

НАПРЕДНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ГАШЕЊА ПОЖАРА ЗВУКОМ

Бранислав Сантрач¹

Резиме: О значају ватре за еволуцију људског рода и њеном значају и за савремени свет не треба причати. Међутим, ма колико ватра била корисна она је и опасна када се неконтролисано појави и шири. Ватра, колико корисна, исто тако може бити и извор опасности. За гашење ватре (пожара) се користе разне методе. Опште правило је да те методе морају бити ефикасне и прилагођене врсти пожара. Тако имамо гашење хемијским средствима, гасом који гуши ватру и сл. У овом Раду ће бити изложена једна савремена метода гашења пожара о којој се мало зна али која доста обећава. У питању је метода гашења пожара звуком. Примењено је да се ватра, када се „третира“ нискофреквентним звуком довољно великог интензитета, гаси. То је и искоришћено да се конструише апарат за гашење пожара на принципу звука.

Кључне речи: нове технологије, гашење пожара, звуком

ADVANCED SOUND FIRE EXTINGUISHING TECHNOLOGIES

Abstract: One should not talk about the significance of fire for the evolution of the human race and its significance for the modern world. However, no matter how useful the fire was, it is also dangerous when it appears and spreads uncontrollably. Fire, as useful as it is, can also be a source of danger. Various methods are used to extinguish a fire. The general rule is that these methods must be efficient and adapted to the type of fire. Thus, we have extinguishing with chemical agents, fire-extinguishing gas, etc. This paper will present a modern method of firefighting that is little known but very promising. It is a method of extinguishing fires with sound. It has been noticed that the fire, when „treated“ with a sufficiently low-frequency sound of high intensity, is extinguished. It was also used to construct a fire extinguisher on the principle of sound.

Key words: new technologies, firefighting, sound

1. УВОД

Ватра има велики утицај на на развој услова у којима живи модерно друштво. Ватра је неопходна човечанству. Али она исто тако и наноси огромну штету људском друштву. Сваке године у нашој земљи има на десетине пожара, људи страдају уз огромне материјалне штете. Лако се може закључити да, иако је ватра неопходна неопходна за људски род, она исто тако може представљати и катастрофалну претњу. Има разних узрока пожара, а разни су и материјали који изазивају пожар. Опрема за гашење пожара се обично се користи за прскање воде на пожар, гашење пожара пеном, гашење пожара прахом, угљендиоксидом и гашење халогеним једињењима [1].

Међутим, како се људска цивилизација развија и друштво постаје све софистицираније, одговор на појаву нежељене ватре такође мора да се промени. Како све зграде постају веће, тако имамо и све више лифтова инсталираних у зградама, индустријска постројења су све већа и компликованија, комуникациони водови и електричне жице, информационо комуникационе мреже у зградама су све масивније.

Постојало је доста покушаја да се проблем гашења пожара реши на неки нови, савременији и ефикаснији начин. Углавном су ти покушаји усмерени на побољшање постојећих техника гашења или аутоматизација тих система. Иде се на то да прах за гашење буде ефективнији, да гасови за гашење имају шири опсег могућности гашења, да гашење буде брзо и ефикасно уочено и скраћено време реакције и сл. Могло би се рећи да је овакав приступ заступљен већ дуже времена. Чинило се да је у тој области већ све речено и да неће долазити до неких нових метода гашења те су и очекивања била таква.

¹ доктор електротехнике, ВТШ Нови Сад, santrac@vtsns.edu.rs

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференције напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

Као што то увек бива у техници, ова очекивања су се показала само као прелазна. Наиме, појавио се један фундаментално другачији метод гашења пожара, и то гашење пожара звуком. Примећено је да се ватра, када се „третира“ нискофреквентним звуком довољно великог интензитета, гаси. То је и искоришћено да се конструише апарат за гашење пожара на принципу звука. У даљем тексту Рада ће бити подробније објашњен овај приступ, његове предности, недостатци и перспективе.

2. ВАТРА И ОСОБИНЕ ВАТРЕ

Иако изгледа компактно док траје, ватра је ланчана реакција елемената који чине ватру. То су гориво, кисеоник и топлота. Реакција (горење) се наставља у циклусу све док гориво, кисеоник и топлота интерагују да би створили сагоревање. Да би се зауставило сагоревање, једна од компоненти ватреног троугла мора бити уклоњена.

Троугао ватре, такође познат као троугао сагоревања, је модел дизајниран да обезбеди једноставан, визуелни начин да се запамти главни фактори потребни за хемијску реакцију коју зовемо. Свака страна ватреног троугла представља један од три елемента који морају бити присутни да би дошло до пожара: гориво, топлота и кисеоник.

Принцип ватреног троугла (Слика 1) нас учи да ако уклоните било који од три елемента, ватра ће престати да гори [2]. Стога је ова метода кључна за проналажење различитих начина за гашење пожара. Алтернативно, такође можете применити своје знање о троуглу ватре ако треба да запалите и задржите пожар.



