

3. Stabilne instalacije za gašenje požara teškom, srednjom i lakom penom: funkcionalna šema delovanja; opis instalacije; sastavni delovi instalacije; vrste instalacija: za tešku, srednju i laku pena; vrste mlaznica; projektovanje i izvođenje instalacije; zahtevi u pogledu funkcionisanja instalacije i sastavnih delova instalacije u požaru - nezavisni izvor napajanja i dr.; sertifikat kvaliteta sastavnih delova i instalacije u pogledu zaštite od požara; ispitivanje ispravnosti i funkcionalnosti stabilne instalacije; periodična ispitivanja stabilne instalacije; pravna lica za održavanje i ispitivanje stabilne instalacije.

3.1. PENA KAO SREDSTVO ZA GAŠENJE POŽARA

Pena kao sredstvo za gašenje požara može da bude hemijska ili mehanicka. Ova druga se mnogo više korsi u zadnje vreme. Sastoji se od mehurica sintetičkih i proteinskih ekstrakata napunjenih vazduhom i CO₂. Dejstvo pri gasenju je delimično zagušujuće delimično rashladno.

Osobine pene:

- broj penusanja odnos dobijene zapremine pene, prema količini mešavine, (30 do 150), laka (150-do 1000)srednja i teška (od 6 do 12) (teska gasi pokrivanjem, laka i srednja ispunjavanjem)(gasenje na rastojanju - teska, rezervoari teska, ako se trazi klizanje teska)(laka gasenje prostorija, kanala, sahtova)
- stabilnost treba da je u određenim granicama da bi prvo pokrila a posle se raspadala i hladila
- sposobnost tečenja i klizanja
- postojanost na temperaturi

3.2. UREĐAJI ZA VAZDUŠNU PENU

Osnovne napomene

Vazдушna pena se stvara u dve faze. Prva faza je stvaranje smeše vode i odgovarajućeg ekstrakta, a druga dobijanje pene iz stvorene smeše. Prvu fazu obavljaju uređaji poznati pod nazivom mešači, dozatori ili proporcioniatori, a drugu mlaznice, rasipači, bacači (topovi), a nekad i pod nazivom cevi za penu, komet cevi, itd.

Za stvaranje pene potreban je izvor vode koji će uređajima za stvaranje smeše davati određenu količinu vode pod određenim pritiskom, kako je to određeno tehničkim karakteristikama mešača. Pogonsku snagu vodi daje pumpa za vodu, hidrantska instalacija ili potencijalna energija, dobijena geodetskom razlikom nivoa vode i mešača.

Pošto je za dobijanje pene potrebno više elemenata-uređaja, to ćemo sve te uređaje zajedno zvati sistem. Jednostavan sistem za vazдушnu penu čine: izvor vode, pumpa, cevovodi i armatura (ventili, slavine), mešači i mlaznice za penu. Nekad se ovaj sistem komplikuje ako se želi komandovanje gašenjem sa daljine, ili automatsko gašenje. U tom slučaju se uvode oni dodatni tehnički elementi koji se, inače, koriste i u drugim granama industrije, pre svega u mašinstvu i elektrotehnici.

Tehnička obrada cevovoda i armatura je identična onoj za vodu, jer se ona ni u čemu ne razlikuje. Elementi instalacije za vodu u potpunosti odgovaraju smeši. Ovo se odnosi i na pumpe, posebno kod stabilnih uređaja. Ovde se koriste iste pumpe, jer su ekstrakti hemijski neutralni, specifične gustine približne vodi, tako da se svi proračuni i dimenzionisanja vrše na zakonima kretanja vode.

Mešači dozatori

Opšte o mešačima

U savremenoj protivpožarnoj tehnici postoji danas veći broj mešača za stvaranje smeše voda-ekstrakt. Izrađuju se u raznim dimenzijama protoka.

Prema načinu rada mešači se mogu podeliti u dve osnovne grupe:

A. Mešače koji rade bez pumpe za ekstrakt, i

B. Mešače koji rade sa pumpom za ekstrakt.

Prema primeni mešača u jednom protivpožarnom sistemu za vazdušnu penu, može se reći da se većina mešača iz grupe A koristi kod mobilnih sistema gašenja penom, kao što je priključivanje mešača i mlaznice za hidrantsku mrežu, priključivanje za vatrogasna vozila, odnosno prenosnu pumpu ili ugradnju na vatrogasnim kolima na usisnom cevovodu ispred pumpe (predmešači). Mešači sa pumpom za ekstrakt koriste se kod stabilnih protivpožarnih postrojenja za vazdušnu penu, a rede i kod vatrogasnih vozila.

U odnosu na funkcionalne zahteve i tehničke karakteristike, može se reći da su mešači sa pumpom tehnički savršeniji i imaju prednost nad mešačima bez pumpe. Ove prednosti ogledaju se u mogućnosti regulisanja i konstantnosti doziranja, mogućnosti rada pri kolebanjima i odstupanjima u protoku i pritisku vode, u ograničenju pada pritiska na potisnom cevovodu kod mešača bez pumpe, zatim mogućnostima rada pri protocima koji znatno odstupaju od nominalnog, gubitku pritiska i dr. Mešači sa pumpom rade sa kontinuiranim doziranjem, bez obzira na eventualna kolebanja u pritisku i protoku.

Uređaji koji od vode i ekstrakta stvaraju penu jesu mlaznice za penu.

Podelu mlaznica za vazdušnu penu nije moguće određenije izvršiti. Da li je mlaznica mobilna ili stabilna, ili je to bacač kojim se pena želi baciti na veću daljinu, u načinu rada nema neke bitnije razlike. Princip rada svih ovih uređaja je uglavnom isti, bez obzira da li se stvara pena različitog broja penušanja. Jedino će se posebno dati podela generatora lake pene, gde je način stvaranja pene nešto drugačiji.

Princip rada mlaznica za penu

Mlaznica ima za zadatak da stvori mehuriće, u čijoj je unutrašnjosti vazduh. Opnu mehurića čini smeša vode i ekstrakta. Ovaj postupak stvaranja mehurića omogućuje mlaznica svojom brizgaljkom.

Proces stvaranja vazdušne pene je sledeći:

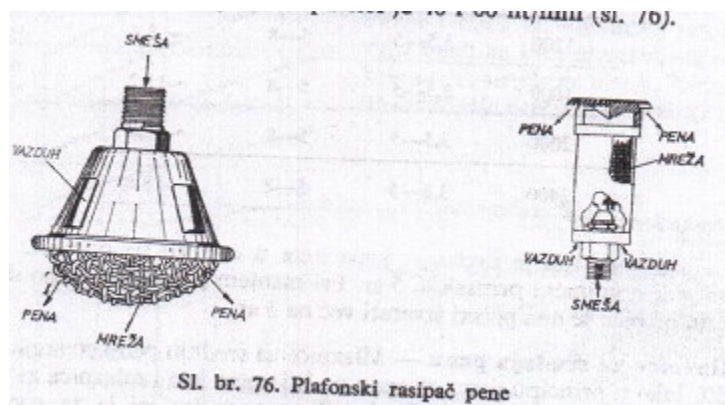
Pri ulazu u mlaznicu, smeša dobija vrtložno kretanje i ubrzanje. Vrtložno kretanje je omogućeno zavojno postavljenim usmeravanjem. Sužavanjem ulaznog preseka povećava se brzina kretanja, da bi tečnost zatim ušla u prostor gde usisava i povlači vazduh kroz koncentrične rupe ili veći otvor, što zavisi od konstrukcije mlaznice. Količina vazduha je velika i služi za stvaranje mehurića, koji se stvaraju u delu od proširenja preseka do sita. U ovom procesu stvaranja mehurića, smeša nailazi na konusni deo, postavljen u centru. Vrtložno-turbolentni mlaz se ovde lomi i dobija još više vrtložnog kretanja, a to je osnovni uslov za stvaranje mehurića.

Pena ulazi u prošireni deo mlaznice gde se još uvek, usled turbulentnog kretanja, vrši stvaranje mehurića različite veličine. Prolaskom kroz sito mlaznice, mehurići se homogenizuju, odnosno dobijaju veličinu koja penu čini homogenom i najprikladnijom za gašenje.

Ovakav princip stvaranja pene je i kod mlaznica sa većim brojem penušanja. Ipak, među mlaznicama postoje razlike u režimu rada i funkcionalnih zahteva u gašenju.

Plafonski rasipači za tešku penu

Plafonski rasipači pene često se zovu i sprinkleri za penu. Plafonski rasipači nalaze primenu u stabilnim protivpožarnim sistemima za gašenje penom. Način gašenja je površinski. Rasipači, postavljeni na određenu visinu, pokrivaju simetrično površinu prostorije koja se štiti. Najcesci kapacitet je 40 do 60 lit u min



Stabilne mlaznice za tešku penu

Po svom načinu rada i konstrukciji ulaznog dela stabilne mlaznice potpuno su iste kao i mobilne. Stabilne mlaznice se ugrađuju kod stabilnih sistema za vazдушnu penu, najčešće kod zaštite nadzemnih rezervoara goriva

Mlaznice za srednju penu — Mlaznice za srednju penu stvaraju penu broja 50 do 150. Iako u principu penu stvaraju na isti način kao i mlaznice za tešku penu, u konstrukcionom pogledu se razlikuju. Zbog toga što joj je za stvaranje pene potrebna velika količina vazduha, smeša po izlasku iz brizgaljke, prolazi kroz slobodan prostor i ulazi u telo mlaznice.

Primena mlaznica za srednju penu je u mobilnim sistemima, ali se mogu ugraditi i u stabilni sistem za vazдушnu penu.

Generatori lake pene — Laka pena ima broj penušanja 150 do 1000, a uređaji koji stvaraju laku penu poznati su pod imenom generatori lake pene.

Princip stvaranja lake pene je drugačiji od stvaranja teške i srednje pene. Za laku penu potrebno je prinudno dodavati vazduh, kako bi se stvorila pena velikog broja penušanja, odnosno velika količina pene.

Smeša vode i ekstrakta, pod pritiskom, izlazi iz brizgaljke i lepi se za ćelije mreže i vlazi je. Vazдушna struja iz duvača vazduha biće zaustavljena od kapljica koje su se zalepile na mreži.

Pritisak vazduha deformiše kapljice, stvarajući mehuriće.

Stvaranje mehurića će se produžiti sve dok sledeća kapljica ne padne na mrežu i prekrije je. Proces se stalno ponavlja na svim ćelijama mreže.

Količina proizvedene pene zavisi od brzine vazduha, vrste ekstrakta, površine mreže i izlaznog otvora. Za duvače vazduha uzimaju se ventilatori specijalne proizvodnje ili kompresori. Pogon ventilatora može biti motor sa unutrašnjim sagorevanjem ili elektromotor.

