



kpt. mgr inż. KRZYSZTOF ŁANGOWSKI

Komenda Powiatowa
Państwowej Straży Pożarnej
w Tucholi

Gaśnice w zakładach pracy

– środki gaśnicze, techniki gaszenia (4)

Właściwości fizykochemiczne środków gaśniczych stosowanych w podręcznym sprzęcie gaśniczym i materiałów palnych mają bardzo duży wpływ na skuteczność przerywania procesu spalania i decydują o technice gaszenia.

Przypomnijmy, że pożary dzieli się na pięć grup [1-4]: A (pożary materiałów stałych, najczęściej organicznych, żarzących się podczas spalania), B (cieczy palnych i topiących się materiałów), C (gazów), D (metali lekkich) i F (tłuszczów i olejów). Warto też pamiętać o tym, że obecnie w gaśnicach stosuje się następujące środki: roztwory wodne, w tym pianotwórcze; proszki gaśnicze; gazy gaśnicze i tzw. środek czysty oraz halony (w zastosowaniach specjalnych, krytycznych). Te ostatnie, choć już nie produkowane, nadal wymieniane są w normach [5-7], ponieważ w krajach Europy Zachodniej można je jeszcze spotkać w niektórych zakładach w instalacjach gaśniczych bądź w podręcznym sprzęcie ppoż. stosowanym przy niebezpiecznych procesach technologicznych. Dyrektywa 200/2037/WE stanowi o ich stopniowym wycofywaniu i zastępowaniu innymi środkami, co powinno zakończyć się nie później niż w 2015 r.

Właściwości użytkowe środków gaśniczych

Jedną z najważniejszych cech środków gaśniczych jest mechanizm działania gaśniczego, inaczej mówiąc sposób przerywania procesu spalania, od którego zależy technika

W artykule omówiono właściwości użytkowe środków gaśniczych, przedstawiając ich najważniejsze cechy, w tym mechanizm i skuteczność gaśniczą, zalety i wady oraz przeznaczenie, a także zakres stosowania. Opisano również techniki i sposoby gaszenia określonych grup pożarów w zależności od rodzaju stosowanego środka gaśniczego i spalającego się materiału.

Fire-extinguishers in the workplace – fire extinguishing agents and techniques (4)

This article discusses utility parameters of fire extinguishing agents and their most important characteristics: the mechanism and efficiency, advantages and disadvantages, use and scope. It also discusses techniques and ways of extinguishing specific groups of fire depending on the fire extinguishing agent used and the burning material.

podawania środka w strefę pożaru. Wśród wielu znanych współcześnie mechanizmów działania gaśniczego, kilka można przypisać środkom stosowanym w podręcznych urządzeniach ppoż. Należą do nich: izolacja materiału palnego od utleniacza (np. położenie warstwy piany lub proszku na płonącej i żarzącej się powierzchni), obniżenie stężenia utleniacza w strefie spalania i rozcieńczenie reagentów (np. przez wprowadzenie gazu obojętnego, proszku bądź par chlorowcopochodnych albo też ich zamienników), ochłodzenie strefy spalania (podanie strumienia wody lub jej roztworu, położenie warstwy piany), zahamowanie procesów utleniania i redukcji (rozkładu) przez działanie inhibitujące na płomień (podanie proszków albo halonów w objętość płomienia). Niestety, gaśnice nie nadają się do długotrwałego schładzania czy też zabezpieczania powierzchni narażonych na oddziaływanie wysokich poziomów promieniowania cieplnego, ponieważ zbyt mało zawierają środka, którego w czasie działania gaśnicy nie można uzupełniać w sposób ciągły.

Inną cechą środka gaśniczego, istotną dla potencjalnego użytkownika podręcznego sprzętu ppoż., jest jego uniwersalność pozwalająca na wszechstronne wykorzystanie i eksploatację w różnych warunkach zewnętrznych. Spośród środków stosowanych obecnie w gaśnicach, bliskie spełnienia tego warunku są proszki służące do gaszenia pożarów grup: A, B i C jednocześnie. Przy czym trzeba brać pod uwagę ich zróżnicowaną skuteczność gaśniczą do każdej z nich osobno. Na korzyść ogólną tych „substancji” przemawia to, że są one produkowane – choć o zróżnicowanym składzie chemicznym i działaniu gaśniczym – do gaszenia różnych pożarów: A, BC, ABC oraz D. Dla porównania – ditlenek węgla (w „śniegówkach”) może być przeznaczony tylko do grup BC lub B, a roztwory wodne i pianowe do A, AB oraz (specjalne) do AF. Mimo że technologia wytwarzania proszków jest już bardzo zaawansowana, a cena tego środka nie jest zbyt wysoka, to jego wadą jest to, że wymaga stosowania dodatków, utrzymujących go w stanie odpowiedniej sypkości i chroniących go przed wilgocią, co nie dotyczy gazów.

