



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и геолошки
инженери на Р.
Македонија

IX^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални суровини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '16

Струмица
11 – 13. 11. 2016 год.

МОЖНОСТИ ЗА ИМПЛЕМЕНТИРАЊЕ НА СИСТЕМОТ ЗА ГАСЕЊЕ НА ПОЖАРИ СО АЕРОСОЛИ ЗА ЗАШТИТА НА ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ

**Ристо Дамбов¹, Ристо Поповски¹, Радмила Каранакова Стефановска¹,
Илија Дамбов², Сашо Талевски³**

¹Универзитет „Гоце Делчев“, Факултет за природни и технички науки,
Штип, Р. Македонија

²Дам-експло ДОО, Радовиш, Р. Македонија

³Министерство за внатрешни работи, Скопје, Р. Македонија

Апстракт: Во овој труд ќе посветиме внимание на пожарите и во кратки црти ќе се објасни начинот на функционирањето на еден од поновите методи на справување со пожари, а тоа гасењето на пожари со аеросоли генерирани од цврста материја.

Целта на овој труд е да се прикаже ефикасноста и оправданоста од имплементирање на овој метод на заштита на човечките, природните и материјалните добра.

Посебно ќе ја потенцираме потребата од ваков начин на заштитата од пожари во индустријата, односно, неговата примена во процесите на експлоатација, преработката на минералните суровини и воопшто во инфраструктурните објекти.

Клучни зборови: експлозив, пожар, специјални минарања, аеросоли, индустрија, инфраструктурни објекти.

OPPORTUNITIES FOR IMPLEMENTING THE SYSTEM OF EXTINGUISHING WITH AEROSOL FOR PROTECTION OF INFRASTRUCTURE FACILITIES

**Risto Dambov¹, Risto Popovski¹, Radmila Karanakova Stefanovska¹,
Ilija Dambov², Saso Talevski³**

¹University "Goce Delcev", Faculty of Natural and Technical Sciences, Stip, R. Macedonia

²Dameksplo DOO, Radovis, R. Macedonia

³Ministry of interior, Skopje, R. Macedonia

Abstract: Every day, fires are consuming lives and causing great material damage, regardless of their origin.

In this final paper, we will pay attention to the fire and we will explain in more detail the manner of operation of one of the newer methods of dealing with fires. It extinguishing of fires with aerosols generated from solids ..

The purpose of this final paper is to show the effectiveness and feasibility of implementing this method of protection of human, natural and material goods.

Will particularly emphasize the need for this kind of fire safety in the industry, ie, its application in the processes of exploitation, processing of mineral resources and all infrastructure facilities.

Keywords: explosive, fire, special blasting, aerosols, industry, infrastructure facilities.

1. ВОВЕД

Противпожарна заштита ги опфаќа сите простории во кои луѓето на било кој начин комуницираат или се присутни.

Заштитата од пожари на луѓето, животната средина и материјални добра е обврска, па во оваа смисла, посебно внимание се насочува кон сите активности кои ќе обезбедат ефикасна заштита од пожари.

Технологијата на системот за гасење на пожари со аеросоли претставува најново достигнување во оваа област и ги задоволува сите барања за ефикасен и функционален метод за заштита од пожари.

Системот за гасење на пожари со аеросоли за заштита од пожари може да се примени во следниве области:

- Заштита на приватни и јавни објекти;
- Заштита на индустриски капацитети (објекти, опрема и машини);
- Заштита на човечкиот и материјално техничкиот потенцијал кои се користат воени и полициски човечки;

Технолошкиот пристап во реализацијата на системот за гасење на пожари со аеросоли и неговиот начинот на функционирање имаат големи финансиски предности кои што даваат перспектива во негова примена. Покрај ова, со системот за гасење на пожари со аеросоли за заштита од пожари, можни се и решенија за области во кои е потребна заштита од пожар, но тие технички решенија се не можни со сегашната стандардна технологија за гасење на пожари која што е во моментот на располагање.

