitý.

VODA

- je stále najrozšírenejšou hasiacou látkou
- na hasenie požiarov sa spravidla využíva prírodná voda, ktorá obsahuje minerálne soli a je preto elektrický vodivá

výhody vody

- je zatiaľ u nás dostupná
- je lacná
- má vysoký chladiaci efekt

použitie vody

- hasenie na požiarov triedy A
- rozprášené prúdy i na hasenie požiarov triedy B a C
- na ochladzovanie okolitých materiálov, konštrukcií
- k ochrane proti sálavému teplu

zákaz hasenia vodou

- požiare triedy E (s elektrickým prúdom)
- horľavé prachy plnými prúdmi (nebezpečenstvo zvrátenia a následnosť výbuchu)
- látky reagujúce s vodou (všetky požiare triedy D – kovy)
- rozžeravené železo, betón, horiace sadze

PEVNÝ OXID UHLIČITÝ

- má nízku teplotu 75 °C
- môžeme ho použiť na všetky druhy tried požiarov
- základná hasená vlastnosť pevného oxidu uhličitého spočíva v tom, že na povrchu hasiacej látky odoberá teplo a prechádza do plynného skupenstva
- používa sa najmä na hasenie elektr. zariadení a motorov pod elektr. napätím, pri požiaroch archívov, múzeách, potravinárskom priemysle a pod.

Hasiace látky – izolačné

PENA

- je to zmes plynu a kvapaliny vo forme bublín,
- má malú mernú hmotnosť,
- ľahko sa udržuje na povrchu horiacej látky, čím zamedzuje výstup pár kvapaliny a atmosferického vzduchu do pásma horenia,
- pôsobí ako izolačná látka,
- horenie sa prerušuje v dôsledku izolácie jednotlivých činiteľov v pásme horenia,
- penu možno využiť pri hasení tuhých, kvapalných a plynných látok.
-

sú dva druhy peny: - **a.) chemická,**
b.) vzduchovo -mechanická.

chemická pena

- vytvára sa v dôsledku chemickej reakcie neutralizáciou medzi kyselinami a zásadami
- jej výroba je spojená s ťažkosťami a v súčasnosti ju jednotky požiarnej ochrany takmer nepoužívajú
- obal týchto bubliniek pozostáva zo zmesi roztokov soli a penotvoriacich látok a vnútro je vyplnené oxidom uhličitým
-

vzduchovo -mechanická pena

- vytvára sa mechanickým premiešavaním roztoku z vody a penotvorného roztoku
- vyrába sa pomocou penotvorných prúdnic alebo agregátov
- základným ukazovateľom peny je **číslo napenenia**

číslo napenenia

- je pomer množstva vyrobenej peny k množstvu penotvorného roztoku
- rozoznávame : -> ťažkú penu - číslo napenenia do 20
 - na výrobu sa používajú prúdnice P2, P3, P6, P12,
- > stredná pena - má stupeň naplnenia nad 20 do 200
 - na výrobu sa používajú prúdnice typu SP20, SP35
- > ľahká pena - má stupeň napenenia 200 a viac
 - nie je tepelne vodivá, ochladzovacie vlastnosti sú nízke
 - používa sa najmä na likvidáciu požiarov v uzavretých priestoroch
 - vyrába sa len pomocou agregátov

PIESOK, DEKA, HLINA

Hasiace látky – zried'ovacie

- podstata spočíva v zried'ovaní horľavej látky v pásme horenia internými látkami,
 - zried'uje sa dovtedy, kým sa zmes v pásme horenia stane nehorľavou,
 - hasiace látky tohto typu musia byť nehorľavé a nesmú podporovať horenie, musia byť v plynnom stave, musia mať veľkú tepelnú kapacitu a malú tepelnú vodivosť,
- patria sem: - **nehorľavé plyny, oxid uhličitý – plynný**

nehorľavé plyny

- hasiace látky so zried'ovacím účinkom znižujú koncentráciu kyslíka vo vzduchu na hodnotu 12-16% objemu,
- tento spôsob hasenia je najúčinnější u hasenia požiarov v uzavretých priestoroch,
- ako hasiacu látku je možno využiť ľubovoľný plyn, ktorý nereaguje v pásme horenia,
- v hasičskej praxi sa najčastejšie používa CO₂, dusík a vodná para,
- ku zvýšeniu hasebného efektu je potrebné uzavrieť všetky otvory, ktorými by nehorľavý plyn mohol unikáť.

