MINIMIZING THE IMPACT OF TUNNEL FIRE FOR THE IMPLEMENTATION OF EVACUATION

Authors Lanchava O., Gvencadze I.

Publication date 2012

Journal Mining Journal

Description Summary. By means of computer simulation, using CFD-models, have studied the nature of the spread of fire and products of combustion, depending on the profile and of the longitudinal gradient of the tunnel, the type of ventilation system, the effect of the thermal effect of gravity and other important parameters. Established that in order to implement the evacuation is possible to use thermal effect of gravity in the event that it causes the emergence of reverse flow relative to main air flow. As a result of the marked, the rate of air flow on the place of the fire will continue to be zero, which will extend the period of the feasibility of the evacuation. To get the same effect may also use the transformable systems, which has to be folded and after disclosure covers the perimeter of the tunnel, provides isolation place of the fire and prevents the spread of fire and combustion products along the tunnel.

Volume 29

Issue 2

Pages 75-77

Publisher GEORGIAN MINING SOCIETY, GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY, LEPL G. TSULUKIDZE MINING INSTITUTE

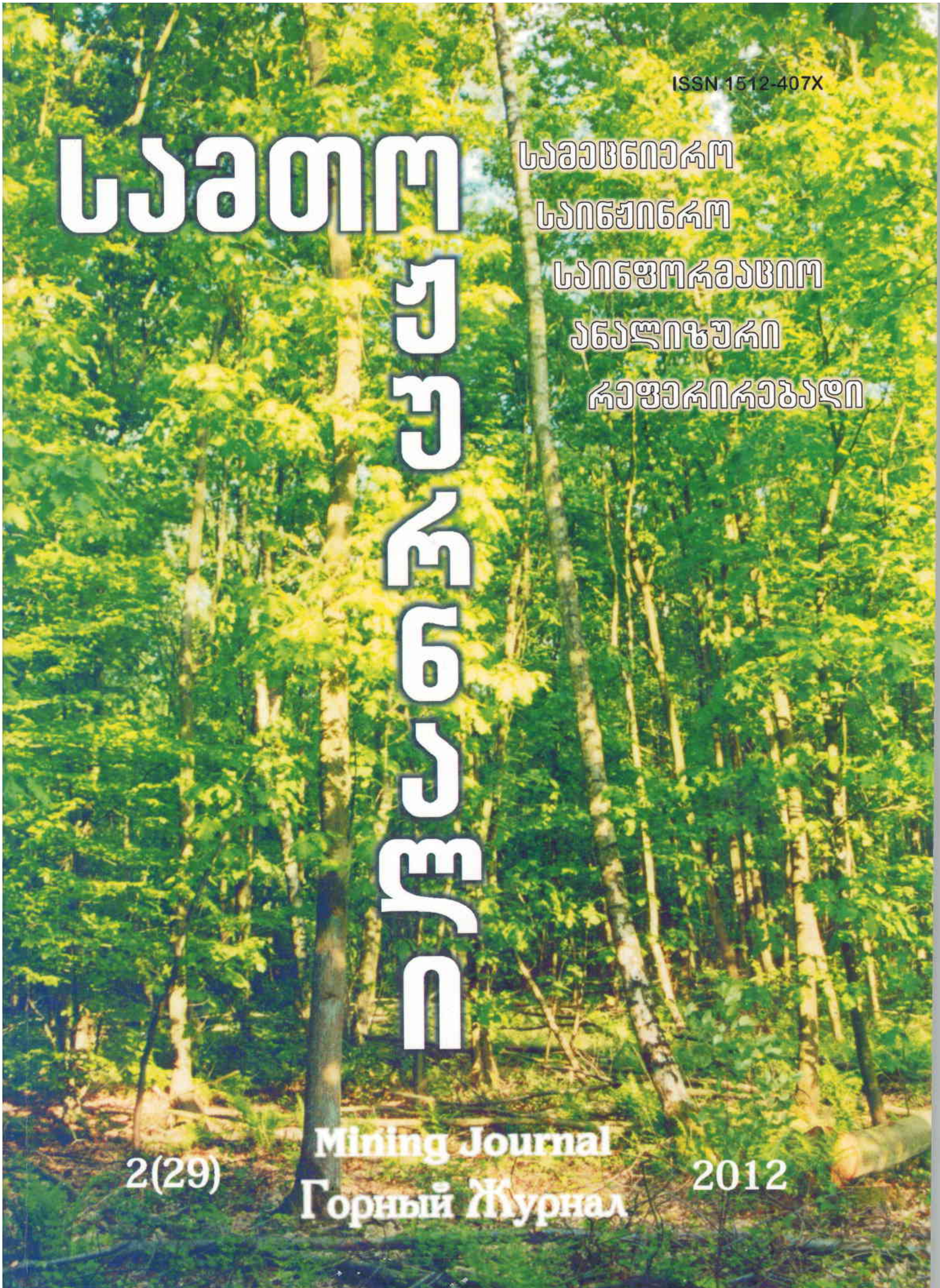