2. УПОТРЕБА НА СИСТЕМОТ ЗА ГАСЕЊЕ НА ПОЖАРИ СО АЕРОСОЛИ ЗА ГРАЃАНСКИ ПОТРЕБИ

Што се однесува на примената на системот за гасење на пожари со аеросоли во цивилниот живот, тешко да се набројат сите области во кои може да се искористи овој систем, од причина што тие се многубројни. Најдобро и најефикасно би било, имплементацијата на овој систем да се започне со примена во повеќе фази, на пример во една област, и да се употреби како надградба на веќе постоечки модели (поставени класични системи) за гасење на пожари.

Да наведеме неколку области од секојдневниот живот каде што системот за гасење на пожари со аеросоли е многу лесно употреблив.

2.1. Средства за јавен транспорт

Системот за гасење на пожари со аеросоли може да се инсталира на места каде од каде што огнот потекнува директно; пример, во делови на моторот, под командната табла, во кабелски канали и.т.н., се со цел да се спречи ширењето на пожарот на целото возило.

Системот за гасење на пожари со аеросоли може се примени кај средства за јавен транспорт:

- Автобуси за јавен превоз;
- Училишни автобуси;
- Регионални автобуси;
- Такси возила;

- Чамци и бродови;
- Камиони и други возила за достава.

2.2. Возила за лична употреба

Како и во претходната точка, системот за гасење на пожари со аеросоли може да биде инсталиран и кај возилата за лична употреба, како што се:

- Патнички односно лесни возила;
- Теренски возила, SUV (џипови);
- Пловни средства.

3. ЈАВНИ ОБЈЕКТИ

Овде спаѓаат објекти како што се трговски (центри), административни згради, училишта, хотели, ресторани, магаџини, архиви, библиотеки, музеи, компјутерски центри со бази на податоци, и.т.н.

Системот за гаснење на пожар со аеросоли може да имаат значајна улога во подигањето на степенот на противпожарна заштита и на степенот на ефикасноста на заштита на наведените објекти.

Во овој случај, опремата за заштита треба да биде поставена на места каде што огнот најчесто се појавува со цел да се спречи ширењето на огнот во моментот на неговото појавување. Исто така системот, ќе алармира за настанатата ситуација, ќе се исклучи снабдувањето со електрична енергија за просторот каде што имаме пожар и ќе се вклучи звучен и светлосен за аларм.

Најдобрите места за поставување на гасење на пожар единици се:

- Централен систем за климатизација;
- Вентилациони канали;
- Електрични разводни кутии;
- Складишни простори (простор за централно складирање и други простории за складирање);
- Канали за електрична инсталација;
- Ескалатори и лифтови.

Важно е да се напомене дека овој систем, поради сувиот систем за гаснење на оган, покрај неговата голема ефикасност во гасењето на пожарот во моментот на неговото настанување, не ја оштетува опремата во просторот каде што ќе биде активиран.

Со примена на системот за гаснење на пожар со аеросоли, нивото на заштита од пожари се зголемува на највисоко можно ниво.

4. СТАМБЕНИ ЗГРАДИ, СТАНОВИ И ИНДИВИДУАЛНИ КУЌИ

Во горе наведените објекти, системот за гаснење пожар треба да биде поставен на места во кои најчесто се појавува оган:

- Струјомер и електрична разводна кутија;
- Климатизери;
- Кујни - најчесто делот над шпоретот.

5. ЗАШТИТА НА ИНДУСТРИСКИ КАПАЦИТЕТИ (ОБЈЕКТИ, МЕХАНИЗАЦИЈА И ДР.)

Примената на гаснење на пожар со аеросоли постигнува особено високо ниво на заштита од пожар кај индустриски објекти, а особено за објекти со висок ризик од пожар (рафинерии, петрохемиски комплекси, објекти за преработка на дрво и пластика, хемиска индустрија).

За примена на овој систем кај индустриски капацитети, потребна е детална студија за секој тип на објект во која ќе се обезбедат информации за изворот и природата на пожарите што може да настанат.

Во зависност од добиените информации, се инсталира комплетен систем за гаснење пожар, секако, земајќи ги во предвид сите зони каде што постои ризик од пожар.