hasebné koncentrácie

- u oxidu uhličitého je to až 20-25% objemu
- u dusíka je to 35-45% objemu

oxid uhličitý – plynný

- je to plyn bez farby a zápachu, zasahujúci hasiči používať IDP,
- je ťažší ako vzduch,
- nie je jedovatým plynom, ale nebezpečná je jeho koncentrácie pretože už u 3% objemu u ľudí sa objavujú príznaky,
- dá sa ľahko skvapalniť,
- skladuje sa v hasiacich prístrojoch,
- jeho teplota je -75° C,
- hasíme ním najčastejšie požiare triedy E,
- je vhodný na hasenie v potravinárskom priemysle.

výhody CO₂

- nízka výrobná cena,
- jednoduché plnenie do tlakových nádob.

nevýhody CO₂

- vysoký plniaci tlak si vyžaduje použitie ťažkých plniacich nádob,
- v dôsledku nízkych teplôt CO₂ môže dôjsť k poškodeniu zariadenia materiálov náchylné na nízke teploty,
- hasebný účinok na voľnom priestranstve je veľmi malý,
- pri výtoku z hadice alebo prúdnice môže vzniknúť elektrostatický náboj pri ktorého vývoji môže dôjsť v dôsledku ľaknutia k úrazu (je to pri umelohmotnej prúdničke).

zákaz hasenia CO₂

- nesmieme hasiť tlejúce požiare a požiare triedy D (horiace kovy),
- horiace sadze ,
- jemnú výpočtovú elektroniku alebo techniku,
- usadené horľavé prachy,
- horľavé kvapaliny v sklenených nádobách.

Hasiace látky antikatalytické

Hasiace prášky - HP

- prerušenie horenia je založené na spomaľovaní procesu horenia,
- v minulosti sa prášky obmedzovali len na ručné hasiace prístroje,
- prášok je jeden z najúčinnějších hasiacich prostriedkov.
- stenový efekt prášku - prášok vytvorí tenkú glazúru (stenu) na povrchu horľavej látky a zabraňuje prístupu vzduchu (izoluje).

podľa rozsahu použitia a chemického zloženia prášky delíme:

- **ABCD, - ABCE, - BCE**
- jednotlivé písmená označenia znamenajú, aké požiare možno daným práškom likvidovať
- **A – požiare pevných látok** (drevo, textilie, guma)
- **B – požiare horľavých kvapalín** (benzín, benzol, olej, ropa)
- **C – požiare plynov** (svietiplyn, propán-bután, acetylén)
- **D – požiare zliatin ľahkých kovov**
- **E – požiare elektrických zariadení**

hasiace prášky – nie sú jedovaté

- možnosti použitia hasiacich práškov sú veľmi rozsiahle
- sú veľmi vhodné na hasenie požiarov v chemickom priemysle, na letiskách, pri výronoch plynu, v múzeách.

spôsob podávania prášku – do plameňov,

- priamo na povrch horľavej látky.

výhody prášku – veľmi dobre hasia pevné, kvapalné a plynné látky,

- chráni pred sálavým teplom.

nevýhody prášku – sú drahé -> čím je použiteľný na viac hasenia tým je drahší

- pri použití prášku dochádza k rýchlemu zaprášeniu okolia
- nemajú chladiaci efekt, takže môže dôjsť k opätovnému vzplanutiu Požiaru.

zákaz hasenia práškom – triedy požiarov nesprávnym druhom prášku,

- usadené horľavé prachy,
- potravinárske výrobky.

Halóny

- radia sa k najstarším hasiacim látkam (fluór, chlór, bróm, jód ai.),
- ich výhodou je, že sú mrazuvzdorné a nespôsobujú sekundárne škody,
- sú to kvapalné hasiace látky.

použitie halónov – stabilné hasiace zariadenia,

- požiare triedy E (pod elektrickým napätím),
- vo vozidlách.

nevýhody halónov – silné toxické účinky,

- nemohli sa s nimi hasiť horľavé látky a zliatiny, tlejúce materiály, v uzavretých miestnostiach.