REFERENCES

1. Ланчава О.А., Гвенцадзе И.Т. К вопросу управления чрезвычайными ситуациями в транспортных тоннелях. «Транспорт», № 1-2 (37-38), Тбилиси, 2010. с. 18-21.
2. Ланчава О.А., Лебанидзе З.Б. По поводу коллапса системы вентиляции тоннеля при сильном пожаре. «Транспорт», № 3-4 (31-32), Тбилиси, 2008. с. 29-31.
3. UN, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, Multidisciplinary Group of Experts on Safety in Tunnels, Report TRANS/AC 7/11, February, 2002.

ISSN 1512-407X

სამთო ჟურნალი

სამეცნიერო
საინჟინრო
საინფორმაციო
ანალიზური
რეფერირებადი



Mining Journal
Горный Журнал

2(29) 2012

ᲓᲐᲛᲤᲣᲫᲜᲔᲑᲚᲔᲑᲘ – ОСНОВАТЕЛИ – FOUNDER

ᲡᲐᲥᲐᲠᲗᲕᲔᲚᲝᲡ ᲡᲐᲛᲗᲝ ᲡᲐᲖᲝᲒᲐᲓᲝᲔᲑᲐ
ᲡᲐᲥᲐᲠᲗᲕᲔᲚᲝᲡ ᲢᲔᲥᲜᲘᲙᲣᲠᲘ
ᲣᲜᲘᲕᲔᲠᲡᲘᲢᲔᲢᲘ
ᲡᲡᲘᲐ ᲒᲠᲘᲒᲝᲚ ᲭᲣᲚᲣᲙᲘᲫᲘᲡ
ᲡᲐᲛᲗᲝ ᲘᲜᲡᲢᲘᲢᲣᲢᲘ

ГОРНОЕ ОБЩЕСТВО ГРУЗИИ
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮЛПП ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ Г.А. ЦУЛУКИДЗЕ

GEORGIAN MINING SOCIETY
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
LEPL G. TSULUKIDZE MINING INSTITUTE

ᲒᲐᲛᲝᲛᲪᲔᲛᲔᲚᲘ - ИЗДАТЕЛЬ - PUBLISHER
ᲞᲠᲝᲤ. Რ. ᲡᲢᲣᲠᲣᲐ - ПРОФ. Р.И. СТУРУА - PROF. R. STURUA

ᲛᲗᲐᲕᲐᲠᲘ ᲠᲔᲓᲐᲥᲢᲝᲠᲘ ᲞᲠᲝᲤ. Ლ. ᲛᲐᲮᲐᲠᲐᲫᲔ
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ПРОФ. Л. И. МАХАРАДЗЕ
EDITOR-IN-CHIEF PROF. L. MAKHARADZE