3.3. STABILNI SISTEMI ZA VAZDUŠNU PENU

3.3.1. Opšte o stabilnim uređajima za vazдушnu penu

Stabilni protivpožarni uređaji za tešku penu najviše se koriste u zaštiti nadzemnih rezervoara goriva. Oni su proistekli iz zahteva za gašenjem sa daljine i velikom količinom pene. Ovi sistemi su po pravilu centralni, jer se iz jednog mesta protivpožarne stanice, preko sistema razvoda, smeša (ili samo voda) šalje do upaljenog rezervoara. Isto tako, po pravilu, ovi sistemi se ručno aktiviraju.

Stabilna postrojenja za vazдушnu penu su ista kao i postrojenja za vodu. Pumpa, cevovodi i armatura koja se koristi kod postrojenja za vodu odgovaraju uređajima za vazдушnu penu. To često olakšava postavljanje ovih postrojenja, jer se za to mogu koristiti izvori, rezervoari i instalacija za vodu. Režimi rada uređaja za penu u odnosu na pritisak leže između 8—10 at, računajući ovde i gubitke u otporima (2—4 at). Voda za dobijanje pene može biti obična rečna, neprečišćena, zatim morska, itd.

Dok su se ranije stabilni uređaji za vazдушnu penu koristili skoro isključivo za zaštitu nadzemnih rezervoara goriva, danas se sve više primenjuju u fabrikama kao centralni sistem. Uprkos tome što se kod drugih sredstava uglavnom teži automatskom gašenju, kod vazdušne pene se najviše koristi ručni način aktiviranja, kombinovano sa signalizacijom požara i uz vatrogasnu službu.

U poslednje vreme se i kod stabilnih uređaja uvodi srednja pena. Ovi uređaji su našli primenu pri gašenju u zatvorenim prostorijama. Ovde pena ima zadatak brzog ispunjenja prostorije, što znači da se pojavljuje trodimenzionalni efekat gašenja (zagušujući).

3.3.2. Centralni sistem sa ručnim aktiviranjem Zaštita nadzemnih rezervoara goriva

Princip rada

Princip rada uređaja je sledeći:

Kroz mešač pumpa za vodu potiskuje vodu prema razvodniku. Istovremeno i pumpa za ekstrakt potiskuje ekstrakt kroz mešač. Pumpa za ekstrakt ima pritisak za 1—2 at veći od pritiska pumpe za vodu. U mešaču se stvara smeša voda + ekstrakt u određenom procentu (3—5%). Stvorenu smešu pumpe dalje, preko razvodnika, upućuju prema rezervoarima, skladištima ili drugim objektima koji gore. Pri prolazu kroz stabilne (ili mobilne) mlaznice, plafonske rasipače, stvara se pena broja penušanja 6 do 8 (teška pena).

Kod rezervoara goriva pena se cevovodom penje i ulazi u lonac, a kad slomi sigurnosnu membranu ona ulazi u rezervoar. Od omotača pena se kreće ka centru (može biti i više mesta za uvođenje), pokrivajući površinu koja gori, i na taj način vrši gašenje.

Kod mlaznica pena, preko simetrično postavljenih plafonskih rasipača, pada nadole i pokriva površinu koja gori.

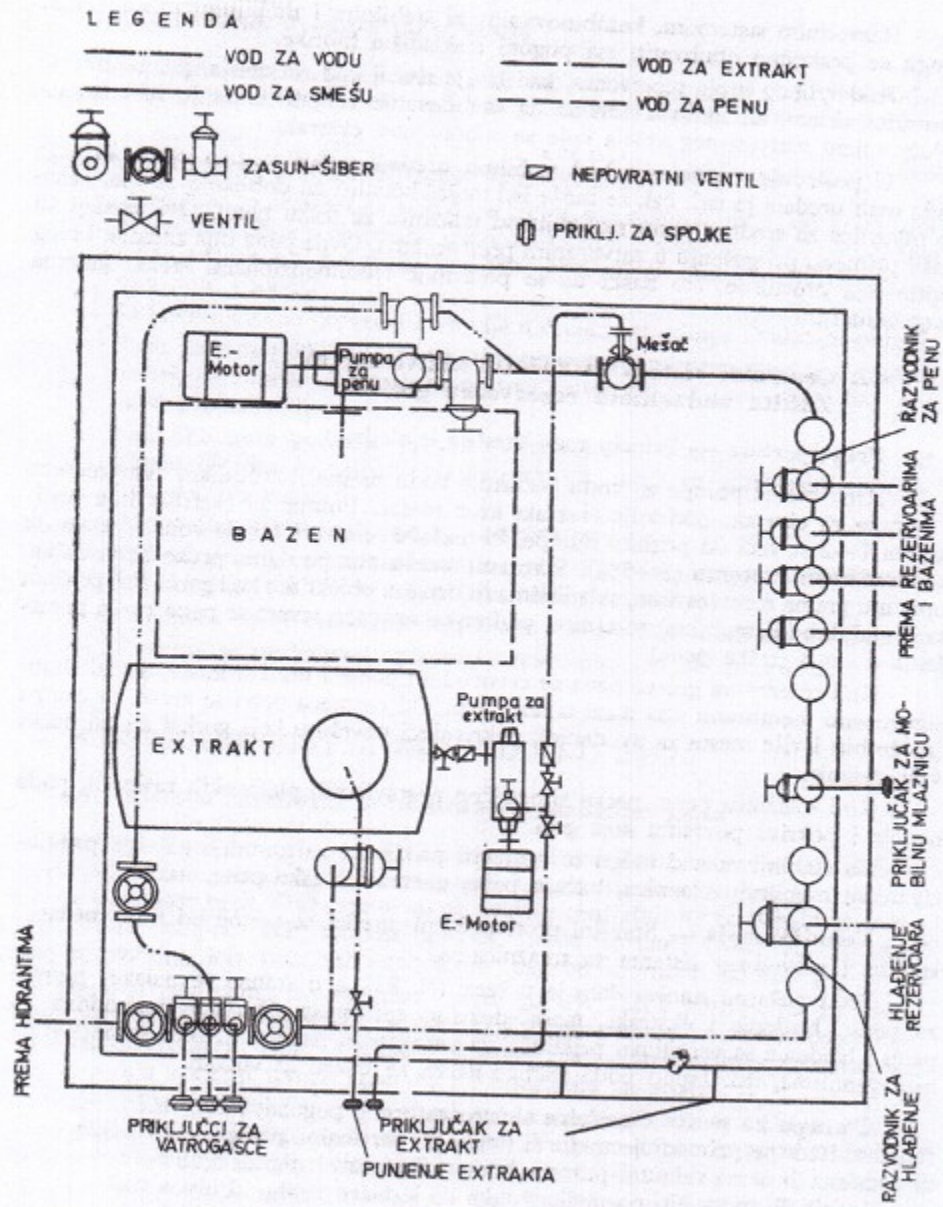
Na stabilni razvod mogu se postaviti priključci za mobilno gašenje priključivanjem mobilnih mlaznica, bacača pene, generatora lake pene, itd.

Tehnički opis

Stabilni protivpožarni uređaj se sastoji od protivpožarne stanice i razvodnog sistema sa mlaznicama. Protivpožarna stanica data je u šemi (sl. 82), a u stanici se nalaze: pumpe za penu, hlađenje i ekstrakt, mešač-dozator, rezervoar ekstrakta, razvodnik za penu i hlađenje sa ventilima, priključci za vatrogasce, ostali cevovodi sa nepovratnim ventilima, itd. Ispod poda stanice nalazi se bazen sa vodom.

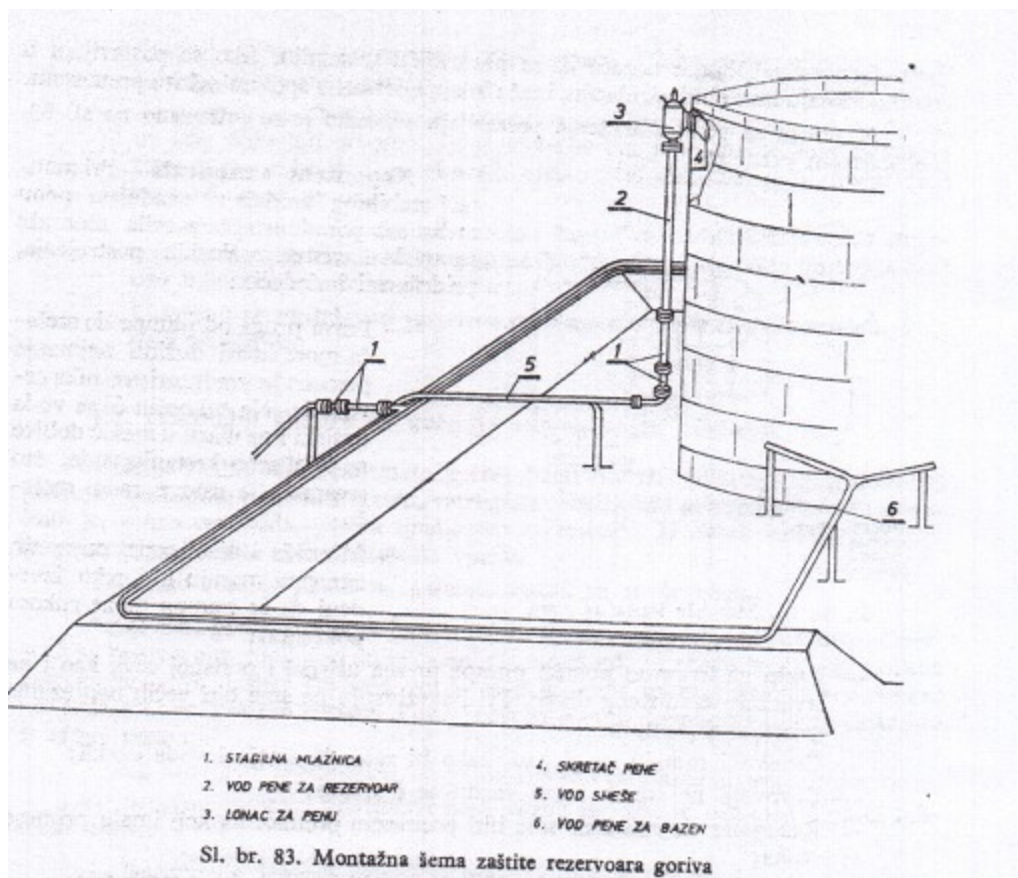
Pumpa za penu je najčešće elektromotornog pogona, horizontalna i centrifugalna. Rede se primenjuje motorni pogon ili vertikalna pumpa. Ako pumpa nije samousisna ili nema vakuum-pumpu, onda mora imati izdignut rezervoar sa vodom za nalivanje, ili mora biti postavljena tako da je nižeg nivoa od nivoa vode (potopljena). Kapacitet i pritisak treba da su toliki da gase planirani objekat i da imaju dovoljan traženi pritisak na ulazu u mlaznice, za najudaljenije mlaznice ili rasipače. Snabdevanje pumpe vodom vrši se po pravilu iz protivpožarnog bazena.