Слика 1 - Ватрени троугао

Ватру је тешко угасити. Ако је ватра измакла контроли, а у згради још увек има људи, излази за случај нужде и знаци играју кључну улогу у усмеравању свих на безбедност. У згради се налазе мапе које могу упутити људе куда да иду. Али када се ватра шири, људи обично немају времена да траже мапе и упутства. Зато је битно да се превентивно одреде методе и поступци гашења за сваки простор посебно.

Постоји пет различитих врста пожара и ево детаљне листе која покрива врсте пожара укључене у сваку класу:

Класа А – пожари изазвани запаљивим материјалима укључујући папир, тканину, дрво и друге запаљиве чврсте материје.

Класа Б – пожари изазвани запаљивим течностима као што су боја, терпентин или бензин, између осталог.

Класа Ц – пожари изазвани запаљивим гасовима укључујући метан, бутан или водоник између осталог.

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференција напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

Класа Д – пожари изазвани запаљивим металима укључујући калијум, алуминијум или магнезијум између осталог.

Електрични пожари – пожари који укључују електричну опрему, али након уклањања електричног елемента, класа пожара се мења.

3. ДОСАДАШЊЕ МЕТОДЕ ГАШЕЊА ПОЖАРА

Овде ће бити изложен кратак преглед досадашњих метода за гашење пожара и фиолозофија која је иза тога.

Када су у питању типови апарата за гашење пожара, постоји пет главних типова: влажне хемикалије, CO₂, суви прах, пена и вода. Да би се испунили важећи прописи, важно је имати тачан тип апарата за гашење пожара који је потребан за одређене просторије. Потреба за различитим врстама апарата за гашење пожара произилази из различитих врста горива које могу изазвати пожар. Различите врсте пожара изазваних различитим горивима се класификују као различите класе пожара. Што се тиче врсте апарата за гашење пожара потребног у неком пословном простору, то зависи од опасности од пожара различитих класа пожара.

Важно је да се обезбеди одговарајућа величина и тежина апарата за гашење пожара у неком простору како би се испунили прописи о заштити од пожара.

Иако су апарати за гашење пожара класификовани у пет главних типова, апарати за гашење сувим прахом и водом имају различите верзије што значи да постоји укупно осам различитих типова апарата за гашење пожара које можете изабрати. Осам различитих типова апарата за гашење пожара укључује специјализовани суви прах, стандардни суви прах, пену, водени спреј, водену маглу, водени спреј, влажне хемикалије и угљендиоксид. Не постоји једини апарат за гашење пожара који се може користити на свим класама пожара.

Испод ће бити кратко изложени само неки битни типови апарата за гашење пожара.

а) Апарати за гашење пеном

Апарат за гашење пеном (Слика 2.) су најчешћи типови апарата за гашење пожара који се користе за пожаре класе Б. Међутим, они су на бази воде, што значи да се могу користити и за пожаре класе А.

Ови апарати за гашење пожара се могу користити за пожаре изазване разним органским материјалима укључујући дрво, угаљ, текстил, тканине, картон и папир, између осталог, као и запаљиве течности укључујући бензин и боју.



Слика 2 - Апарат за гашење пожара пеном

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференције напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

б) Апарати за гашење сувим прахом

Стандардни апарати за гашење сувим прахом (Слика 3) познати су и као АБЦ апарати за гашење јер се могу користити за пожаре класе А, класе Б и класе Ц. Међутим, не треба их користити у затвореним просторима јер се суви прах у апарату за гашење лако може удахнути. Такође, није лако очистити прах након што се ватра заврши. Они се такође могу користити за пожаре који укључују електричну опрему. Постоје и специјални апарати за гашење сувим прахом који се обично користе за пожаре изазване запаљивим металима.



Слика 3 - Апарат за гашење сувим прахом

Даље навођење типова апарата неће бити рађено јер није битно за тему Рада.

4. АПАРАТИ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ЗВУКОМ

Овде је у питању сасвим нова логика гашења пожара. У стандардним методама се прекидање троугла пожара увек ради неком материјом која се аплицира. Та материја или хлади (снижава температуру) или спречава довод кисеоника неком материјом која се аплицира на место појаве ватре. Углавном, материја је оно што гуши и на крају угаси ватру.

Код гашења звуком то није случај. Овде се ватра гаси звучном ЕНЕРГИЈОМ. У принципу и овде се прекида троугао ватре али овај пут не унесећи неку материју у ватру него деловањем енергије на саму ватру. Тачан механизам деловања би вероватно узео стотињак страна за опис, зато га нећемо овде опширно наводити. Суштина је да се довођењем звука ствара промена притиска у ватри. Та промена притиска (сваки звук је модулирана промена притиска) затим делује на пламен. Долази до финог раздвајања честица које горе (горива) и кисеоника који је потребан за сагоревање. На тај начин се, фактички, ватра гаси као и рецимо са угљен иоксидом али БЕЗ АПЛИЦИРАЊА БИЛО КОЈЕ МАТЕРИЈЕ.

