

ponašanje sintetičkih materijala u požarima (na brodovima i drugdje)

Kap. Dragutin BETNER
DUBROVNIK

Decenijama su se za namještaj u kućama, hotelima i brodovima upotrebljavali materijali koji nastaju prirodnim putem. Danas se ti materijali zamjenjuju mnogim vrstama sintetičkih materijala, u koje spadaju i polivinil-klorid (PVC), poliuretanske i polistirenske pjene, polipropilen te akril i najlonska vlakna.

Za očekivati je da će se u budućnosti sintetični materijali upotrebljavati sve više i to ne samo u opremi (namještaj, pregrade, obloge) već također i kao sastavni dijelovi mehaničkih i električnih uređaja. Drugim riječima, bit će prisutni u svim prostorijama na brodu, dakako u različitim koncentracijama.

Sve plastične smjese su do izvjesnog stupnja zapaljive. Da bi se ocijenila opasnost koju njihova upotreba može uzrokovati, važno je uzeti u obzir dvije stvari: prvo — da li pridonašaju žestini vatre i njenom širenju, i drugo — da li proizvode gusti dim i otrovne plinove.

Način na koji je neka plastična smjesa upotrebljena može biti isto toliko važan koliko i sam tip upotrebjene plastike. Na pr., ustanovljeno je da tip ljepila i način njegove primjene igra prvenstvenu ulogu u vezi s opasnošću od požara kod upotrebe polistirenskih unutarnjih obloga (ploča).

Vrijedno je spomenuti da su klasifikacioni zavodi svjesni ovih problema te pokušavaju donekle kontrolirati upotrebu sintetičkih materijala postavljanjem

zahtjeva za vršenje pokusa na otpornost na požar, što očigledno ne eliminira opasnost od trovanja plinovima niti ostale ambijentalne pogibelji.

Budući da trgovačka mreža nudi veliki broj proizvoda na polimerskoj osnovi, uz tisuće mogućih varijanata, to je stvarno nemoguće naći jednoznačan pokus kojim bi se cijelom tom spektru plastičnih smjesa mogao odrediti postotak oslobođenja topline. Usprkos tome u istraživačkim centrima čine se napori u tom smislu.

Žestina požara — Za požarni potencijal bitno je kolikom brzinom plastika oslobađa svoj cjelokupan kalorični sadržaj. Ovo je besumnje ovisno o fizičkom obliku plastične smjese.

Kada je neki materijal takvog oblika da ima veliku izloženu površinu, tada će takav materijal gorjeti brže od istog materijala, koji je zbijenog oblika;

primjer: drveno iverje uspoređeno s debelim drvenim daskama. Analogno će i plastična pjena, budući da ima veću izloženu površinu gorjeti brže od iste plastike, koje je u kompaktnom obliku ili u obliku ploče. Činjenica je da se mnoge plastične smjese upotrebljavaju u obliku celularne pjene, što znači da će izgarati brzo i svoju toplinu također brzo oslobađati. U ovom pogledu fizički oblik smjese može biti važniji od samog kemijskog sastava.

Mnoge se plastične smjese danas nude u dva vida, standardnom i vatro-usporavajućem. Ovaj posljednji ima u svom sastavu neku vrstu usporavajuće mane, nešto kao popunjavajuću komponentu, a koje je svrha da konačni materijal bude manje zapaljiv. Međutim, kada je ovakova plastična smjesa izložena razvijenom požaru, ona će ipak brzo gorjeti. Postupak ne čini ovakovu smjesu nezapaljivom.

Tablica 1. — Kalorična vrijednost raznih materijala

Materijal	Kalorija za kg
Poliuretan	4158
Polivinil-klorid	2331
Najlon	2520
Poliester	2520
Drvo	2016
Ugljen	3528
Guma	4284

Tablica 2. — Otrovnii spojevi koje mogu proizvesti materijali pri sagorijevanju

Otrovni plin ili para	Materijali koji ih proizvode
Ugljični dioksid Ugljični monoksid	Svi zapaljivi materijali koji sadrže ugljik, celuloid
Dušični oksid	Poliuretani
Cijanovodik	Vuna, svila, plastika, koja sadrži dušik
Mravlja kiselina Octena kiselina	Celulozni materijali, plastike, rajon
Akrolein	Drvo, papir
Sumporni dioksid	Guma, thiokols
Halogene kiseline Fosegen	Polivinil-klorid, vatrousparavajuće plastične smjese, fluorinirane plastične smjese
Amonijak	Melamin, najlon, urea, formaldehidne smole
Aldehidi	Fenolni, formaldehid, vuna, najlon, poliesterske smole
Fenol	Fenolni formaldehidi
Benzin	Polistiren
Azo-bis-sukcin-nitril	Pjenaste plastične smjese
Antirnani-spojevi	Neke vatro-usporavajuće plastične smjese
Izocijanati	Poliuretanske pjene

Poticaaj brzom širenju vatre nije isključivo ograničen na materijale koji brzo gore. Mnoge plastične smjese, a posebno neke od onih što se upotrebljavaju u vidu ploča, kao pregrade ili obloge plafona, kad su izložene vatri dezintegrišu se i padaju kao goruće kapljice. To se isto događa i s dekorativnim predmetima i stropnim svjetiljkama. Ako ove goruće kapljice padnu na obližnje zapaljive materijale, rezultat će propagacijom požara.