Do innych bardzo istotnych właściwości substancji gaśniczych, którymi wypełnione są gaśnice, należą: odporność na niskie temperatury, nietoksyczność, nie niszczenie mienia i nie powodowanie dodatkowych strat, nieprzewodzenie prądu, a także wysoka skuteczność gaśnicza (nie mylić ze skutecznością gaśniczą gaśnic). Większość tych zalet mają proszki gaśnicze, jednak nie nadają się do zastosowania przy pożarach w pobliżu urządzeń precyzyjnych i elektronicznych, powodując ich nieodwracalne bądź trudne do usunięcia zanieczyszczenie. W pomieszczeniach, gdzie mamy do czynienia z tego rodzaju aparaturą powinny być do dyspozycji gaśnice zawierające tzw. środek czysty, którym najczęściej są gazy obojętne lub ich mieszaniny. Roztwory wodne oraz wytwarzane z nich piany należą również do grupy środków brudzących, których użycie prowadzi też do zawilgocenia ratowanego mienia. Poza tym są one słabo odporne na zamrażanie, jeśli nie zawierają dodatków obniżających ich temperaturę krzepnięcia. Wówczas nie mogą być stosowane poniżej temperatury 5 °C. Gdy jednak mają odpowiednie dodatki, to niektóre z nich można używać przy temperaturze nawet do minus 30 °C (informację tę powinniśmy znaleźć na etykiecie gaśnicy).

Nie przewodzenie prądu elektrycznego też nie należy do zalet roztworów wodnych i pian gaśniczych. Obowiązuje najczęściej zakaz wykorzystywania gaśnic z tymi środkami do gaszenia urządzeń będących pod napięciem, chyba że jeden z komponentów roztworu wpływa na poprawę właściwości dielektrycznych, co powinno być potwierdzone w stosownym badaniu według normy [6]. Wysoką odpornością na działanie prądu charakteryzują się zaś proszki gaśnicze, choć i w tym przypadku obowiązuje ograniczenie zależne od ich rodzaju – najczęściej jest to napięcie do 1000 V, do którego można też stosować ditlenek węgla. Są jednak proszki przeznaczone do gaszenia pożarów tam, gdzie występują znacznie wyższe napięcia.

Jeżeli chodzi o „skuteczność gaśniczą”, to spośród środków stosowanych w gaśnicach na szeroką skalę, najlepszą charakteryzują się proszki gaśnicze, następnie gazy obojętne, piany i roztwory wodne, a na końcu woda. Gdyby nadal halony były stosowane w urządzeniach gaśniczych, to z pewnością prowadziłyby w tej hierarchii. Jednakże podczas pożarów substancji palnych, o skuteczności środków gaśniczych, a niekiedy o ich przydatności będą decydowały ich indywidualne właściwości. Przeznaczenie i skuteczność środków stosowanych w gaśnicach przedstawiono w tabeli.

Środki gaśnicze i ich właściwości

Woda jest powszechnie stosowanym w pożarnictwie środkiem gaśniczym ze względu na jej zalety: łatwość pozyskiwania, transportu i przechowywania, a także tradycję w rozwoju technologii gaśniczych wykorzystujących urządzenia do podawania wody. Do zalet wody prócz wyżej wymienionych należą: łatwość jej uzupełniania i podawania do pożarów, wysokie ciepło właściwe (4,19 kJ · kg⁻¹ · K⁻¹) i ciepło parowania (2257 kJ · kg⁻¹), wysoka temperatura wrzenia (373 K), a zatem dobre właściwości do odbierania ciepła, nietoksyczność i brak toksycznych produktów rozkładu. Woda idealnie czysta nie przewodzi prądu elektrycznego. W środowisku naturalnym jednak zawsze występuje z rozpuszczonymi w niej zanieczyszczeniami, w tym również nieorganicznymi, co decyduje o jej wysokiej przewodności elektrycznej. Głównym jej działaniem gaśniczym jest odbieranie ciepła, dodatkowym zaś rozcieńczanie strefy spalania i palnych gazów powstających podczas pożaru w wyniku intensywnego odparowywania – z 1 dm³ tej cieczy w temperaturze 100 °C powstaje 1,7 m³ pary. Przy