ᲡᲐᲠᲔᲓᲐᲥᲪᲘᲝ ᲙᲝᲚᲔᲒᲘᲐ

ᲞᲠᲝᲤ. Ა.ᲐᲑᲨᲘᲚᲐᲕᲐ, ᲐᲙᲐᲓ. ᲓᲝᲥᲢ. Თ.ᲐᲮᲕᲚᲔᲓᲘᲐᲜᲘ, ᲞᲠᲝᲤ. Ა.ᲑᲔᲟᲐᲜᲘᲨᲕᲘᲚᲘ, ᲞᲠᲝᲤ. Ნ.ᲑᲝᲭᲝᲠᲘᲨᲕᲘᲚᲘ, ᲞᲠᲝᲤ. Ე. ᲑᲣᲠᲜᲐᲖᲙᲘ (ᲑᲣᲚᲒᲐᲠᲔᲗᲘ), ᲞᲠᲝᲤ. Გ.ᲒᲝᲒᲘᲐ, ᲞᲠᲝᲤ. Ი.ᲒᲣᲯᲐᲑᲘᲫᲔ (ᲛᲗ. ᲠᲔᲓᲐᲥᲢᲝᲠᲘᲡ ᲛᲝᲐᲓᲒᲘᲚᲔ), ᲞᲠᲝᲤ. Გ.ᲕᲐᲠᲨᲐᲚᲝᲛᲘᲫᲔ, ᲞᲠᲝᲤ. პ. ᲕᲚᲐᲡᲐᲙᲘ (ᲩᲔᲮᲔᲗᲘᲡ ᲠᲔᲡᲞᲣᲑᲚᲘᲙᲐ), ᲡᲐᲫ. ᲛᲔᲪ. ᲔᲠ. ᲐᲙᲐᲓ. ᲬᲕᲠᲛ-ᲙᲝᲠ. თ.ᲘᲐᲛᲐᲜᲘᲫᲔ, ᲞᲠᲝᲤ. Ნ.ᲘᲚᲘᲐᲨᲘ (ᲠᲣᲛᲘᲜᲔᲗᲘ), ᲐᲙᲐᲓ. ᲓᲝᲥᲢ. Უ.ᲙᲐᲕᲗᲘᲐᲨᲕᲘᲚᲘ, ᲞᲠᲝᲤ. Მ.ᲙᲣᲠᲚᲔᲜᲘᲐ (ᲠᲣᲡᲔᲗᲘᲡ ᲤᲔᲓᲔᲠᲐᲪᲘᲐ), ᲐᲙᲐᲓ. ᲓᲝᲥᲢ. თ.ᲙᲣᲜᲩᲣᲚᲘᲐ (ᲞᲐᲡᲣᲮᲘᲡᲛᲒᲔᲑᲔᲚᲘ ᲛᲓᲘᲕᲐᲜᲘ), ᲞᲠᲝᲤ. Გ.ᲚᲝᲛᲡᲐᲫᲔ, ᲞᲠᲝᲤ. Ფ. ᲛᲐᲠᲙᲣᲘᲡᲘ (ᲐᲨᲨ), ᲐᲙᲐᲓ. ᲓᲝᲥᲢ. Დ.ᲠᲝᲒᲐᲕᲐ (ᲛᲗ. ᲠᲔᲓᲐᲥᲢᲝᲠᲘᲡ ᲛᲝᲐᲓᲒᲘᲚᲔ), ᲞᲠᲝᲤ. Ნ. ᲡᲐᲛᲮᲐᲠᲐᲫᲔ, ᲞᲠᲝᲤ. Ი. ᲡᲝᲑᲝᲢᲐ (ᲞᲝᲚᲝᲜᲔᲗᲘ), ᲞᲠᲝᲤ. Რ.ᲡᲢᲣᲠᲣᲐ, ᲞᲠᲝᲤ. Დ.ᲢᲐᲚᲐᲮᲐᲫᲔ, ᲞᲠᲝᲤ. Ნ.ᲤᲝᲞᲝᲠᲐᲫᲔ, ᲐᲙᲐᲓ. ᲓᲝᲥᲢ. Ნ.ᲩᲘᲮᲠᲐᲫᲔ, ᲞᲠᲝᲤ. Ვ.ᲩᲐᲜᲢᲣᲠᲘᲐ (ᲠᲣᲡᲔᲗᲘᲡ ᲤᲔᲓᲔᲠᲐᲪᲘᲐ), ᲡᲐᲫ. ᲛᲔᲪᲜ. ᲔᲠ. ᲐᲙᲐᲓ. ᲬᲕᲠᲛ-ᲙᲝᲠ. Ლ.ᲯᲐᲤᲐᲠᲘᲫᲔ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ПРОФ. А.В.АБШИЛАВА, АКАД. ДОКТ. Т.О.АХВЛЕДИАНИ, ПРОФ. А.Г.БЕЖАНИШВИЛИ, ПРОФ. Н.А.БОЧОРИШВИЛИ, ПРОФ. Е. БУРНАЗКИ (БОЛГАРИЯ), ПРОФ. Г.Х.ВАРШАЛОМИДЗЕ, ПРОФ. П. ВЛАСАК (РЕСПУБЛИКА ЧЕХИЯ), ПРОФ. Г.К.ГОГИА, ПРОФ. И.К.ГУДЖАБИДЗЕ (ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА), ЧЛЕН-КОР. НАЦ. АКАД. НАУКИ ГРУЗИИ Л.А.ДЖАПАРИДЗЕ, ПРОФ. Н.ИЛЬЯШ (РУМЫНИЯ), АКАД. ДОКТ. У.Н.КАВТИАШВИЛИ, АКАД. ДОКТ. Т.С.КУНЧУЛИЯ (ОТВ. СЕКРЕТАРЬ), ПРОФ. М.В.КУРЛЕНИЯ (РФ), ПРОФ. Г.Н.ЛОМСАДЗЕ, ПРОФ. Ф.МАРКУИС (США), АКАД. ДОКТ. Д.В.РОГАВА (ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА), ПРОФ. Н.И.САМХАРАДЗЕ, ПРОФ. Р.И.СТУРУА, ПРОФ. И. СОБОТА (ПОЛЬША), ПРОФ. Д.Г.ТАЛАХАДЗЕ, ПРОФ. Н.Г.ПОПОРАДЗЕ, ПРОФ. В.А.ЧАНТУРИЯ (РФ), АКАД. ДОКТ. Н.М.ЧИХРАДЗЕ, ЧЛЕН. КОР. НАЦ. АКАД. НАУКИ ГРУЗИИ Т.Ш.ЯМАНИДЗЕ