Pumpa za ekstrakt je obična pumpa, serijske proizvodnje. Treba da ima kapacitet prema procentu mešanja u odnosu na kapacitet pumpe za penu i za 1-2



Sl. br. 82 Protivpožarna stanica za vazдушnu penu i vodu

at veći pritisak. Ovo je neophodno za rad mešača-dozatora sa pritiskom, koji se postavljaju na potisnom cevovodu. Pumpa je elektromotornog pogona, postavljena na nivo niži od izlaza rezervoara za ekstrakt, kako bi ekstrakt mogao doticati.



Rezervoar za ekstrakt je cilindričnog oblika, iznutra zaštićen. Na gornjem delu cisterna ima otvor za ulaženje i pumpe, i odušne ventile, a na donjem izlazni otvor i otvor za ispuštanje. U unutrašnjem delu, na otvoru, postavljeno je sito.

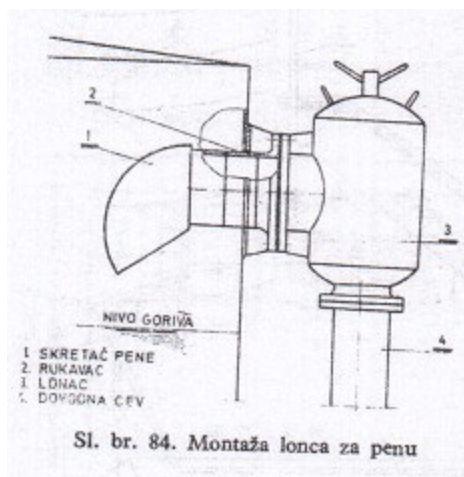
Pumpa za hlađenje omotača i krova ne nalazi se u stanici. Kapacitet i pritisak treba da odgovaraju zahtevu hlađenja, tako da pritisak na mlaynicama ne bude manji od 2 bara.

Mešač – dozator radi pod pritiskom. Po pravilu kod stabilnih uređaja mešač se postavlja na potisnom delu, ali se onda mora postaviti i pumpa za ekstrakt. Mešač je predviđenog kapacitete i može se regulisati traženi procenat gašenja. Ovi mešači imaju prednost u odnosu na usisne jer mogu raditi od 1/6 kapaciteta do maksimalnog.

Razvodnici u protivpožarnoj stanici su odvojeni za penu i hlađenje. Ako postoji veći broj rezervoara ne može se za svaki posebno voditi cevovod iz stanice, već se na razvojnoj mreži moraju postaviti razvodi.

Razvodni sistem sastoji se od cevovoda pene i cevovoda za hlađenje. Za hlađenje se posebno vodi cevovod za krov, a posebno za omotač. Cevovodi su postavljeni na uobičajene nosače ili se postavljaju u zemlju. Ako se postavljaju u zemlju moraju imati hidroizolaciju, inače imaju normalnu spoljnu zaštitu premazom.

Mlaznice za penu i hlađenje postavljaju se, kako je to prikazano na sl.83 na uobičajenim nosačima



Cevovodi moraju imati pad, kako bi zaostala smeša i voda istekli i ne smeju imati vazdušne džepove.

Održavanje uređaja — Pri održavanju uređaja posebno se pridržavati sledećeg:

- ⌚ Ispiranje svih uređaja, posebno pumpe za mešač, mešača, pumpe za penu i cevovoda je najvažnija mera kod održavanja. Ovo ispiranje treba vršiti uz uključenje obe pumpe i otvorenom vodom za ispiranje i zatvorenim ventilom za ekstrakt. Ispiranje treba da traje najmanje 5 minuta, sa prekidima svakog minuta;
- ⌚ Odmah posle gašenja zameniti sigurnosne ploče u loncima za penu;
- ⌚ Za održavanje ekstrakta nisu potrebne posebne mere, osim da rezervoar ne sme duže biti otvoren. Ipak, može se bar jednom godišnje metalnim štapom proveriti da li se ekstrakt taloži. Praktično, to ne bi smelo dugi niz godina da se desi;
- ⌚ Povremeno proveriti da usisna sita i otvori za ulazak vazduha na mlaznicama nisu zapešeni. Ako mlaznica leži horizontalno, onda limom pokriti deo mlaznice sa otvorima i sitom;
- ⌚ U svemu se pridržavati uputstva o rukovanju i održavanju uređaja, koje daje proizvođač.

3.3.3. Centralni sistem za gašenje vatrogasnim vozilom

Gašenje nadzemnih rezervoara goriva često se vrši vatrogasnim vozilom za gašenje vazdušnom penom. Pri tom, vatrogasno vozilo vrši pripremu smeše i potiskuje je, preko cevovoda, prema upaljenom rezervoaru. U ovom slučaju funkciju protivpožarne stanice vrši vatrogasno vozilo.

Tehničko rešenje i rad na gašenju sastoji se u sledećem:

Rezervoari goriva i njihovi bazeni imaju stabilno postavljene mlaznice. Cevovodi sa priključnim spojkama su izvedeni do mesta gde se mogu priključiti potisna vatrogasna creva. Usisni cevovod vozila se priključuje na magistralnu vodovodnu cev koja snabdeva vozilo vodom. Vozilo nosi sa sobom dovoljnu količinu ekstrakta u svojoj cisterni.

Vozilo sa svojom predmešalicom stvara smešu i potiskuje je prema rezervoaru.

3.3.4. Centralni automatski sistem

Stabilni uređaji za vazdušnu penu sa automatskim aktiviranjem se retko primenjuju u protivpožarnoj zaštiti. Razlog ovome treba tražiti u tehničkim teškoćama automatskog aktiviranja uređaja velikih kapaciteta, kao i u ekonomskom razlogu, jer su ovakvi uređaji po pravilu veoma skupi. Velik kapacitet uslovljava da se u kratkom roku izbace velike količine pene.

Detektorski sistem je sistem automatska dojava sa odgovarajucim detektorima, koji automatski uključuju

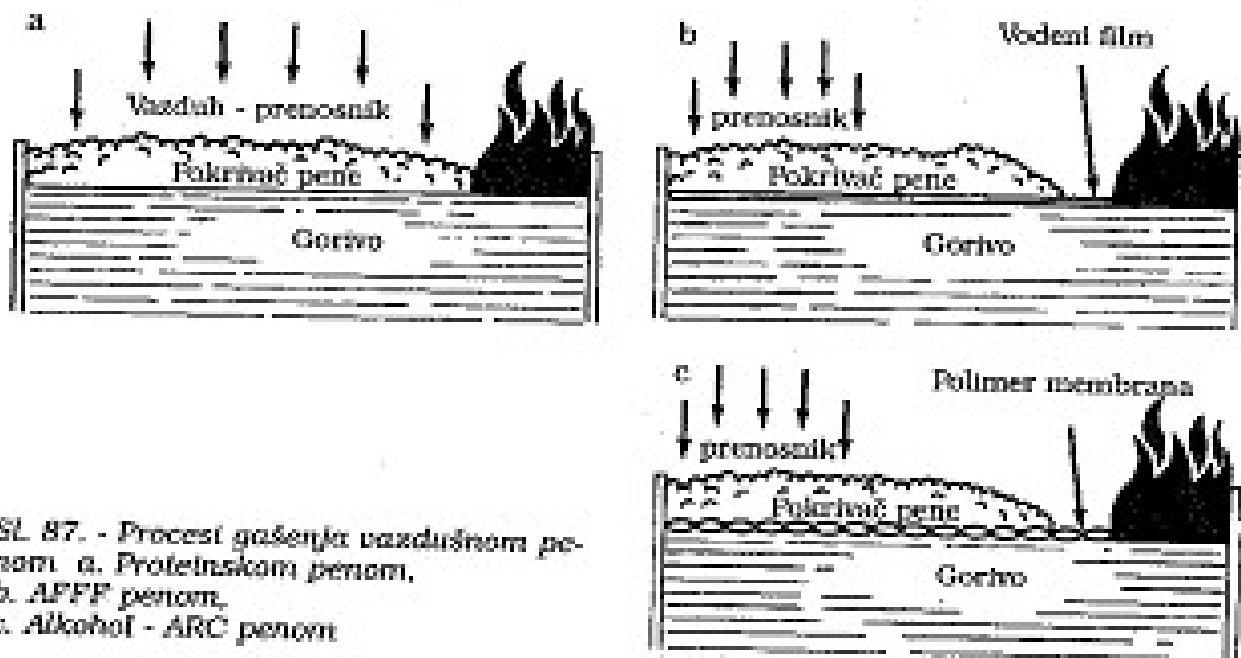
sistem.

4. STABILNE INSTALACIJE ZA GAŠENJE POŽARA TEŠKOM, SREDNJOM I LAKOM PENOM – OSNOVE PROJEKTOVANJA

4.1. Sistemi za vazдушnu penu zahtevi gasenja i osnove projektovanja

Osnovni efekat gasenja teškom i srednjom vazдушnom penom je izolacija vazduha ili nekog drugog posrednika između kiseonika i materije koja gori. Ovo važi i za alkohol penu koja mora biti otporna na metilalkohol, etilalkohol, aceton i druge zapaljive materije koje se mesaju sa vodom.

Kako se na slici vidi, izolaciju vazduha, ili posrednika - oksidatora, vrši pokrivač kod proteinske pene, kod AFFF pene film, a kod alkohol - ARC pene, membrana



Sl. 87. - Proces gašenja vazdušnom penom. a. Proteinskom penom, b. AFFF penom, c. Alkohol - ARC penom

Stabilni sistemi za vazдушnu penu ispunjavaju sva tri zahteva gasenja, data ranije. Posebno se to odnosi na gasenje požara sa daljine i potrebama velike količine sredstva za gasenje. Potreba za gasenjem sa daljine i velikim količinama pene je kod nadzemnih rezervoara goriva, gde se pojavljuju visoke temperature usled čega je onemogućen pristup vatrogasnim vozilima da dodu na određeno rastojanje. Gasenje velikih rezervoara, posebno ako dođe do izlivanja goriva (usled pucanja rezervoara) ili prenošenja požara na druge rezervoare, zahteva veliki kapacitet stabilnog sistema, kako vode, tako i ekstrakta. Tako je poznato više slučajeva da su rezerve ekstrakta bile nedovoljne za gasenje požara koji su se proširili, ili je njihovo gasenje bilo veoma teško usled zakasnelog početka gasenja. U takvim slučajevima rezerve ekstrakta, prema tehničkim propisima su se pokazale nedovoljne, jer su, površina i vreme gasenja, bile van planiranog.