czym trzeba zdawać sobie sprawę z tego, iż skuteczność gaśnicza wody jest niewielka, gdyż bardzo dużo wody spływa z gaszonych elementów albo zbyt szybko odparowuje, nie docierając do palących się miejsc, co wynika z jej zbyt wysokiego napięcia powierzchniowego i nieodpowiedniej lepkości (czasem za małej, a czasem za dużej). Udział podanej wody w gaszeniu to zaledwie kilka, a czasem kilkanaście procent (ilości podanej do pożaru w danych okolicznościach). Do innych jej negatywnych cech zaliczają się: wchodzenie w reakcje z takimi materiałami, jak metale lekkie (sód, potas, lit) i karbid – w ich wyniku powstają gazy wybuchowe; rozkład wody na wodór i tlen przy kontakcie z materiałami spalającymi się w wysokich temperaturach (żelazo, glin, magnez itp.); zamrażanie w niskich temperaturach; problemy w stosowaniu jej do gaszenia rozgrzanych olejów i tłuszczów, gdyż woda może powodować gwałtowny ich rozrzut, a także paliw ropopochodnych, gdyż może następować ich kipienie, a przy dłuższym czasie nagrzewania się cieczy w zbiorniku wyrzut na zewnątrz całej jego objętości. Aby zwiększyć możliwości wykorzystania wody jako środka gaśniczego, poddaje się ją róż-

Tabela

PRZEZNACZENIE I SKUTECZNOŚĆ ŚRODKÓW GAŚNICZYCH [8-11]

The use and efficiency of fire extinguishing agents [8-11]

Rodzaj materiału palnego	Rodzaje środków stosowanych w gaśnicach							
	roztwory zwilżaczy z wodą	roztwory środków pianotwórczych z wodą		CO ₂	środek czysty	proszki gaśnicze		
		zwykłe	specjalne			węglanowe (węglany potasowe i sodowe)	fosforanowe	chlorkowe i inne specjalne
Materiały stałe, zwykle organiczne, zwęglające się, zarzające się (tłące się)	Tak	Tak	Tak	efekt chwilowy	-	efekt chwilowy	Tak	-
Ciecze palne	Nie	Tak	Tak	Tak	-	Tak	Tak	-
Gazy palne	Nie	Nie	Nie	Tak	-	Tak	Tak	-
Metale lekkie i/lub alkaliczne	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	-	Tak	Tak
Pojazdy silnikowe	Nie	Nie	Nie	-	-	Tak	Tak	-
Materiały stałe rozdrobnione i strzępiaste	Tak	Tak	Tak	-	-	efekt chwilowy	efekt chwilowy	-
Rozgrzane oleje i tłuszcze jadalne	Nie	-	Tak	Nie	Nie	-	-	-
Urządzenia pod napięciem	Nie	Nie	Nie	Tak*	Tak*	Tak*	Tak*	-
Urządzenia elektroniczne	Nie	Nie	Nie	-	Tak	-	-	-

* Do określonej na etykiecie gaśnicy wartości napięcia elektrycznego

nym modyfikacjom, dodając do niej środki tworzące roztwory zmieniające jej niektóre cechy. Właśnie w takiej postaci występuje najczęściej w jednostkach podręcznego sprzętu ppoż. Obecnie środki te mają dosyć wąskie zastosowanie do gaszenia pożarów grupy A, jako środki zwilżające. Inną grupę stanowią roztwory specjalne do gaszenia pożarów grup AF, najczęściej pianotwórcze.