EDITORIAL BOARD

PROF. A.ABSHILAVA, AC.DOC. T.AKHVLEDIANI, PROF. A.BEZHANISHVILI, PROF. N.BOCHORISHVILI, PROF. E. BOURNASKI (BULGARIA), PROF. V.CHANTURIA (RF), AC.DOC. M.CHIKHRADZE, PROF. G.GOGIA, PROF. GUJABIDZE(DEPUTY EDITOR-IN CHIEF), CORR. MEMB. OF THE NAT. ACAD. SC. GEORGIA T.IAMANIDZE, PROF. N.ILIAS (ROMANIA), CORR. MEMB. OF THE NAT. ACAD.SC. GEORGIA L.JAPARIDZE, AC.DOC. U.KAVTIASHVILI, PROF. KURLENIA (RF), AC.DOC. T.KUNCHULIA (RESPONSIBLE SECRETARY), PROF. G.LOMSADZE, PROF. F.MARQUIS (USA), AC.DOC. D.ROGAVA (DEPUTI EDITOR-IN-CHIEF), PROF. N.POPORADZE, PROF. D.TALAKHADZE, PROF. N. SAMKHARADZE, PROF. J. SOBOTA (POLAND), PROF. R.STURUA, PROF. G.VARSHALOMIDZE, PROF. P. VLASAK (CZECH REPUBLIC)

ᲠᲔᲓᲐᲥᲪᲘᲘᲡ ᲛᲘᲡᲐᲛᲐᲠᲗᲘ: 0175, ᲗᲑᲘᲚᲘᲡᲘ, ᲙᲝᲡᲢᲐᲕᲐᲡ Ქ. 77
ᲢᲔᲚ.: (995322) 2365047 ᲤᲐᲥᲡᲘ: (995322) 236-43-02; ᲕᲔᲑᲒᲕᲔᲠᲓᲘ: www.samtojurnali.ge
E-mail: mining_journal@posta.ge lmakharadze@rambler.ru

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 0175, ГРУЗИЯ, ТБИЛИСИ, УЛ. КОСТАВА, 77.
ТЕЛ.: (995322) 2365047 , ФАКС: (995322) 236-43-02,
www.samtojurnali.ge
E-mail: mining_journal@posta.ge lmakharadze@rambler.ru