Stabilni sistemi za vazдушnu penu mogu imati rešenja sa automatskim aktiviranjem. Takvi sistemi imaju visok stepen efikasnosti gasenja požara, jer se gasenje može vršiti u veoma kratkom vremenu, posle izbijanja požara. Izborom odgovarajuće protivpožarne tehnike (bacaci pene, mlaznice, rasipaci i fontane pene) sa izborom odgovarajuće vrste pene (tipa i broja penusanja), postiže se najefikasnije gasenje požara.

Za projektovanje sistema za vazдушnu penu postoje tehnički propisi. Njima se i za pojedine

objekte, određuju potrebne količine pene - smese, vreme gasenja, rezerve vode i ekstrakta, uslovi montaze i probe sistema. Pored ovih opstih uslova, za pojedine specijalne objekte, (napr. za aerodrome) postoje posebne, dopunske norme kojih se projektant mora pridržavati (napr. ICAO norme za aerodrome i dr.). Propisi su okvir i preporuke za projektovanje, a na projektantu je da nađe optimalno rešenje, kako u tehničkom, tako i ekonomskom pogledu.

Standard koji se primenjuje NFPA 13

SRPS EN13565-1 Instalacije za gašenje požara – Sistemi za gašenje penom – Deo 1 Zahtevi i metode ispitivanja za komponente

SRPS EN13565-2 Instalacije za gašenje požara – Sistemi za gašenje penom – Deo 2 Projektovanje, ugradnja i održavanje

4.2. DEFINISANJE SISTEMA

4.2.1. Uvod

Tehnicko definisanje sadrži određivanje tehnickih karakteristika i rešenja sistema i obuhvata:

- ◆ izbor vrste pene
- ◆ izbor nacina aktiviranja
- ◆ izbor konstruktivnog rešenja

Navedeni izbori i rešenja vrse se pomocu utvrđenih kriterijuma. Na taj nacin dolazi se do stabilnog sistema za vazdusnu penu koji, funkcionalno, odgovara efikasnom gasenju pozara u objektu.

4.2.2. Izbor vrste pene

Za izbor vrste pene koristimo dva osnovna kriterijuma: prirodu pozara i uslove - taktiku gasenja. Prvi kriterijum, pod uslovom da vazdusna pena, prema klasi pozara odgovara, moze, zbgg vrste materije, zahtevati specijalnu penu (napr. alkohol penu kod gasenja pozara metanola). Na izbor pene moze uticati zahtev za veci kvalitet - efikasnost u gasenju. Pobljsane vazdusne pene - ekstrakti imaju vecu sposobnost gasenja (fluoroproteinski ili AFFF ekstrakti), ali je cena takvog ekstrakta veca od proteinskog. Sa druge strane, potreban procenat ekstrakta za smesu je po pravilu manji od proteinskog. Za pobljsanu - specijalnu vrstu ekstrakta se zahteva instalacija otporna na koroziju i posebni uslovi skladistenja (plasticni rezervoari).

Drugi kriterijum kod izbora vazdusne pene odnosi se na broj penusanja. Kod nekih pozara i objekata moze se primeniti teska, srednja i laka pena za gasenje.

Pri tome treba uzeti u obzir efekte gasenja svake od tri vrste pena. Teska vazdu snapena ima dvodimenzionalni efekat gasenja, pokrivajuci površinu koja gori.

Ovaj efekat do izvesnog broja penusanja, ima i srednja vazdusna pena. Povecanjem broja penusanja pojavljuje se trodimenzionalni efekat, da bi za velik broj penusanja on bio dominantan. Tako naprimer, kod zatvorenih skladista zapaljivih tečnosti, moze se primeniti teska, srednja ili laka pena. Kod industrijskih prostora, kanala i sahtova, pre ce se primeniti laka pena.

4.2.2. Izbor nacina aktiviranja

Izbor nacina aktiviranja sistema zavisi od zahteva brzine gasenja pozara, posle njegove pojave. Za sisteme za vazdusne pene, predvidaju se tehnicka rešenja koja sistem aktiviraju rucno, rucno-daljinski ili automatski. Iako za tipicne objekte kao sto su nadzemni rezervoari goriva postoje standardna tehnicka rešenja stabilnog sistema pa time i aktiviranja kod projektovanja sistema za zastitu nekog objekta, moze se pojaviti dilema izbora nacina aktiviranja. Osnovni kriterijum pri tome je vreme koje se moze tolerisati, od izbijanja pozara do dolaska pene - gasenja. Pored prednosti gasenja pozara u sto kracem vremenu posle njegove pojave, neki objekti se moraju gasiti odmah, jer bi zakasnjene u

gasenju dovelo do teskih posledica ili izgubilo svoju svrhu. To su požari koji bi se mogli preneti na susedne objekte, a kod požara aviona u hangaru, u kratkom vremenu, dovelo do neupotrebljivosti takvog aviona. U praksi postoje uredaji kod kojih se takode zahteva gasenje požara u prvim trenucima izbijanja požara.

U okviru ovih osnovnih nacina aktiviranja, nalaze se mguca tehnicka resenja koja imaju duza ili kraća vremena aktiviranja.

Rucno aktiviranje sistema ima, po pravilu, najduze vreme aktiviranja. Postupak aktiviranja zahteva ukljucivanje pumpi, otvaranje odgovarajucih razvodnih ventila, itd. sto kod velikog sistema zahteva određeno vreme. Pri projektovanju sistema mora se planirati vreme za varijantu gasenja koja dozvoljava najduze vreme aktiviranja. Ako pri tome treba izvršiti dodatne operacije, kao sto je napr. istovremeno hladenje, zbir potrebnog vremena ne sme preci planirano. Ovo planirano vreme je za neke objekte, određeno propisima, dok se za druge, određuje iskustveno.

Rucno - daljinsko aktiviranje skracuje vreme u odnosu na rucno. Time se povecava efikasnost sistema. Pored toga smanjuje se potreban broj vatrogasaca, potrebnih za aktiviranje sistema. Ovo se narocito ispoljava kod vece razvodne mreze gde je potrebno otvoriti vise razvodnih ventila, aktivirati pumpnu stanicu, itd. Daljinskim, najčesce elektricnim putem, na komandnoj tabli, moguće je aktiviranje, vremenski, visestruko skratiti. Kod daljinskog aktiviranja najcesde je dovoljan jedan obucen vatrogasac. Kao i kod rucnog aktiviranja i ovde je potrebna odgovarajuca vatrogasna sluzba.

Automatsko aktiviranje moze imati vise tehnickih resenja, u zavisnosti od zahteva brzine - vremena aktiviranja od trenutka izbijanja požara. To ce zavisiti od osetljivosti primenjenih elemenata za aktiviranje, odnosno izbora indikacije požara. Tako ce se najkraća vremena aktiviranja postici preko dimnih ill svetlosnih javljača požara, jer su dim i svetlost najranije indikacije požara. Duza vremena aktiviranja sistema potrebna su za temperaturne elemente aktiviranja. To nastaje zbog toga sto je temperatura kasnija indikacija požara i sto je potrebno određeno vreme dostizanja temperature aktiviranja. Kod mehanickih temperaturnih elemenata potrebno je jos i vreme za topljenje lakotopljivih legura.

4.2.3. Izbor konstruktivnog resenja

Stabilni sistemi za vazdusnu penu imaju standardna tehnicka resenja. Projektant ce, na osnovu standardnih resenja, projektovati sistem, uzimajuci u obzir konkretne zahteve i uslove. Pod uslovima podrazumevamo mogucnost snabdevanja vodom i energijom, vrstu i broj objekata koji se stite, postojanje vatrogasnih vozila i vatrogasne sluzbe i drugih specificnih uslova. Kod centralnih sistema, odnosno zastite vise objekata, moze se pojaviti zahtev za razlicite vrste pena. U torn slucaju treba naci resenja gde će postojati zajednicki element snabdevanje vodom, i energijom, ekstraktom, zajednicke pumpe i agregati itd. Zajednicki elementi sistema mogu biti i za druge sisteme za gasenje vodom kao sto su sprinkler i drendzer sistemi. Ovi kombinovani sistemi se cesto mogu projektovati kod vecih industrijskih objekata. Koriscenje zajednickih izvora vode i energije mora imati potrebne stepene sigurnosti rada sistema i prioritete kod gasenja požara. Konacno, projektna resenja bi trebalo da se uklope u opsti sistem zastite i bezbednosti objekata

4.3. TESKA VAZDUSNA PENA

4.3.1. Proracuni i dimenzionisanja

a) Potrebne kolicine vode i ekstrata

Cilj proracuna kapaciteta (vode, ekstrakta i energije} je da omoguci dimenzionisanje elemenata sistema. Prakticno, proracunom se određuje potrebna (maksimalna) kolicina vode koju sistem treba da ima u jedinici vremena i potreban pritisak. Proracun potrebne kolicine vode vrsi se prema tehnickiin propisima, a potreban radni pritisak preko hidraulickog proracuna. Kolicina ekstrakta je srazmerna procentu mesanja. Ukoliko se ekstrakt mesa sa vodom, preko

pumpe za ekstrakt, onda se traži veći pritisak od pritiska pumpi za vodu.

Tehničkim propisima se količine vode za tesku, srednju i laku penu daju u [lit/min] po [m²], sa obaveznim rezervama. To se odnosi i na ekstrakte. Kako se vidi iz propisa, ove količine nisu iste za sve tri vrste pene, a nisu iste ni za tesku penu. Za tesku penu osnova za proračun potrebne količine vode-smese služe površine ogledala kod stojecih rezervoara naftnih derivata.

Za gasenje ovih požara predviđaju se najveće količine pene, odnosno smeše u [lit/min/m²]. Ovo proizilazi iz činjenice - iskustva da je ovakve požare najteže ugastiti. Pri tome se može napomenuti da uspeh gasenja zavisi od vremena početka gasenja, posle izbijanja požara i prečnika rezervoara. Za sve druge požare, pa i one sa razlivenim gorivom, propisuju se manje količine pene.

Maksimalne količine pene = smese potrebne su, prema propisima i iskustvu, za gasenje požara naftnih derivata, odnosno površine goriva stojecih, nadzemnih rezervoara. Ove količine ne vaze za gasenje požara zapaljivih tečnosti koje razaraju vazдушnu penu (alkoholi, ketoni, esteri) gde se mora koristiti alkohol pena. U nedostatku alkohol ekstrakta može se primeniti proteinski ili sintetički ekstrakt, ali sa nekoliko puta većim količinama.

Na primer za prihvatne bazene lezecih rezervoara goriva uzima se takođe 6,6 [lit/min/m²] vode, a kod stojecih 3 [lit/m/m²] neto površine. Neto površina se dobija kada se, od bruto površine, odbije površina rezervoara.

Optimalno vreme gasenja je 30 [min] pri korišćenju standardnog proteinskog ekstrakta. Ovo podrazumeva blagovremen početak gasenja. U tom slučaju očekuje se efikasno gasenje sa početkom gasenja, odnosno krace, ukoliko se koriste poboljšani ekstrakti kao što su fluoroproteinski 111 AFFE

Potrebne minimalne rezerve vode treba da obezbede gasenje požara u trajanju od 2 sata.