- као резултат гашења на горепоменут начин, немамо никакве материјалне остатке гашења
- није угрожено дисање особа које гасе пожар
- за време гашења пожара сам апарат за гашење пожара се не „троши“, па се може поново и поново употребљавати без икаквог допуњавања

У наставку ће бити приказан апарат за гашење пожара звуком (Слика 4) и неке његове техничке карактеристике (Слика 5, 6).

Овај апарат за гашење пожара нове генерације који гаси пламен само звуком ниске фреквенције. У поређењу са другим хемијским једињењем класичних апарата за гашење, овај проналазак нуди најчистији начин за гашење пламена.

Двојица студената по имену Сет Робертсон и Виет Тран дошли су на идеју да униште ватру нискофреквентним звуком. Урадили су много истраживања и дошли до неструктивног начина да контролишу пожар [4]. Пре њих је америчка агенција за напредне истраживачке

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференција напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

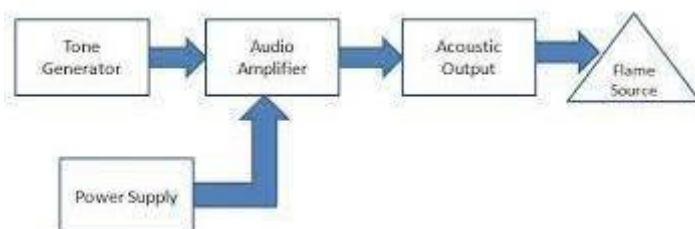
пројекте у области одбране (ДАРПА) раније тестирала ту идеју [5]. Али ови студенти су први који су принцип претворили у практичан уређај.

Испитивања су показала да звучни таласи имају потенцијал да контролишу кисеоник и запаљени материјал. Ако се ово двоје раздвоје, ватра се гаси. Звучни апарат за гашење пожара се састоји од појачала и колиматора за фокусирање звука [6].

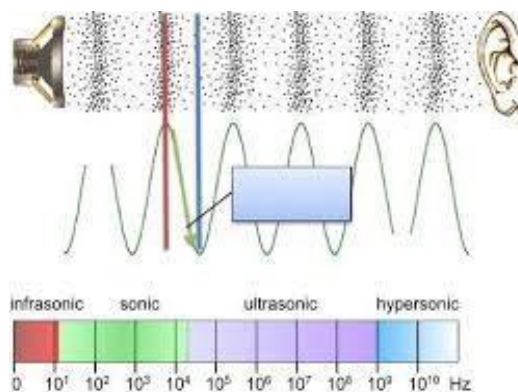
Инжењери су првенствено тестирали уређај са различитим звучним таласима на различитим фреквенцијама. Дошли су до сазнања да се ради о нискофреквентним басовима између 30 и 60 Hz. Као куриозите показало се да би чак и дубоке бас мелодије музике хип хопа, и сл. такође деловале на пламен [7].



Слика 4 - Апарат за гашење пожара на бази звука



Слика 5 - Шематски приказ апарата за гашење пожара на бази звука



Слика 6 - Опсег звука који се користи за гашење пожара

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференције напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

5. ЗАКЉУЧАК

Гашење пожара је предмет изучавања и истраживања људског рода од када се ватра почела користити као средство за побољшање људског живота. Прве технике су биле гашење водом. То је било једноставно и ефикасно до појаве синтетичких материјала и супстанци које се тако нису могле гасити. То је условило широку експанзију осталих метода и средстава који могу да изађу на крај и са тим изазовима. Као последња, у дугом низу претходних унапређења, се појавила и метода гашења пожара нискофреквентним звуком. Прелиминарна истраживања показују да ова метода ради и да има перспективу. Остало је да се реше још многи практични аспекти. Међутим, може се рећи да се већ сад та метода може успешно користити, са постојећим нивоом технике, у неким специфичним слушајевима као што су гашење ватре у окнима лифтова и просторија сличних физичких димензија. Нема сумње да ће у будућности ова технологија заузети своје место под сунцем.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://sh.wikipedia.org/wiki/Vatra>, 10.05.2022.
- [2] <https://www.engineersaustralia.org.au/News/sonic-fire-extinguisher-puts-out-flames-sound>, 10.05.2022.
- [3] Raavi Tarun Sai, Gaurav Sharm; Sonic Fire Extinguisher, *Pramana Research Journal*, Volume 8, Issue 11, 2018.
- [4] <https://www.techexplorist.com/sonic-fire-extinguisher-extinguish-fire-sound-waves/4692/>, 10.05.2022.
- [5] <https://www.ubergizmo.com/2012/07/sonic-fire-extinguisher-from-darpa/>, 10.05.2022.
- [6] Aleena Ann Philip, Anu Shaji, Eldo Sam Roy, Treesa Thomas, Rekha Subash; *Fire Extinguisher Using Acoustic Waves*, International Journal of New Technology and Research, Volume-6, Issue-6, June 2020 Pages 17-22
- [7] Sarang Choudhary, Aditi Gupta, Sudhanshu Sukhwal; *A study on Sound Wave Fire Extinguisher with cooling rate*, International Journal of Advanced Engineering Research and Science, Vol-7, Issue-7, Jul, 2020.