Proizvodnja dima! Ovdje treba imati na umu da svi požari proizvode dim i otrovne plinove. Plastične smjese, u momentu kada se približava kritično stanje njihove dekompozicije, proizvest će velike količine dima, praktično odjednom. Ovaj dim ne samo da je gust već je vjerojatno otrovniji nego li dim od požara drugih tradicionalnih materijala.

Za nesreću, činjenica je, da su plastične smjese koje su posebno tretirane da bi usporavale požar po skali produktivnosti dima znatno iznad odgovarajućih netretiranih smjesa.

Neke plastične smjese ponašaju se u požaru slično tradicionalnim materijalima, dok druge, a posebno one pjenastog oblika, predstavljaju pogibelj koja je veća od one koja se normalno pripisuje tradicionalnim materijalima.

Ova veća pogibelj proizlazi iz dva razloga:

— neke plastične smjese kad gore ispuštaju vrlo otrovne plinove, na pr.: izocijanati iz poliuretanskih pjena,

— u nekim okolnostima plastične smjese su u stanju da podržavaju visok stupanj gorenja te time omogućavaju širenje požara i održavaju stanje visoke temperature.

Ove dvije karakteristike kada se udruže, a to je slučaj kod nekih plastičnih smjesa, mogu pridonijeti da se početni požar razvije velikom brzinom u ogromni požar, u kojem bivaju ispuštene velike količine otrovnih plinova i dima.

Tablica 3 pokazuje usporedne količine ugljičnog monoksida i cijano-vodične kiseline proizvedene prilikom izgradnje raznih materijala. Brojevi se odnose na izgaranja 1 miligrama originalne smjese.

TABLICA 3

Materijal	Proizvedeni otrovni plin	
	Ugljični monoksid (miligrama)	Cijanovodik (miligrama)
Poliuretanska pjena	0,505-0,590	0,031-0,041
Akrilna vlakna	0,297	0,260
Najlon	0,436	0,116
Vuna	0,232	0,124
Celuloza (pamuk)	0,500	—

Tipovi plastične smjese: Plastične smjese se mogu podijeliti u dva osnovna tipa — termoplastiku i termokompoziciju.

Termoplastika je smjesa koja se kod grijanja smekša ili topi. Termokompozicije obuhvaćaju smjese koje su skrućene pomoću topline te ne mekšaju niti se tope kada se toplina ponovno primijeni. Termoplastika će u požaru izgorjeti kao rastopljeni materijal dok će termokompozicija gorjeti kao kruta tvar bez topljenja.

Osnovne taktike u gašenju požara:

Sredstva i taktike koje će se primijeniti ovise o mnogim faktorima, kao što su koncentracija i tipovi plastičnih smjesa, izložene površine ili vrste materijala kojima je sadržaj plastične smjese obložen, broj izmjena zraka ili ventilacija prostorija, itd.

Neki prostori sadrže više plastičnih smjesa nego li drugi, kao npr. radiostanica, kabine, strojnica s mnoštvom kablova, ili pak skladišta koja mogu sadržavati izvjestan postotak tereta u obliku sintetičkih proizvoda.

Za početne požare bit će dovoljna normalna sredstva gašenja. Veliki požari zahtjevat će upotrebu internih medija. Voda se smije upotrebljavati samo u vidu rasprskavanja.

Kada je u požaru obuhvaćena plastika, tada se produkti izgaranja raspoznavaju po jetkom mirisu i mogu se identificirati kao iritanti na izloženo tijelo, pluća i oči, stoga se mora upotrijebiti aparat za disanje u svakoj situaciji kada gašenje požara traje duže vremena.

U zaključku spomenimo da o ovoj specifičnoj pogibelji treba voditi računa kao i o ostalim pogibeljima na brodu, uz napomenu, da bi projektanti brodova trebali imati određeno znanje o ponašanju novih materijala ako žele izbjeći njihovu neodgovarajuću primjenu. Da bi se izbjegle neželjene posljedice potrebno je ocijeniti svojstva, ponašanje i pogibelji novih materijala još u njihovom ranom stadiju razvoja.

Izvor: SAFETY AT SEA INTERNATIONAL, Listopad 1977., br. 103.