Piany gaśnicze są wytwarzane mechanicznie – przez wymieszanie wodnego roztworu środka pianotwórczego z gazem albo chemicznie – w wyniku reakcji części kwaśnej z zasadową, podczas której powstaje gaz. Ten drugi sposób miał zastosowanie w gaśnicach pianowych starego typu, pierwszy zaś ma zastosowanie w urządzeniach gaśniczych straży pożarnej (prądownicach, wytwornicach i generatorach piany lekkiej) oraz w gaśnicach nowego typu, w których gaz obojętny w wyniku zbitcia zbijaka zostaje uwolniony do roztworu, z którym podczas wypływu z dyszy tworzy pianę. W krajowych produktach gazami tymi są wspomniane już wielokrotnie CO₂ i N₂. Piany gaśnicze ze względu na liczbę spienienia (stosunek objętości gotowej piany do objętości roztworu z jakiego ją uzyskano) dzieli się na: lekkie – $L_s > 200$, średnie – $L_s > 21 \div 200$ i ciężkie $L_s \leq 20$. Z gaśnic otrzymuje się pianę ciężką, charakteryzującą się najlepszymi właściwościami wytrzymałościowymi i przyczepnością do elementów odchylonych od poziomu. Środek ten jest przeznaczony do gaszenia pożarów klasy A i B, a na bazie środków pianotwórczych specjalnych także do AF. Do ich wytwarzania stosuje się obecnie środki pianotwórcze syntetyczne (S, FS) i fluorosyntetyczne typu AFFF. Te ostatnie tworzą film wodny (błonę o dużej wytrzymałości i nieprzenikliwości) utrzymującą się na powierzchni cieczy palnej i nie pozwalającą na jej parowanie. Oprócz tego produkuje się koncentraty pianotwórcze alkoholoodporne (AR), które zabezpieczają pianę przed niszczącym działaniem cieczy polarnych, jakimi są alkohole, do których gaszenia nie można stosować pian uzyskanych z roztworów wodnych koncentratów zwykłych. Towarzyszy temu działanie chłodzące i zwilżające wykraplających się z nich roztworów. Są to obecnie najskuteczniejsze środki do gaszenia pożarów gorących olejów i tłuszczów w urządzeniach kuchennych. Wiele ograniczeń w ich stosowaniu jest analogicznych, jak w przypadku wody.

Proszki gaśnicze to obecnie najbardziej rozpowszechniony środek gaśniczy, stosowany w podręcznym sprzęcie przeciwpożarowym. Swoją dużą popularność zawdzięcza on znacznej uniwersalności, odporności na działanie negatywnych czynników zewnętrznych. Proszki są mieszaninami ciał stałych o bardzo dużej dyspersji (rozdrobnieniu),

gdzie wielkość ziaren wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset mikrometrów, zawierającymi w swoim składzie także sproszkowane substancje przeciwwilgociowe, uodparniające na wstrząsy i zbrylanie oraz nadające im dobrą sykość ułatwiającą przepływ przez przewody. Proszki powinny charakteryzować się również szerokim zakresem temperatur działania i długim okresem przechowywania. Dzieli się je, w zależności od ich bazy chemicznej, na:

- przeznaczone do gaszenia pożarów płomieniowych z grupy B i C, oparte na węglanach, wodorowęglanach metali alkalicznych oraz siarczanach
- uniwersalne do gaszenia pożarów płomieniowych i bezpłomieniowych z grupy A, B, C, dla których bazę stanowią mieszaniny fosforanów i siarczanów amonowych
- specjalne do gaszenia pożarów z grupy D, których skład stanowią chlorki, czteroborany sodowy, grafit, mikrogranulki węglowe, wysokotopliwe żywice.

Mechanizm gaśniczy każdej z tych grup środków zasadniczo się różni. Proszki do gaszenia pożarów z grupy B, C działają inhibitująco na reakcję spalania zachodzącą w płomieniu, czyli spowalniają ją aż do zupełnego zatrzymania. Może to przebiegać fizycznie przez zderzenia rodników spalania z cząstkami proszku, które odbierają im energię oraz chemicznie podczas odparowania i rozkładu cząstek środka gaśniczego w strefie spalania. Z uwagi na to istotną sprawą przy oddziaływaniu na ogień proszkami tego typu jest wytworzenie obłoku o odpowiedniej objętości, by zadziałał on w pełni na płomień. Natomiast proszki przeznaczone do gaszenia materiałów stałych żarzących się (tłących się) mają słabe zdolności inhibitujące. Działają one w sposób bardziej fizyczny, odbierają ciepło i częściowo topią się na powierzchni ciał stałych, tworząc w ten sposób skorupę izolującą, przy czym proszkami fosforanowymi (A) można gasić także pożary B i C – są to proszki uniwersalne (nadają się one również do gaszenia pożarów grupy D, choć z mniejszym skutkiem), a chlorkowymi i innymi przeznaczonymi do pożarów metali lekkich, tylko te metale. Podczas gaszenia pożarów grupy D hamowanie spalania w płomieniu nie ma prawie żadnego znaczenia, toteż chodzi tu o wytworzenie szczelnej warstwy izolacyjnej przez pokrycie żarzącej się powierzchni grubą warstwą proszku przeznaczonego do tego celu.