Системот за заштита од пожари препорачливо е да биде поставен кај сите потсистеми во еден индустриски објект, како што се:

- трафостаници;
- Секоја електрична разводна кутија во рамките на објектот и надвор;
- клима уреди, вклучувајќи ги и вентилационите канали;
- Извори на енергија во објектот (производство на пареа, пневматски компресори, производители на електрична енергија, хидраулични агрегати и др.);
- пумпи - секоја пумпа потребно е да има своја единица за противпожарна заштита;
- Вентили - секој вентил потребно е да има сопствен систем за заштита од пожар со под-конструкција која ќе биде во можност да го затвори главниот вентил во случај на пожар со што ќе се намали протокот на течности (гас или течност);
- зони околу секоја помоќна машина која е дел од процесот, како што е зоната на моторите, електро-инсталациите, под системската контролна команда, и.т.н.

Сите единици кои ќе бидат поврзани со централниот мониторинг систем за следење, со што, во случај на пожар, ќе можат да бидат обезбедени информации за секоја кризна ситуација.

Нивото на заштита ќе биде значително подобро, бидејќи системот, во случај на пожар не само што дава дојава за пожар, туку исто така може да ја исклучи електричната енергија или да ги затвори вентилите проток на течни флуиди или гас со цел да се спречи ширењето на пожарот.

6. ЗАШТИТА НА ГРАДЕЖНА МЕХАНИЗАЦИЈА

Условите во кои се употребува рударската и градежна механизација, како што се изведување на работни активности на отворено и често во правливи области, постојат околности со висок ризик за појава на пожар. Појавата на пожари кај оваа механизација најчесто генерира директни штети (на опремата) и индиректни штети (запирање или одложување на работниот процес).

Подолу се дадени слики од опремата која се користи во рударската и градежната индустрија, во кои што може да се примени системот за гасење на пожари со аеросоли. Во овој момент во светот, не постои евиденција на слична апликација, бидејќи традиционалните системи не се способни да се обезбедат

директна заштита на опремата и на местата во кои што најчесто се настануваат пожарите (мотор, инсталации и др.).

7. ПРИМЕНА СИСТЕМОТ ЗА ЗАШТИТА ОД ПОЖАРИ СО АЕРОСОЛИ КАЈ ОПРЕМАТА КОЈА ШТО СЕ КОРИСТИ ВО РУДАРСТВОТО

Како што е познато, во рударството (откоп и транспорт на минерални сировини и јаловина), како и во припремата на минералните сировини, се користат голем дијапазон од работни машини, возила и транспортни како други помошни постројки како што се средства, трафостаници, единици за автоматска контрола, електрични разводни кутии, електро-мотори, компресори, транспортни ленти и др., и кај сите овие средства постои можност од опожарување.

Исто така имаме случаеви на пожари при експлоатација на минералните сировини како кај самите минералните сировини така и кај и нивните продукти (пожари во ископи на јаглен, кај нафтени дупчотини и др.)

Системот за гасење на пожари со аеросол може да биде ефикасно имплементиран скоро во секој домен од рударското работење.

7.1. Подземна експлоатација

Системот за гасење на пожари со аеросол е посебно интересен за примена во рудниците со подземна експлоатација на минерални сировини.

Во случај на пожар во рудник со подземна експлоатација посебно се загорезени работниците, односно човечкиот потенцијал. Најтешките последици при пожари во затворени простории не се само од огнот и температурата, напротив, најголем дел од жртвите, пред воопшто да бидат зафатени од пламените јазици, се загушуваат од отровните гасови кои што се создаваат во процесот на декомпозиција при горењето и од недостатокот на кислород во воздухот. При пожари во руднички простории, се јавуваат многу токсични гасови и брзо трошење на кислородот.

Предноста на системот за гасење на пожари со аеросол во овие случаи е во тоа што многу брзо го совладува настанатиот пожар (од 0,5 секунди до максимум 10 секунди) и при совладувањето на пожарот не само што не го троши постоечкиот кислород туку напротив, во хемиската реакција која што настанува помеѓу активните компоненти од материјата за гасење и гасовите од пожарот, се ослободуваат додатни атоми на кислород (во многу мали количини).