Minimalne količine ekstrakta treba da iznose dvostruko od količine, potrebne za gasenje, u vremenu od 30 [min] maksimalnog kapaciteta (najvećeg objekta).

Iskustvo pokazuje da ove količine nisu dovoljne čak, ni kod povoljnih uslova na bavike ekstrakta.

b) Kapacitet sistema

Pod kapacitetom sistema podrazumevamo količine-protok smeše, potrebne za gašenje pene koja gori u jedinici vremena. Kada sistem štiti samo jednu površinu-objekat onda se kapacitet izračunava jednostavnim množenjem potrebnih količina sa površinom.

Ali ako sistem pokriva više zona objekata, međusobno odvojenih onda kapacitet sistema treba razmotriti, uzimajući u obzir specifičnost objekta. U takvim slučajevima postavlja se pitanje koliko zona objekata sistem treba da gasi istovremeno, kako bi se odredio kapacitet sistema

U razmatranju ovog pitanja mogu se postaviti opšti kriterijumi, sa napomenom da specifičnost svakog objekta zahteva analizu, kako bi se odredio optimalni kapacitet sistema.

-Ako se sistemom štiti do pet zona objekata koji su odvojeni pregradama, tako da nema opasnosti prenošenja požara (ili bar dužem vremenskom periodu), kapacitet sistema će biti najveća zona-objekat, odnosno najveća potrebna količina smeše za jednu zonu-objekat. Ovaj kriterijum važi za npr. rezervoare goriva, pa se može smatrati opštim. Ovaj kriterijum važi za opšte prilike. Normalne prilike isključuju vanredne od kojih navodimo neke: ratni uslovi, elementarne nepogode, sabotaze i sl. Za vanredne prilike potrebno je planirati kapacitete za gašenje više zona-objekata istovremeno, a u većini slučajeva sve zone.

- Kod sistema koji stiti vise od pet zona-objekata, prema specifičnosti objekata i lokalnim prilikama projektant ce, u konsultaciji sa drugim strucnjacima, odrediti zone koje ce se gasiti istovremeno, a time i kapacitet sistema.

c. Radni pritisci pumpi za vodu i ekstrakt određuju se na osnovu:

- Potrebno pritiska na ulazu u mlaznicu (vidi si. 89). Ovaj pritisak je određen tehničkim karakteristikama mlaznice za vazdusnu penu. Po pravilu, ovaj pritisak iznosi, minimalno 5 [bar].
- Potrebno pritiska za savladivanje otpora cevovoda i armature. Ovaj otpor se izracunava hidraulicnim proracunom, kako je to izvršeno kod sprinkler sistema. Zbir navedena dva pritiska, uz dozvoljenu visinu usisavanja, odredice preko krivih Q-H pumpi, karakteristike pumpe.

4.3.2. Snabdevanje vodom, ekstraktom i energijom

a) U pogledu kolicine vode koja treba da stoji na raspolozenju stabilnom sistemu za vazdusnu penu, opste je pravilo da to treba da je minimalna količina, potrebna za dva sata gasenja, koja se naziva kapacitetom sistema. Izvori snabdevanja vodom se ne definišu kao kod sprinkler prema stepenu požarne opasnosti, tako da bi projektant, mogao planirati sigurnost snabdevanja. Ovde postoje iskustva za tipicne objekte koji se stite stabilnim sistemom za vazdusnu penu, pa se moze zakljuciti: Objekti sa visokom požarnom opasnoscu moraju imati sopstvene izvore snabdevanja vodom. Najsigurniji izvori su: gravitacioni rezervoari i požarni bazeni. Takve izvore po pravilu moraju imati skladista nadzemnih rezervoara goriva, rafinerije i petrohemijska industrija, pa i veliki industrijski kompleksi. Najveca sigurnost snabdevanja vodom je ona koja ima vise izvora. Projektant ce prema lokalnim prilikama, odrediti sigurne izvore snabdevanja požarnom vodom. - Snabdevanje vodom stabilnog sistema za vazdusnu penu srednjeg požarnog rizika takode mora biti sigurno. U protivnom postavlja se pitanje opravdanosti sistema. Kod objekata sa srednjom požarnom opasnoscu, najcesce se snabdevanje požarnom vodom vrsi preko vodovoda gradske mreze. U torn slucaju potrebno je dati sledecu napomenu:

U nasim gradovima gradske vodovodne mreze su cesto nepouzdana, kao izvori. To se odnosi kako na protok, tako i pritisak. To se narocito desava u nekim vremenskim periodima, kako dnevnim, tako i godisnjim. Zato je potrebno izvršiti testiranje vodovodne mreze. Podobnost vodovodne mreze se potvrđuje atestom nadležne organizacije, kako to predviđaju strani propisi.

U snabdevanju vodom stabilnog sistema za vazdusnu penu cesto su moguca tehnicka resenja koja bi, privremeno koristila i druge izvore. To je naprimer tehnoloska voda u proizvodnji ili neki drugi potrosaci. U torn slucaju, vatrogasnoj sluzbi treba dati pravo i tehnicku mogucnost, da privremeno, dok traje gasenje, iskljuci potrosace.

b) Ukupne kolicine ekstrakta za vazdusnu penu stabilnog sistema date su u prethodnom tekstu, sa zakljuckom da je to, s obzirom na uslove nabavke kod nas nedovoljno i da ih treba visestruko povecati. To ne znaci da se sve zalihe treba da skladiste u rezervoare, vec da rezerve mogu biti u buradima. Nacin skladistenja i odrzavanja ekstrakta treba vrsiti prema uputstvima proizvođaca, kako bi sistem uvek bio spreman za rad. Rezervoarima iz kojih se ekstrakt izvlaci usisavanjem (linijskim mesacima) treba predvideti oduske. Rezervoari treba da imaju pokazatelje nivoa, otvor za ciscenje, zastitne premaze, mogucnost uzimanja uzoraka za probu i mesanje.

Rezervoari ekstrakta se, kod stabilnih centralnih sistema, smestaju u protivpožarnu stanicu. Stanica treba da ima temperaturu po preporuci proizvođaca. Kod mobilnih sistema ekstrakt se drži u posebnim posudama ili se uzima direktno iz transportnih buradi. Za sve rezervoare i posude vazi zahtev da imaju dobro zaptivanje otvora.

c) Kod snabdevanja elektricnom energijom vazi princip da moraju postojati dva izvora. Prema propisima, jedan izvor je normalna mreza, dok drugi izvor je, najcesce, dizel-elektricni agregat. To ne mora biti sopstveni, za stabilni sistem, ukoliko vatrogasna sluzba ima apsolutni prioritet ukljucenja agregata u slucaju požara. Neki strani propisi dozvoljavaju da se kao dva izvora mogu smatrati, pod

određenim uslovima, dva udaljena transformatora sa kojih se uzima struja.

4.3.3. Cevne mreze i mlaznice ,

a. Cevne mreze

Cevovodi kod stabilnog sistema za vazdusnu penu su standardne cevi za vodu. Dimenzije cevi odgovaraju izracunatom protoku i pritisku, za brzine protoka od 3 do 5 [m/sec]. Pritisak obicno ne prelazi 10 [bar].

Svaki cevovod za vodu moze se koristiti i za cevovod u mrezi sistema za vazdusnu penu. Ipak, treba koristiti celicne besavne cevi m spiralno varene cevi.

Treba izbegavati cink i njegove legure. Po pravilu ekstrakti i smese ne izazivaju koroziju, osim AFFF ekstrakta. U torn slucaju cevovode, odmah posle gasenja treba isprati.

Svi cevovodi moraju imati pad - obicno 0,5%, sa mogucnoscu praznjenja celemreze. Cevovdi moraju biti bez vazдушnih dzepova.

b. Mlaznice

Prema nacinu koriscenja, mlaznice za tesku vazdusnu penu se proizvode u dve varijante: stabilne i mobilne. Stabilne su cvrsto postavljene na objekat ili tle, dok mobilne - vatrogasne sluze za rucno gasenje. U stabilne mlaznice spadaju i plafonski rasipaci i sprinkleri pene, kao i bacaci na vozilima.

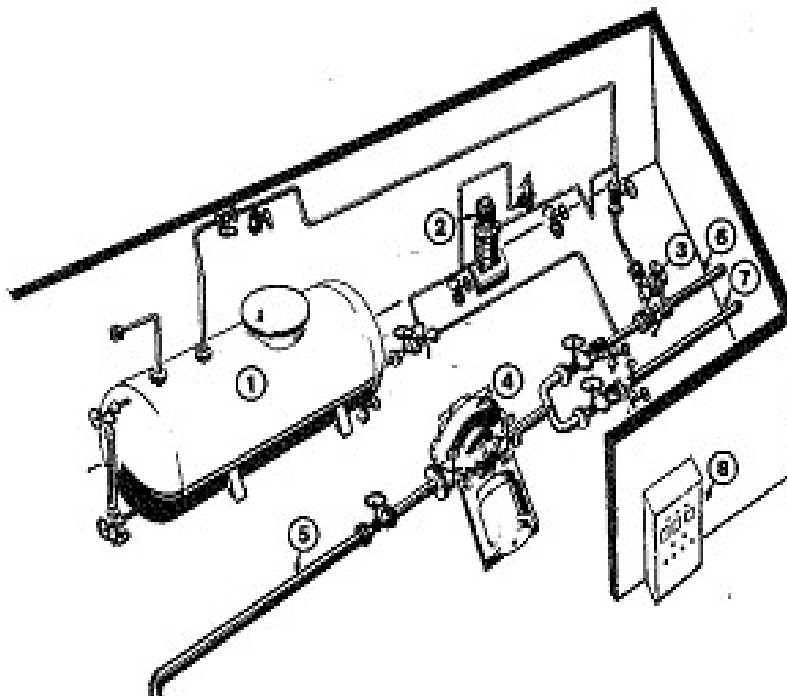
Raspored stabilnih mlaznica je, po pravilu simetrican. Kada se postavljaju na objekat (kao sto je to kod nadzemnih stojecih rezervoara goriva) polozej je vertikaln, sa kretanjem smese - pene nagore. Plafonski rasipaci i sprinkleri se postavlja u vertikalno sa kretanjem smese - vode nadole (viseći polozej). Broj mlaznica treba da odgovara potrebnoj kolicini pene za odredenu površinu gasenja i ulaznim pritiscima smese. Površina pokrivanja penom jedne mlaznice nema znacaja ako je ta površina ravna, jer vazdusna pena ima dobru sposobnost klizanja. Izuzetno, kod neravnomerno skladistene robe i polozeja opreme, moze se pojaviti zahtev za ravnomernim pokrivanjem penom cele površine.