EDITORIAL OFFICE: 77, KOSTAVA STR., TBILISI, 0175 GEORGIA.
TEL.: (995322) 2365047 , FAX: (995322) 236-43-02,
www.samtojurnali.ge
E-mail: mining_journal@posta.ge lmakharadze@rambler.ru

ᲟᲣᲠᲜᲐᲚᲘ ᲒᲐᲛᲝᲓᲘᲡ 1998 ᲬᲚᲘᲓᲐᲜ. Журнал издается с 1998 года. Published since 1998
ᲠᲔᲤᲔᲠᲘᲠᲓᲔᲑᲐ ᲢᲔᲥᲘᲜᲤᲝᲠᲛᲘᲡ „ᲥᲐᲠᲗᲣᲚ ᲠᲔᲤᲔᲠᲐᲢᲣᲚ ᲟᲣᲠᲜᲐᲚᲨᲘ“
Реферируется в реферативном журнале и в "Грузинском реферативном журнале" Техинформа
"Georgian Referential Journal" of TEKHINFORM

უაკ 622.453.24:624.191.94

ტექ. მეცნ. დოქტორი ო. ლანჩავა, დოქტორანტი ი.გვენცაძე

ხანძრის გავლენის შემცირების გზები სატრანსპორტო გვირაბებში ევაკუაციის განსახორციელებლად

კომპიუტერული მოდელირების გზით, CFD მოდელების მეშვეობით, შესწავლილია ხანძრისა და წვის პროდუქტების გავრცელების ხასიათი გვირაბის პროფილისა და გრძივი გრადიენტის, სავენტილაციო სისტემის ტიპის, თერმული გრავიტაციის ეფექტით აღძრული ჰაერის და სხვა მნიშვნელოვანი პარამეტრების მიხედვით.

დადგენილია, რომ ევაკუაციის განხორციელების მიზნებისათვის შესაძლებელია თერმული გრავიტაციის ეფექტის გამოყენება მაშინ, როცა იგი აღძრავს სავენტილაციო ნაკადის საპირისპირო ჰაერს, რაც შესაძლებლობას ქმნის ხანძრის კერაზე ნულის ტოლი გახდეს ჰაერის სიჩქარე და გახანგრძლივდეს ევაკუაციის შესაძლებლობის პერიოდი. იმავე ეფექტის მიღწევა შეიძლება ტრანსფორმირებადი სისტემით სარგებლობის შემთხვევაში, როცა სისტემა გამოყენებამდე დაკეცილი არის კომპაქტურად, ხოლო გაშლის შემდეგ გადაფარავს გვირაბის პერიმეტრს, ახდენს ხანძრის კერის იზოლირებას და აფერხებს ხანძრისა და წვის პროდუქტების გვირაბში გავრცელებას.

ძლიერი ხანძრის გაჩენის მიზეზი შესაძლებელია იყოს საგზაო ინციდენტი, საბოტაჟი, ტერორისტული აქტი, სხვა წინასწარ დაგეგმილი ან დაუგეგმავი შემთხვევა.

ძლიერი ხანძარი გვირაბში ხასიათდება ტენდენციით: ჰქონდეს უფრო მაღალი ტემპერატურა, იყოს უფრო ხანგრძლივი და უფრო დამანგრეველი, ვიდრე ეს ზოგადად არის მოსალოდნელი. აღნიშნულმა შესაძლებელია გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ზარალი, ადამიანების მსხვერპლი და დიდი რისკის ქვეშ დააყენოს ადამიანების ევაკუაცია და სახანძრო ოპერაციები.

ხანძრის შემთხვევაში როგორც ევაკუაციის, ისე ხანძრის ჩაქრობისათვის არსებითია სავენტილაციო ჰაერის სხვადასხვა პარამეტრების ოპერატიულად დადგენა ხანძრის განვითარების სცენარის მიხედვით. ამდენად მნიშვნელოვანია როგორც პროგნოზის შესრულების მეთოდების მართებულობა, ისე საგანგებო სიტუაციის მართვის შესაძლებლობა და ევაკუაციის ეფექტურად განხორციელების უზრუნველყოფა [1].