Jako **gazy gaśnicze** stosuje się gazy obojętne, które nie są aktywne chemicznie i służą do gaszenia pożarów płomieniowych lub zabezpieczania (zobojętniania) mieszanin lotnych substancji palnych. Należą do nich: azot, dwutlenek węgla, argon, hel i różne procentowe ich mieszaniny (Ar-

gonite, Inergen itp.), a także para wodna oraz gazy spalinowe. Ich działanie gaśnicze polega głównie na rozcieńczeniu i obniżaniu stężenia reagentów – istotne znaczenie ma obniżenie stężenia tlenu do wartości, przy której ustaje spalanie. Jeżeli zatem zawartość tego „czynnika” w powietrzu spadnie poniżej 14% obj., spalanie płomieniowe ustaje, gdyż większość substancji nie pali się (prócz tych, które w swojej strukturze zawierają cząstki tlenu), przy tak niskiej jego zawartości.

W podręcznym sprzęcie ppoż. znalazły zastosowanie głównie dwa pierwsze z wyżej wymienionych gazów gaśniczych – azot i ditlenek węgla [9-11]. Warto nadmienić, iż jedną z najistotniejszych ich właściwości – i równocześnie różnic między nimi – jest gęstość właściwa, a zwłaszcza gęstość względem powietrza. Ponieważ N₂ jest nieco lżejszy od powietrza, więc ze względu na lotność nie znalazł uznania jako samodzielny środek w podręcznym sprzęcie gaśniczym. Z powodzeniem jednak jest użytkowany w stałych urządzeniach gaśniczych (SUG), do gaszenia przez wypełnienie pomieszczeń zamkniętych, działanie miejscowe i zoobojętnianie palnych atmosfer oraz jako składnik mieszanin gaśniczych o nazwach: *Inergen* i *Argonite*. Z uwagi na inne jego zalety, pozwalające na utrzymywanie go w stanie sprężonym w zbiornikach bez skraplania, wykorzystywany jest w roli czynnika napędowego do gaśnic będących pod stałym ciśnieniem – typu X. Ditlenek węgla zaś jako cięższy od powietrza oraz dający się łatwo skroplić pod ciśnieniem znalazł znacznie szersze zastosowanie w postaci środka gaśniczego w gaśnicach i stałych urządzeniach gaśniczych (SUG) niż azot, między innymi do zabezpieczania i gaszenia: maszyn i urządzeń elektrycznych, zbiorników cieczy i gazów, urządzeń elektronicznych (w postaci środka czystego), zajezdni autobusowych, a także ładowni, zbiorników i maszynowni na statkach oraz tankowcach. Głównie jest on przeznaczony do likwidacji pożarów cieczy palnych i gazów (B i C). Można nim również gasić niektóre materiały stałe, lecz z mniejszym skutkiem, przy czym trzeba pamiętać, iż przy kontakcie z licznymi spośród nich – w wysokich temperaturach – ditlenek węgla wchodzi w reakcje lub jest redukowany do tlenku węgla (CO), będącego gazem toksycznym i palnym. Z uwagi na to niewskazane jest stosowanie CO₂ do materiałów typu: siarka, koks, węgiel oraz takich metali i ich wodorotlenków, jak: sód, potas, wapń, magnez, tytan, cyrkon, pluton, uran i tor. Niebezpieczne jest też gaszenie nim pożarów w obrębie cyjanekali – w obecności wody wyzwała się bowiem cyjanowodor. Nie przyniesie również żadne-

go efektu użycie ditlenku węgla do gaszenia substancji spalających się bez dostępu powietrza, np. materiałów wybuchowych albo nitrocelulozowych. Podobna sytuacja będzie, gdy środek taki użyjemy do pożaru jakiegokolwiek ciała stałego na wolnej przestrzeni, ponieważ kiedy zmniejszy się jego stężenie nad powierzchnią gaszoną, może ona ponownie zapalić się płomieniem. Jest to spowodowane tym, że CO₂, mimo ochłodzenia się podczas rozprężania z dyszy gaśnicy do temperatury zestalania (postać śniegu), zbyt szybko w naturalnych warunkach odparowuje, co jest powodem, że efekt odbierania ciepła z gaszonego materiału jest niewielki. Po ponownym dostępie powietrza zaistnieją warunki do wtórnego zapłonu. Stąd w zasadzie mała przydatność CO₂ do skutecznego przerywania spalania ciał stałych.