4.3.4. Pumpna stanica

Ranije su dat zahtevi koji treba da se ispune pri izgradnji pumpne stanice za vodu. Ovi zahtevi se u potpunosti odnose i na pumpnu stanicu za vazdusnu penu sa sledecim dopunama:

Pozarna stanica za vazdusnu penu se projektuje kod centralnih stabilnih sistema. Funkcija stanice sastoji se u tome da uređaji stanice stvore smesu voda i ekstrakta i preko razvodnog sistema i cevovoda, dovede do mlaznice za penu. Stvorena pena će biti potiskivana i dovedena na površinu koja gori

U pumpnoj stanici se nalaze: pumpe za vodu i ekstrakt, mešać-dozator, rezervoar ekstrakta, razvodnici, priključci za vatrogasce, ventili, upravljački ormar sa elementima za upravljanje i bazen sa vodom



SI 91. - Sema standardne pumpne stanice za vazdusnu peni 1. rezervoar ekstrakta, 2. pumpa za ekstrakt, 3. mesac, 4. pumpa za vodu, 5. dovod vode, 6. vod smege, 7. vod za rasprgenu vodu, 8. upravljacki orman.

Bazen sa vodom se najcesće postavlja ispod poda stanice. U torn slucaju projektuje se dubinska - vertikalna pumpa. Ukoliko se postavlja horizontalna, onda ona mora biti samousisna ili imati rezervoar za nalivanje. Moguce je i resenje da horizontalna pumpa bude ispod najnižeg nivoa vode u bazenu - potopljena. U torn slucaju pumpa ne mora biti samousisna, odnosno nije potreban rezervoar za nalivanje.

4.4. STABILNI SISTEMI ZA SREDNJU PENU

4.4.1. Definisane sistema prema zahtevu gasenja

Projektovanje stabilnih sistema za srednju vazdusnu penu vrši se prema važecim tehničkim propisima. Kao stabilni sistem smatra se i onaj kod kojih se ekstrakt doprema vozilima ili nekim drugim pokretna sredstvom. Broj penusanja za srednju penu je od 20 do 200. Za sisteme srednje pene kojima se stite rezervoari zapaljivih tecnosti broj penusanja ne sme preci 100.

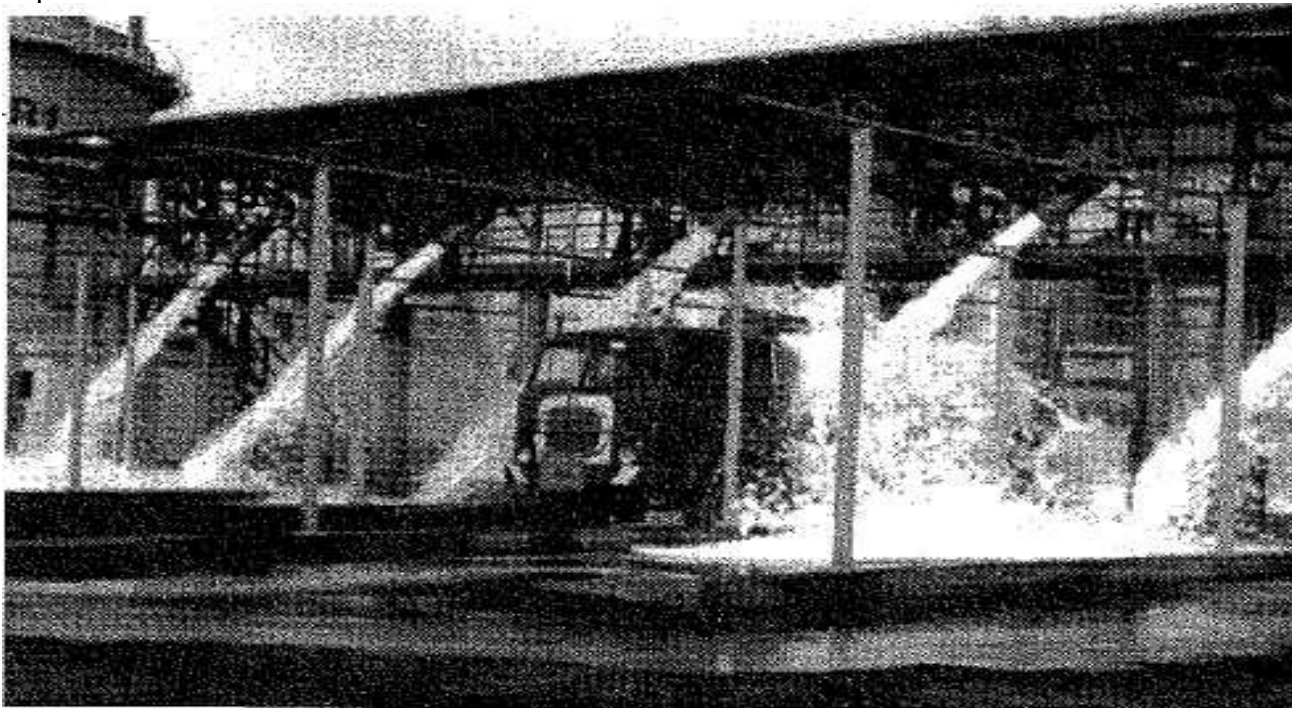
U principu, srednja vazdusna pena se moze primenit svugde gde se primenjuje i teska Gornja navedena ograda pokazuje da srednja pena nema takvu moc pokrivanja, jer laska od teske, uzgonske sile plamena kod pozara rezervoara goriva ne bi dozvolile pokrivanje površine goriva, mada i srednja

pena ima sposobnost klizanja. Srednju vazdusnu penu bi primenili kod zatvorenih ili delimicno zatvorenih prostora. To bi mogli biti, geometrijski razlicitog oblika magacini i skladišta. Navodimo jedan tipičan primer kao orijenticiju primene srednje pene; to su prevodnice na hidroelektrani Đerdap. Pri najnižem nivou dubina prevodnice iznosi 17 [m]. Kako srednja pena ima delimicno, i trodimenzionalni efekat gasenja, to bi se, bacacima ili cvrsto postavljenim mlaznicama, delimicno ispunio ukupan prostor prevodnice. Prepreke koji bi stajale na putu kretanja teškoj peni, činilo bi je manje efikasnom, pa bi uticaj trodimenzionalnog efekta gašenja srednjom penom došao do izražaja. Sistemi za srednju penu su obično mobilni, priključeni na stabilni sistem teške pene. U tom slučaju univerzalni sintetički ekstrakt bi služio za stvaranje obe vrste pene sa zasebni mešečem

4.4.2. Potrebne kolicine vode i ekstrakta

a. Proracun potrebnih kolicina vode - smese za gasenje pozara stabilnim ili mobilnim sistemom sa srednjom penom vrši se prema vazecim tehnickim propisima. Osnova za proracun je planirana površina za gasenje. Ako postoji više površina, zona gasenja, odvojenih jedna od druge kapacitet se određuje prema najvećoj površini odnosno objektu.

Za potrebne kolicine smese se uzima 3 [lit/m²/min] po kvadratnom metru površine stajecih rezervoara goriva, precnika do 20 [m]. Ova mera se može uzeti i za druge vrste pozara. Sa povećanjem precnika rezervoara, povećava se kolicina smese za 0,2 [lit/m²/min] za svaki metar povećanja precnika. Kolicina vode koja mora stajati na raspolozenju je za 60 [min] gasenja izracunatim kapacitetom sistema.



SI. 95 - Zastita stajalista teretnih kamiona stabilnim sistemom za srednju vazdusnu penu.

U slucaju potrebe gasenja alkohola, estera i ketona, u nedostatku alkohol ekstrakta, navedene kolicine povećati nekoliko puta.

b. Kolicine ekstrakta su srazmerne procentu mesanja za planirani kapacitet, odnosno najveći objekat. Ukupno se planira gasenje od 30 [min], a rezerve ekstrakta treba da su dva puta veće u odnosu na planirano gasenje. Ovde se takođe može napomenuti da, obzirom na uslove nabavke

ekstrakta kod nas, rezerve ekstrakta treba znatno povećati.

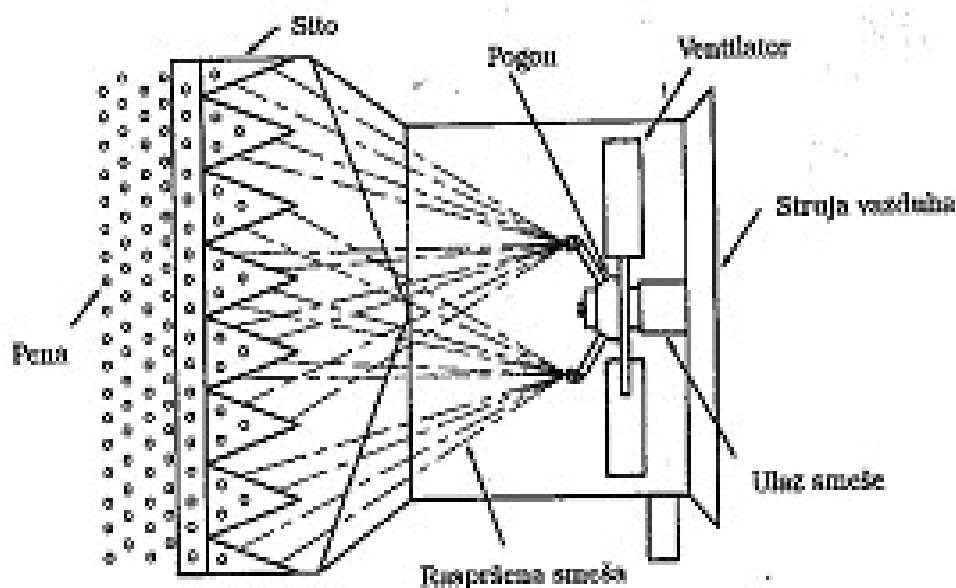
4.5 SISTEMI ZA LAKU PENU

4.5.1. Definisanje sistema prema zahtevu gasenja

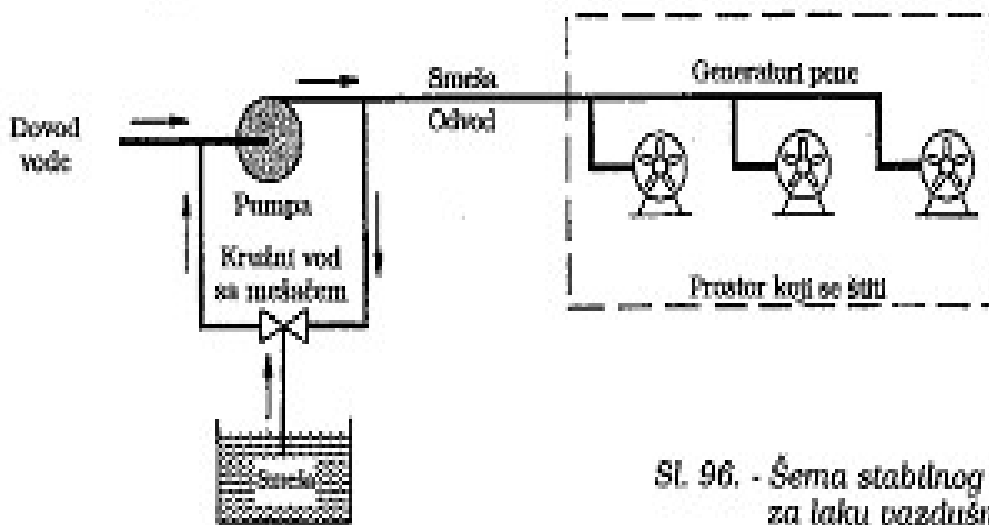
Sistemi za laku vazdusnu penu se projektuju i izgrađuju prema tehničkim propisima. Sistemi mogu biti mobilni i stabilni. Kao stabilni, oni su najcesce deo sistema za tesku i srednju penu. Ako su mobilni, onda se, u cilju snabdevanja vodom, priključuju na izvore, vozila ili vodovodnu mrežu.