მეორე მხრივ, ძლიერი ხანძრის შემთხვევაში, ჰაერის მოძრაობის თვალსაზრისით, გვირაბში დომინანტი ხდება თერმული გრავიტაციით გამოწვეული ეფექტი. ამ დროს ჰაერის მოძრაობა უპირატესად განპირობებული იქნება ხანძრის გავლენით (როგორც ხანძრის „მუშაობისა" და ვენტილატორის მუშაობის მიმართულებათა თანხვედრისას, ისე მათი საპირისპირო მიმართულების შემთხვევაში). ცნობილია, რომ ხანძრის წევა ალგებრულად აიჯამება ვენტილატორის მიერ განვითარებულ წნევასთან და მათი ურთიერთსაპირისპირო მიმართულებისას ადგილი აქვს ნაკადის უკუდინებას [2].

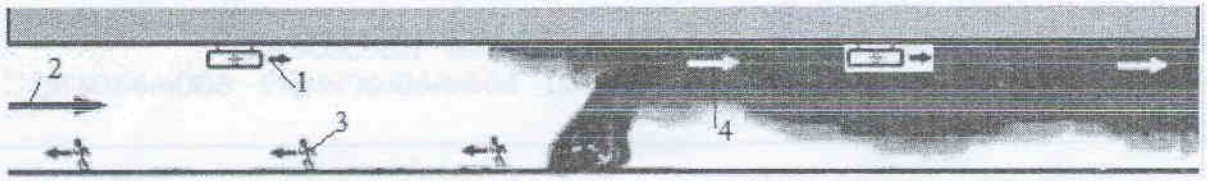
ძლიერი ხანძრის შემთხვევაში, ნაკადის უკუდინებამ შესაძლებელია საერთოდ გაანულოს ვენტილატორების მწარმოებლურობა და ჰაერის გაჭუჭყიანებული ნაკადი აღმოჩნდეს გვირაბის ისეთ ნაწილებში, რაც არ არის პროგნოზირებადი მხოლოდ ვენტილატორების მუშაობის გათვალისწინებით.

აღსანიშნავია, რომ აღიარებული ექსპერტებიც კი შეცდომას უშვებენ ვენტილაციის შესაძლებლობების შეფასებისას ხანძრის შემთხვევაში. მაგალითად, შესაძლებელია განვიხილოთ ექსპერტების დასკვნა სენგოტარდის გვირაბში მომხდარ ხანძართან დაკავშირებით [3]. აღნიშნული დასკვნის მე-8 პუნქტში აღნიშნულია, რომ გვირაბის ვენტილაცია მუშაობდა ეფექტურად, ხოლო მე-9 პუნქტის თანახმად, ადამიანები დაიღუპა ტოქსიკური აირებით სუნთქვის შედეგად, ანუ ვენტილაცია არ იყო ეფექტური.

აღნიშნულის გამო პროგნოზის მეთოდების დაზუსტება, საგანგებო სიტუაციების მართვის წესების გამრავალფეროვნება და მიღებული შედეგების გამოყენება გვირაბების დაპროექტების, მოდერნიზაციისა და ექსპლუატაციის საქმეში არის მნიშვნელოვანი და აქტუალური ამოცანა.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესრულდა სხვადასხვა სახეობის სავენტილაციო სისტემების შესაძლებლობების კრიტიკული ანალიზი, კოლაფსის პერიოდის დადგენა კომპიუტერული მოდელირების გზით CFD მოდელებზე და დამუშავდა მავნე გავლენის შესარბილებელი ღონისძიებები. აღნიშნულის საფუძველზე დადგინდა ნაკადის უკუდინების გამომწვევი ძირითადი მიზეზები და მისი თავიდან აცილების, შესუსტების ან სასარგებლოდ გამოყენების გზები. ისიც დადგინდა, რომ შესაძლებელია კოლაფსის პერიოდის დადგომისა და უკუდინების მანძილის გაანგარიშების მეთოდის დამუშავება ხანძრის სიმძლავრის, მისი განვითარების ინტენსიურობის, ვენტილატორების წნევის, ვენტილაციის სქემის, გვირაბის პროფილის, გრადიენტისა და სხვა მნიშვნელოვანი პარამეტრების შესაბამისად.