Кај рудниците со подземна експлоатација најмногу подложни на пожар се:

- Сите видови на машини со мотори со внатрешно согорување (утоварачи, носачи на системи за дупчење, камиони, компресори и.т.н.);
- Сите видови на машини со електро-мотори (утоварачи, носачи на системи за дупчење, камиони со електро мотори, дробилки, итн.);
- Транспортни ленти;
- Транспортни средства (возови, лифтови и др.);
- Вентилациски системи;
- Компресори;
- Материјали за подграда;
- Простории за чување на материјали за иницирање и минирање и др.

7.2. Површинска експлоатација

- Машини за откривка и откоп на минерална суровина;
- Товарни машини;
- Дампери и други типови на камиони;
- Носачи на рударска опрема (подвижни платформи со дупчалки, Цистерни со различни течности, подвижни генератори и др.);
- Транспортни ленти;
- Компресори;
- Дробилки и др.

7.3. Транспортни системи

Во претходните две точки веќе се набројани транспортните средства кои што се користат во рударството, како во подземната така и во површинската експлоатација на минерални суровини. Овде ќе напоменеме дека при планирањето на противпожарниот систем на заштита на средствата за работа, групата транспортни системи, можеме да разгледуваме како една посебна целина, без оглед на местото на нивната употреба.

7.4. Припрема на минерални суровини

Во постројките за припрема на минерални суровини, како и во секој производствен погон, имаме голем број на потенцијали места каде што може да се појави опожарување и оштетување на опремата, прекин на работниот процес како и загрозување на човечкиот потенцијал. Најкритични места за појава на пожар и во овој случај се местата каде што имаме електрични инсталции, разводни табли, контролни места, електро-мотори, транспортни ленти, складирани мазива и.т.н.

8. ПРИДРУЖНИ ОБЈЕКТИ КОИ СЕ ЗАЕДНИЧКИ ВО ЦЕЛОКУПНИОТ ПРОЦЕС НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИТЕ СУРОВИНИ

- Трафостаници (во овој случај имаме висок ризик од опожарување бидејќи најчесто се работи за големи електрични напони и како средство за ладење кај трафостаниците се користи електро-непроводливо течно масло кое што доколку се доведе до точка на испарување е високо запалливо);
- Резервоари со нафтени деривати;
- Резервоари со мазива;
- Магацини (складишта со најразлични репроматеријали);
- Сервисни работилници и др.

9. ПРИДОБИВКИ ОД ПРИМЕНАТА НА СИСТЕМИТЕ ЗА ГАСЕЊЕ НА ПОЖАРИ СО АЕРОСОЛИ ВО РУДАРСТВОТО

До тука накратко ги наведовме можностите за примена на овој систем во процесот на експлоатација и припрема на минерални суровини. Поради неговата очигледна можност за широка употреба можеме да извлечеме заклучок дека со примената на системите за гасење на пожари со аеросоли ќе добиеме повеќекратни придобивки и тоа:

- Економски придобивки
 - Ниска цена во нивната набавка и мали инвестиции за нивна монтажа (системите за генерирање на аеросоли се со ниска цена во споредба со другите системи за гасење на пожари поради ниската цена на репроматеријалите од кои што тие се изработени. Монтажата на истите е евтина бидејќи не бараат комплексни и скапи системи за меѓусебно поврзување и не бараат специјални услови за монтажа и одржување.)
 - заштита на веќе вложени средства во технологија (доколку правилно се имплементира добар систем за заштита на пожари, без разлика дали се работи за стандардни уреди за гасење на пожари или уреди со генератори на аеросоли, се постигнува заштита на средствата за работа).
- технолошки придобивки
 - континуитет на производство (со поставување на систем или поединечни единици од генератори на аеросоли, поради големата брзина на реакција на аеросолите со радикалите од пожарот, истиот се гаси за многу кратко време и при тоа не доаѓа до оштетување на опремата така што за многу кратко време, целокупниот технолошки процес може да биде вратен во функција).
- придобивки во доменот на заштита при работа