Efekat gasenja lakom penom je trodimenzionalni zato sto pri gasenju prostora on ispunjava vecim delom potapajuci materijal i opremu. Kod ovih prostora postoje velike prepreke od masina i opreme, pa gasenje i klizanje teske pene i gasenje površine poda ne bi dalo potreban efekat. Zato se laka pena koristi za zatvorene prostore kao sto su kanali, i industrijske hale.

Objekti koji se stite lakom vazdusnom penom su: robne kuce, tuneli sa kablovima, hangari, zatvoreni transformatori, magacini zapaljivih tecnost, motorni prostori, brodski prostori, rudnici, prostorije sa hranom, energetske stanice razvodne stanice itd.



Sl. 95. - Proces stvaranja lake vazdušne pene sa rotirajućim mlaznicama.



Sl. 96. - Šema stabilnog sistema za laku vazдушnu penu.

4.5.2. Potrebne količine vode i ekstrakta

Gasenje lakom penom podrazumeva prostorno ispunjenje objekta koji se štiti. Prema tome osnova za proračun potrebne količine vode - smese je zapremina objekta. Ukoliko sistem vrši zaštitu više objekata, za osnovu proračuna uzima se najveća zapremina. Potrebna količina vode koja treba da stoji na raspolaganju, je 30 [min] gasenja, sa kapacitetom sistema. Potrebni pritisak se određuje zbirom potrebnog pritiska generatora i pritiska zbog otpora cevovoda i armature.

Ukupna količina ekstrakta je 2 puta veća od količine za rad sistema od 30 [min]. Ova količina ekstrakta je, za naše prilike nedovoljna. Posebno treba povećati količine ekstrakta zbog česte potrebe da se procenat doziranja ekstrakta poveća.

Donja tabela daje potrebno vreme za ispunjavanje zapremine prostorije koja se štiti lakom penom.

Potrebno vreme ispunjavanja zapremine lakom penom

Tabela 61

Zapaljivi materijali	potrebno vreme t ispunjavanja [min]
Klasa požara A:	
- Materijali sa niskom gustinom, napr. penasta guma, penasti materijali, papirna vlakna, keopapir,	4
- Materijali sa visokom gustinom, napr. rolne papira, neupakovani tvrdi papir, materijal sa slojevima papira.	5
- Gume za motorna vozila rastresiti materijali	6
- Materijali smešteni u kartonske kutije, ambalaže, posuđe od plastike	6
Klasa požara B:	
- Tečnosti sa tačkom zapaljivosti ispod 55 °C	3
- Tečnosti sa tačkom zapaljivosti iznad 55 °C	4

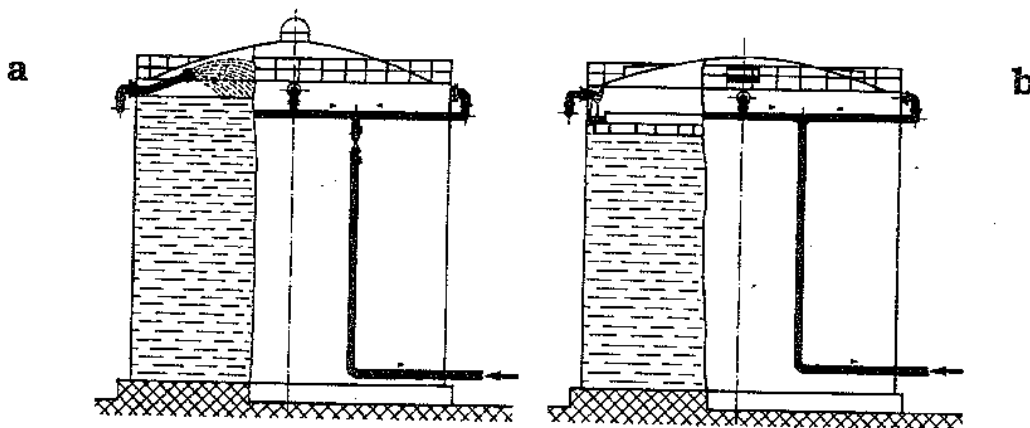
napomena za klasu požara B:

polarne tečnosti (alkoholi, esteri, ketoni) nisu obuhvaćeni tabelom.

Kapacitet sistema lake vazdušne pene R, izračunava se prema zapremini objekta.

4.5. ZAŠTITA REZERVOARA ZAPALJIVIH TEČNOSTI

Gase se najčešće teškom penom, sa brojem penušanja od 5 do 8. Često se koristi i srednja pena.



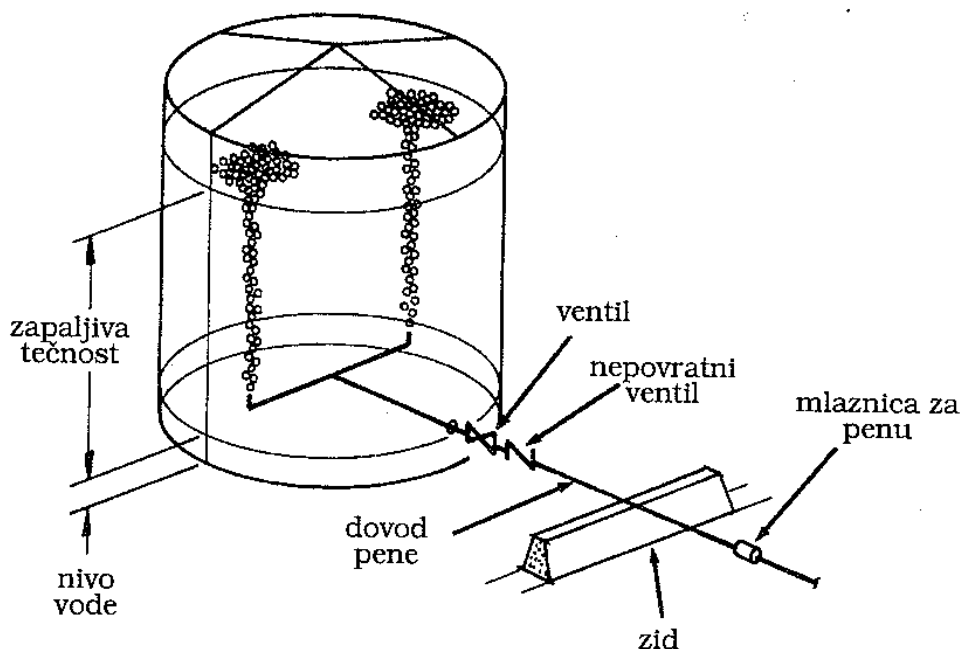
Sl. 144. - Uvođenje pene kod stojećih rezervoara; A. Rezervoara sa čvrstim krovom, B. Rezervoara sa plivajućim krovom.

270

Gase se rezervoari i njihovi bazeni tj. tankvane, a predviđa se i hlađenje omotača i krova susednih rezervoara vodom.

Kapacitet vode i ekstrakta određuje se prema najnepovoljnijem slučaju, tj pretpostavlja se da će da se zapali najveći rezervoar i najveći bazen. Proračun i kapacitet pumpi se određuje pod pretpostavkom da

se gasi najudaljeniji rezervoar. Pretpostavlja se da će se upaliti samo jedan rezervoar, ako je rezervoara manje od 5. Ako je rezervoara više onda se ovaj princip ne primenjuje. Ukupne količine vode treba da budu takve da se gašenje i hlađenje može vršiti 2h.



Sl. 145. - Uvođenje pene u stojeći rezervoar odozdo.

Količina ekstrakta treba da bude takva da se najveći rezervoar i bazen mogu gasiti 15 minuta sa rezervom količina od 150% i odedenom količinom za obavezne probe.

Kod rezervoara sa plivajućim krovom gasi se samo površina prstena. U slučaju rezervoara alkohola ili estera, ketona i sl, koji razaraju penu količine za gašenje su višestruko veće ili se primenjuju specijalni tipovi pene.

Kod izuzetno velikih površina treba izbegavati srednju penu.

Cevovodi mogu biti suvi ili mokri.

Mokri moraju biti zaštićeni od smrzavanja, a suvi treba da imaju pad ka stanici da bi mogli da se isprazne.

Cevodi treba da budu tako obeleženi da se lako razlikuje cevovod za gašenje od cevoda za hlađenje.