ნახაზზე 1 წარმოდგენილია ვენტილაციის პრინციპული სქემა, როცა ჭავლური ვენტილატორებით აღძრული ჰაერის ნაკადისა და ხანძრით აღძრული წევის მიმართულება თანხვედრილია. ასეთ შემთხვევაში ხანძრის წევა და ვენტილატორების მიერ აღძრული ნაკადი ერთმანეთს აძლიერებენ, რის შედეგადაც ჰაერის სიჩქარე ხანძრის გაძლიერების კვალობაზე განუხრელად მატულობს და ხანძრის კერის წინ ადგილი აქვს კვამლით და ტოქსიკური აირებით გაჯერებული ჰაერით გვირაბის მთელი პერიმეტრის პრაქტიკულად ავსებას ხანძრის სრული სიმძლავრის განვითარებიდან დაახლოებით 1-2 წთ-ის განმავლობაში. ხილვადობის შემცირებისა და მომწამვლელი



ნახ. 1. გვირაბის ვენტილაციის სქემა, როცა ვენტილატორებით აღძრულ ჰაერის ნაკადს და ხანძრით განპირობებულ კვამლის ნაკადს თანხვედრილი მიმართულება აქვთ: 1 - ჰაერის ნაკადის მიმართულება ჭავლური ვენტილატორიდან; 2 - სავენტილაციო ნაკადის მოძრაობის მიმართულება; 3 - ევაკუაციის მიმართულება; 4 - კვამლის გავრცელების მიმართულება

გარემოს შექმნის გამო ევაკუაცია ამ ადგილებში, დროის მითითებული პერიოდის გასვლის შემდეგ, შეუძლებელი ხდება.

მითითებული პერიოდის 5-6 წუთამდე გაზრდა და ხანძრის კერის ორივე მხარეზე ევაკუაციის შესაძლებლობის უზრუნველყოფა ვენტილატორების მიერ აღძრული ჰაერის ნაკადისა და ხანძრის წევის ურთიერთსაპირისპირო მიმართულებათა ისეთი შეხამებით არის შესაძლებელი, რომ ჰაერის სიჩქარე ხანძრის კერაზე იქნეს ნულის ტოლი ან მასთან ახლოს.

ჭავლური ვენტილატორების რევერსირების შემდეგ, ნახაზზე 2 მოცემული სქემის შემთხვევაში, როცა ვენტილატორებით აღძრულ ჰაერის ნაკადს და ხანძრის წევით განპირობებულ კვამლის ნაკადს ურთიერთსაპირისპირო მიმართულება აქვთ, ხდება უკუდინება. ნაკადების ალგებრულად შეჯამების პირობებში ჰაერის სიჩქარე ხანძრის კერაზე პრაქტიკულად ნულის ტოლი ხდება, ხანძრის კერის ორივე მხარეზე გვირაბში შენარჩუნდება სუფთა ჰაერი და შესაძლებელი ხდება ევაკუაცია.

აღსანიშნავია, რომ გვირაბის ვენტილაციის სქემა შესაძლებელია ისე იყოს დამუშავებული დაპროექტების სტადიაზე, რომ ბუნებრივად აღძრული ხანძრის წევა კი არ აძლიერებდეს ნაკადს ნახაზზე 1 გამოსახული სქემის ანალოგიურად, არამედ ასუსტებდეს მას ნახაზზე 2 გამოსახულის ანალოგიურად და შედარებით ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში პირდაპირ, ვენტილატორების რევერსირების განხორციელების გარეშე, შენარჩუნდეს ევაკუაციის შესაძლებლობა ხანძრის კერიდან ორივე მხარეზე.

ექსპლუატაციაში არსებული კონკრეტული გვირაბის პირობებისათვის, რიცხვითი ანალიზის მეთოდით, შესაძლებელია დადგინდეს დროის ის შუალედი, როცა ადგილი აქვს ნახაზზე 2 გამოსახულ პირობას. ამის შედეგად გაკეთდება დასკვნა, თუ რამდენად შეესაბამება მოცემული გრძივი გრადიენტის პირობებში საგანგებო გასასვლელებს შორის მანძილი ევაკუაციის შესაძლებლობას ამ გვირაბში.