Gaz ten stosuje się też jako napęd do gaśnic w tzw. nabojach, gdzie jest sprężony w postaci ciekłej, analogicznie jak w „śniegówkach”. Bardzo ważnymi jego cechami ze względu na bezpieczeństwo użytkowania zbiorników i butli są parametry krytyczne ciśnienia i temperatury. Z uwagi na te cechy „śniegówki” muszą być chronione przed nagrzewaniem (także w wyniku intensywnego promieniowania słonecznego) i wyposaża się je w bezpieczniki ciśnieniowe.

Najważniejsze właściwości obydwu gazów gaśniczych zostały przedstawione we wcześniejszej publikacji [4]. Ponieważ halony nie znajdują się już w powszechnym użytku w gaśnicach, w związku z tym zostaną pominięte.

Technika i sposób podawania środków gaśniczych

Technika i sposób działania określonym środkiem gaśniczym na środowisko pożarowe zależą przede wszystkim od jego właściwości, m.in. od mechanizmu gaśniczego oraz rodzaju spalającego się materiału. Zanim jednak strumień czynnika gaszącego skierujemy w kierunku źródła ognia, musimy zdawać sobie sprawę z tego, czy jest on na pewno przeznaczony do likwidacji tego typu pożarów – zwłaszcza gdy nie jest to gaśnica z najbliższej okolicy zdarzenia. Do powstałego pożaru staramy się podejść od strony nawietrznej, czyli z wiejącym wiatrem, a nie odwrotnie, by nie poparzyły nas odchylające się w naszym kierunku płomienie oraz nie działały na nas intensywnie dymowe produkty spalania, z których wiele jest toksycznych. Możemy też działać zza zastony, np. jakiegoś stałego elementu konstrukcyjnego, wyposażenia pomieszczenia (najlepiej niepalnego).

Dobierając odpowiednią pod względem przeznaczenia gaśnicę, obsługujemy ją zgodnie z instrukcją obsługi uwzględniającą konstrukcję znajdującą się na jej etykiecie [5-7,10]. Warto pamiętać, że jeśli znajduje się na niej zbijak lub dźwignia, a przewód zakończony jest zamykaną prądowniczką, po przebicciu zbiorniczka z gazem wyrzutnikowym należy odliczyć 4 ÷ 5 sekund, zanim nacisniemy dźwignie końcową. W innym przypadku, gdy gaśnica ma wskaźnik ciśnienia bądź manometr, a wąż nie ma zaworu odcinającego, od razu po otwarciu zaworu (dźwigni) na zbiorniku przystępujemy do gaszenia.

Jeżeli działamy na ogień strumieniem wodnego roztworu i nie jest to piana, wówczas starajmy się powierzchnię gaszoną dokładnie polewać, zwilżając ją. Trzeba też próbować strumieniem roztworu dotrzeć do wszystkich zakamarków palącego się materiału. Będzie obowiązywał zakaz gaszenia urządzeń pod napięciem większością gaśnic podręcznego wyposażenia poż. zawierających takie środki.

Strumienie piany zaś podajemy:

- gdy spalają się materiały stałe (A), kładąc dokładnie na ich powierzchni warstwę izolacyjną; elementy nachylone w stosunku do poziomu pokrywamy od góry do dołu

- gdy są to ciecze palne (B), rozpoczynamy od najbliższego narożnika lub brzegu zbiornika albo rozlewiska, powodując rozpylanie się piany coraz dalej, aż do powstania na całości powierzchni bariery izolacyjnej, co doprowadzi do ugaszenia pożaru i zabezpieczenia przed powtórny zapłonem tworzącą się mieszaninę par cieczy z powietrzem. Istotne jest, aby całość nagrzanego lustra cieczy została pokryta pianą.