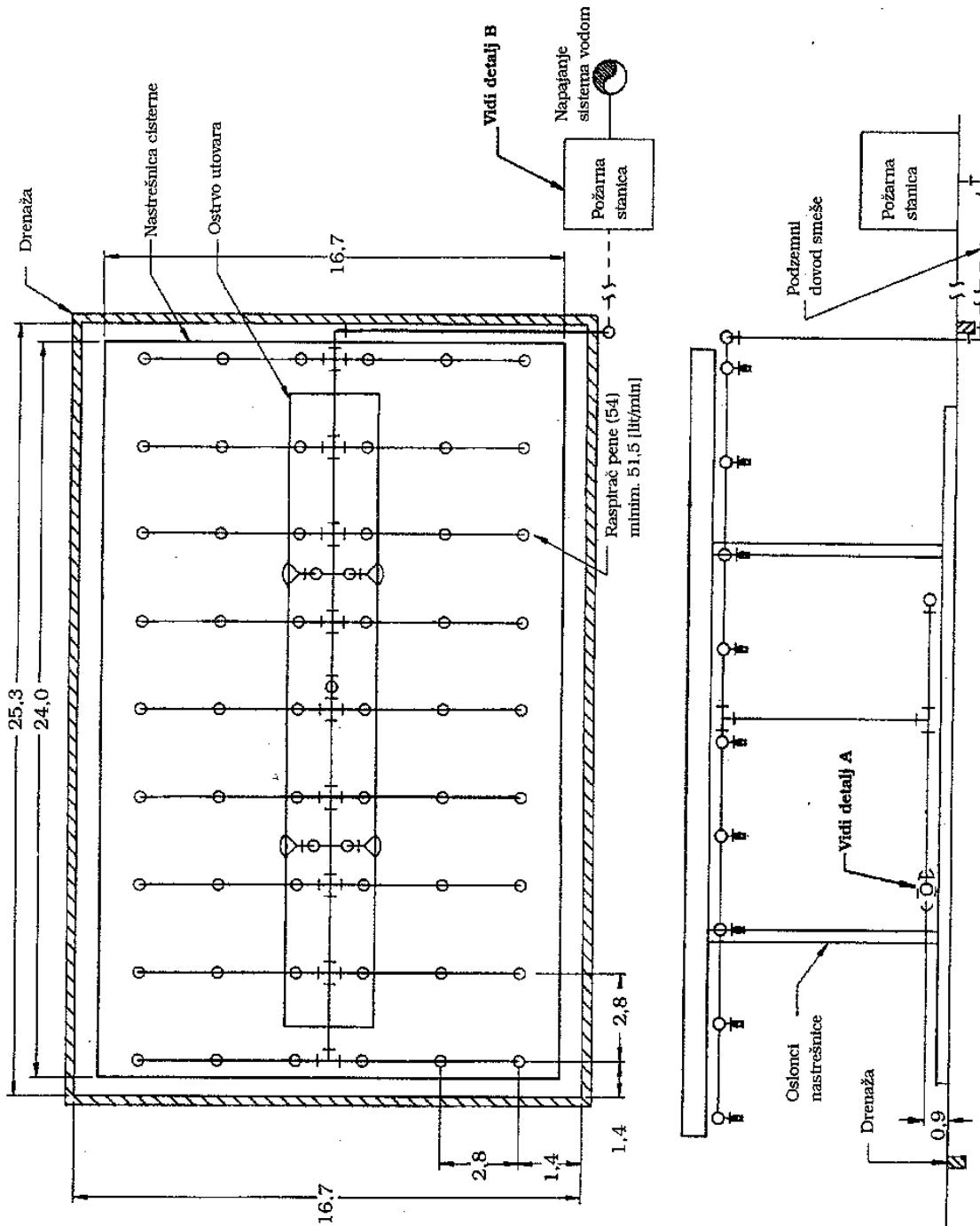
Lonci se kod uvođenja odozgo postavljaju iznad maksimalnog nivoa tečnosti i imaju zaštitnu membranu koja se lako razbija radi sprečavanja isparavanja.

Najčešće se osim gradskog vodovoda koriste i bazeni radi obezbeđivanja dovoljne količine vode.

Aktiviranje je najčešće ručno, koje ne sme biti duže od 15 min

4.6. ZAŠTITA PRETAKALIŠTA

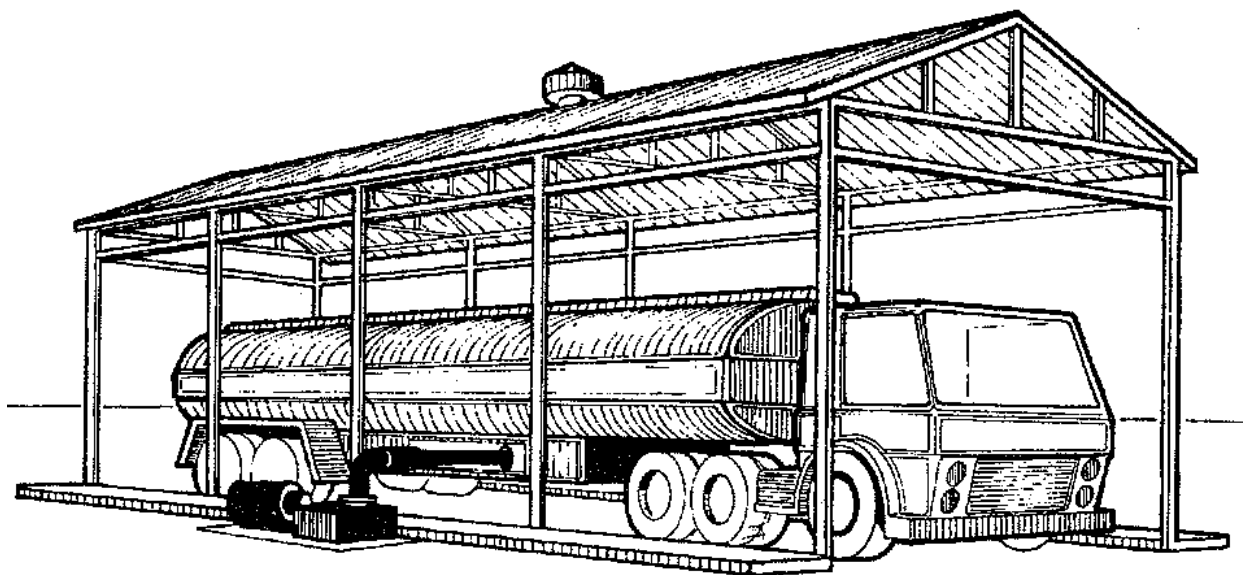
Pri pretakanju u autocisternu može doći do rasipanja i paljenja goriva. Zbog toga se postavlja stabilni automatski sistem za penu sa plafonskim rasipačima i podnim mlaznicama. Koristi se laka pena koja će praktično da napuni ceo prostor.



Sl. 154. - Šema automatskog sistema za vazдушnu penu sa plafonskim raspačima i podnim mlaznicama za zaštitu cisterne

Osnovni parametri za proračun su veličina stajanke i veličina cisterne.

Alternativno rešenje može biti rotirajući bacač pene. Koristi srednju penu.



4.7. Funkcionalna ispitivanja i periodične provere sistema

Ispitivanje ispravnost i funkcionalnosti sistema se vrši:

- pre puštanja u rad sistema kroz funkcionalno ispitivanje sistema
- periodično tokom procesa eksploatacije kroz periodične provere

Funkcionalno ispitivanje sistema se vrši po završenoj montaži a pre puštanja sistema u od strane ovlašćenog pravnog lica (od strane ministarstva) u skladu sa tehničkim propisima i uputstvima proizvođača. O obavljanom ispitivanju se sačinjava zapisnik koji potpisuju izvođač i predstavnik investitora ili nadzorni organ i izdaje se sertifikat o ispravnosti. Zaposleni koji obavljaju ispitivanja moraju imati položen stručni ispit.

Prema standardu funkcionalno ispitivanje se sastoji od:

- vizuelnog ispitivanja kojim se potvrđuje da je sistem izrađen u skladu sa projektom
- hidrauličkog ispitivanja na pritisak celog cevovoda na najmanje 1,5 maksimalnih pritisaka u trajanju najmanje 1 h, gde se svako curenje smatra nedozvoljenim

Funkcionalnost sistema se utvrđuje kroz sledeće provere

- rada ventila i mešača
- procesa stvaranja pene
- kvaliteta pene
- postignutih pritisaka

Posle ispitivanja sistem mora da se očisti i dobro ispere.

U skladu sa Zakonom o zaštiti od požara ispravnost instalacija mora se proveravati najmanje dva puta godišnje od strane ovlašćenog pravnog lica (od strane ministarstva) u skladu sa tehničkim propisima i uputstvima proizvođača kroz periodične kontrole. O obavljenim proverama se vodi evidencija u koju se unose podaci o izvršenoj proveru i stručni nalaz. Zaposleni koji obavljaju ispitivanja moraju imati položen stručni ispit.

Prema standardu sadržaj peridične provere je:

Nedeljni

- provera pritiska na svim manometrima za vodu i vazduh

- provera nivoa vode na svim nivelometrima
- provera pozicije svih vetila
- provera svih zvana u periodu ne kraćem od 30 sec
- provera količine ulja i goriva u dizel pumpama
- simuliranje pada pritiska i automatsko startovanje pumpi sa proverom rada
- provera rada dizel pumpi sa restartovanjem u kratkom periodu posle njihovog isključenja
- Mesečni
- provera akumulatora
- Kvartalni
- evidentiranje svih promena na samom objektu koji mogu da uticu pa požarni rizik
- svi delovi instalacije treba da se provere i odstrane vidljive nečistoće, kao i da se izvrše potrebna podmazivanja
- opšte stanje cevovoda, kao i u odnosu na koroziju, kao i stanje zaštitne boje
- provera rada svih pumpi sa proverom izlaznih pritisaka
- provera svih izvora vode
- provera svih primarnih i sekundarnih izvora napajanje električnom energijom
- provera indikatora protoka
- Godišnji
- sve pumpe se testiraju na puno opterećenje
- provera automatskog uključenja dizel agregata
- provera rada plovaka u rezervoarima i bazenima
- Trogodišnji
- provera rezervoara i bazena
- provera ventila i nepovratnih ventila
- Desetogodišnji
- čišćenje svih bazena i rezervoara

8. Stabilne instalacije za gašenje požara teškom, srednjom i lakom penom: periodična ispitivanja stabilne instalacije

U skladu sa Zakonom o zaštiti od požara ispravnost instalacija mora se proveravati najmanje dva puta godišnje od strane ovlašćenog pravnog lica (od strane ministarstva) u skladu sa tehničkim propisima i uputstvima proizvođača kroz periodične provere. O obavljenim proverama se vodi evidencija u koju se unose podaci o izvršenoj proveri i stručni nalaz. Zaposleni koji obavljaju ispitivanja moraju imati položen stručni ispit.

Prema standardu sadržaj periodičnih provera je:

Nedeljni

- provera pritiska na svim manometrima za vodu i vazduh
- provera nivoa vode na svim nivelometrima
- provera pozicije svih vetila
- provera svih zvana u periodu ne kraćem od 30 sec
- provera količine ulja i goriva u dizel pumpama
- simuliranje pada pritiska i automatsko startovanje pumpi sa proverom rada
- provera rada dizel pumpi sa restartovanjem u kratkom periodu posle njihovog isključenja

Mesečni

- provera akumulatora

Kvartalni

- evidentiranje svih promena na samom objektu koji mogu da uticu pa požarni rizik
- svi delovi instalacije treba da se provere i odstrane vidljive nečistoće, kao i da se izvrše potrebna

podmazivanja

- opšte stanje cevovoda, kao i u odnosu na koroziju, kao i stanje zaštitne boje
- provera rada svih pumpi sa proverom izlaznih pritisaka
- provera svih izvora vode
- provera svih primarnih i sekundarnih izvora napajanje električnom energijom
- provera indikatora protoka

Godišnji

- sve pumpe se testiraju na puno opterećenje
- provera automatskog uključanja dizel agregata
- provera rada plovaka u rezervoarima i bazenima

Trogodišnji

- provera rezervoara i bazena
- provera ventila i nepovratnih ventila

Desetogodišnji

- čišćenje svih bazena i rezervoara