Секаде во современиот свет, во процесот на работа, се води посебна грижа за здравјето и безбедноста на работниците. Во нашата држава, оваа област е покриена со соодветна законска регулатива „Закон за безбедност и здравје при работа“, „Закон за заштита и спасување“, „Закон за заштита од експлозивни материји“, „Закон за животна средина“, а оваа област е покриена и со државни институции кои што се задолжени да водат сметка - компаниите да ги почитуваат одредбите од наведените закони, кои што се однесуваат на заштита при работа. Без разлика на регулирањето на оваа материја од страна на државата, секоја општествено одговорна организација мора да води посебно висока грижа за бенефитот на вработените.

Во контекст на темата од овој труд, потребно е да напоменеме дека, при гасењето на пожарите со аеросоли, не се создаваат услови кои што се штетни по човековото здравје, не се одзема кислород од околината, не се создаваат токсични и корозивни материји итн. Значи генераторите на аеросоли се апсолутно безбедни за користење во простори каде што има човечко присуство.
- еколошки придобивки

Гасовите кои што се продуцираат од аеросолните генератори како и продуктите од процесот на гасење на пожарите со овие средства се апсолутно безбедни за животната околина бидејќи како што веќе кажавме, не продуцираат токсични и корозивни материји, не го одземаат кислородот од просторот и не продуцираат гасови кои што можат штетно да влијаат на озонската обвивка.

10. ЗАКЛУЧОК

Навремената и правилна имплементација на системите за гасење на пожари со аеросоли во процесот на експлоатацијата, преработката и производството на минерални сировини може да даде голем придонес.

Со воведување на овие системи во оваа стопанска гранка ќе се овозможи поголем степен на заштита на работниците и ќе се постигне голем економски ефект поради тоа што правилно поставениот систем за гасење на пожари со аеросоли овозможува голема заштита на опремата и механизацијата. Самиот систем е со релативно ниска цена на чинење и со долг рок на употреба. Во случај на пожар, системот за гасење на пожари со аеросоли, овозможува негово брзо совладување а со тоа и штетите кои што можат да настанат од пожарот драстично се намалуваат. Од тука се намалуваат и потребите за нови инвестиции за набавка и замена на оштетената опрема и механизација и, што е најважно, се овозможува континуитет во работењето, односно ќе се превенира намалувањето на економската исплатливост на целиот процес.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Instituto geológico y minero de España, Manual de perforacion y voladura de rocas, Madrid;
- [2] James W. Fleming, Bradley A. Williams and Ronald S. Sheinson, SUPPRESSION EFFECTIVENESS OF AEROSOLS: THE EFFECT OF SIZE AND FLAME TYPE, Navy Technology Center for Safety and Survivability, Combustion Dynamics Section, Code 6185, naval research laboratory, USA
- [3] José Bernaola Alonso, Jorge Castilla Gómez, Juan Herrera Herbert, Perforación y voladura de rocas en minería, Departamento de explotación de recursos minerales y obras, Subterráneas, Laboratorio de tecnologías mineras, Madrid, 2013;
- [4] Korostelev V. G., Combustion, Explosion and Shock Waves, Aerosol-Generating Pyrotechnic Compositions with Components Interacting in the Combustion Wave, pp 315-318, 2005;
- [5] U. Langefors, Björn Kihlström, The modern technique of rock blasting, USA, New York - Wiley 1963;
- [6] Zhen-Min Luo, Fang-Ming Cheng, Tao Wang, Jun Deng, Chi-Min Shu, Suppressive Effects of Silicon Dioxide and Diatomite Powder Aerosols on Coal Mine Gas Explosions in Highlands, Taiwan Association for Aerosol Research, 2016;
- [7] Дамбов Р., Дупчење и минирање, Учебник, Универзитет Гоце Делчев, 2013;
- [8] Дамбов Р., Специјални минирања, Учебник, ФПТН, УГД - Штип, 2015;