Działając strumieniami proszków BC na pożary gazów i par cieczy palnych, kierujemy je przede wszystkim w objętość płomienia, gdyż działają one neutralizująco na rodniki spalania (aktywne cząstki, posiadające energię, dzięki której łatwo wchodzi w reakcję z utleniaczem), co prowadzi do przerwania jego podtrzymywania i propagacji. Obłok proszku powinien objąć całą przestrzeń widocznych płomieni. Pożary takie, jeśli płyny wyciekają z przewodów bądź z nieszczelności usytuowanych wyżej od podłoża spływając na nie, zalecane jest gaszenie od góry do dołu. Gasząc stopy lub sztaple elementów z drewna lub innych materiałów stałych, podajemy środek od dołu. Mając do dyspozycji gaśnicę z proszkiem przeznaczonym do pożarów grup A, B, C (węglanowych), starajmy się strumień tego środka kierować na powierzchnię palącą się, by nim ją pokryć, gdyż jego mechanizm gaśniczy w większej mierze jest fizyczny – proszek topi się i powstaje szczelna skorupa przerywająca utlenianie zwęglających się

warstw powierzchniowych. Szczególnie niewdzięczne i trudne wydaje się gaszenie pożarów z grupy D, czyli metali lekkich. Dysponując nawet proszkami specjalnymi (chlorkowymi), akcja może okazać się mało efektywna. Bardzo istotne będzie położenie na powierzchni żarzącego się metalu bardzo szczelnej warstwy osłonowej, by w pełni wyeliminować docieranie tlenu do jego powierzchni. W tym celu często konieczne jest usypanie na nim kilkucentymetrowej warstwy tego proszku. Trzeba brać pod uwagę również to, że warstwa ta musi długo zalegać, a być może zajdzie konieczność jej uzupełniania, gdyż pod spodem będzie bardzo długo panowała wysoka temperatura. Ze względu na pozostałości tlenu, który będzie wchodził jeszcze w reakcję z metalem, może tam również dalej przebiegać spalanie. Strumień gazu gaśniczego kieruje się w objętość płomienia przy powierzchni płonącej materii, czyli u jego podstawy. Rozpoczynamy od brzegu bliższego nam, starając się stopniowo objąć większą część obwodu ogniska. Wszystkie strumienie środków gaśniczych, aż do ugaszenia ognia, podajemy w sposób nieprzerwany. Na większe ogniska działamy kilkoma gaśnicami jednocześnie, w czym powinny pomóc nam inne osoby. Po likwidacji pożaru należy odczekać pewien czas (do kilkunastu minut) z gotową do użycia gaśnicą, gdyż może nastąpić wtórne zapalenie ugaszonego materiału. Niektóre materiały trzeba znacznie dłużej zabezpieczać, dogaszać lub dozorować. Jeśli jest to możliwe, należy je usunąć w bezpieczne miejsce i tam dogasić.

PIŚMIENNICTWO

[1] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DzU nr 80, poz. 563)

[2] K. Łangowski *Gaśnice w zakładach pracy – dobór i rozmieszczenie (1)* „Bezpieczeństwo Pracy” 11(434)2007

[3] K. Łangowski *Gaśnice w zakładach pracy – rodzaje, oznakowanie, konstrukcje i działanie (2)* „Bezpieczeństwo Pracy” 1(436)2008

[4] K. Łangowski *Gaśnice w zakładach pracy – parametry (3)* „Bezpieczeństwo Pracy” 4(436)2008

[5] PN-EN 3-5 + AC: 1999 *Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe*

[6] PN-EN 3-7:2004+A1:2007, IDT *Gaśnice przenośne. Część 7: Charakterystyki, wymagania eksploatacyjne i metody badań*

[7] PN-EN 3-6: 1997 i PN-EN 3-6: 1997/A1: 2001 *Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN 3, arkusze od 1 do 5*

[8] A. Mizerski, M. Sobolewski *Środki gaśnicze – ćwiczenia laboratoryjne*. SGSP, Warszawa 1997

[9] M. Pisarek, A. Wolny *Gaśnice wczoraj, dziś i jutro*. SA PSP, Kraków 2003

[10] B. Śmiałowski *Gaśnice i agregaty – część 1 i 2*, SA PSP, Kraków 1996 i 1997

[11] S. Wilczkowski *Środki gaśnicze*. SA PSP, Kraków 1995