იმავე ანალიზის მეთოდით, სითბოსა და ბოლის გენერაციის ხასიათის მიხედვით, გვირაბის სხვადასხვა გრძივი გრადიენტისა და სხვა მნიშვნელოვანი პარამეტრების შესაბამისად, შესაძლებელია დადგინდეს ერთი გვირაბიდან მეორეში საგანგებო გასასვლელებს შორის დაშორების ის მანძილი, რომელიც გამოსაყენებელი იქნება უბედურების აცილებისადმი მზადმყოფი სავენტილაციო სისტემების მოწყობისათვის.

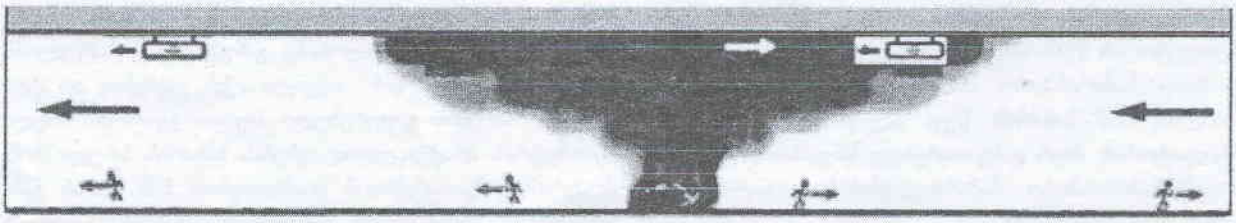
ხანძრის შემდგომი განვითარების სტადიაზე დგება სავენტილაციო სისტემის კოლაფსის პერიოდი, როცა ვენტილატორები გავლენას ვეღარ ახდენენ ჰაერის მოძრაობის მიმართულებასა და ინტენსიურობაზე და აღნიშნული ორივე კომპონენტი მთლიანად განპირობებულია ხანძრის არსებობით. ამ პერიოდიდან დაწყებული, გვირაბის აეროდინამიკური წინაღობის გაზრდის გზით, წინააღმდეგობა უნდა გაეწიოს ტოქსიკური მინარევებითა და კვამლით გაჯერებული ჰაერის უკონტროლო გავრცელებას გვირაბში.

გვირაბის აეროდინამიკური წინაღობის გაზრდის ყველაზე ეფექტური გზაა მისი დაყოფა მოკლე მონაკვეთებად ზღუდარების საშუალებით. ანალოგიური ხასიათის ზღუდრად შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს სხვადასხვაგვარი ტრანსფორმირებადი სისტემა, რომლითაც სარგებლობენ კოსმოსში და ისეთ ადგილებში, სადაც ადამიანების შეღწევა გართულებული ან გამორიცხულია.

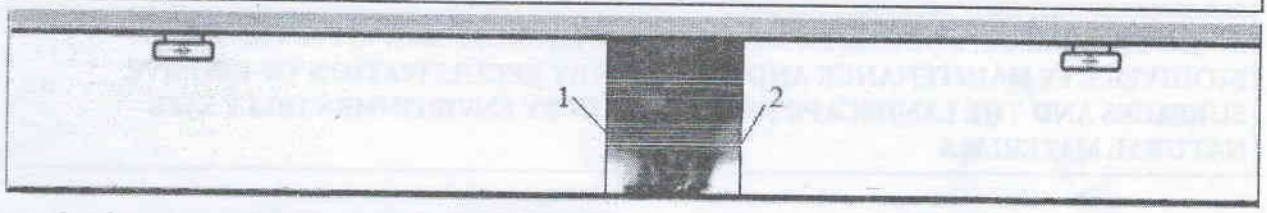
გვირაბის შემთხვევაში ტრანსფორმირებადი სისტემა არის ლითონის დასაკეც-გასაშლელი კონსტრუქცია მასზე გადაჭიმული ბაზალტის ცეცხლგამძლე ქსოვილით, ან მის გარეშე. დაკეცილ მდგომარეობაში სისტემა კომპაქტურია და მცირე ადგილს იკავებს. გაშლის შემდეგ აღნიშნული სისტემას უნდა შეეძლოს გვირაბის პერიმეტრის მჭიდროდ გადაფარვა. შესაბამისად, მან ობიექტურად უნდა შეძლოს ხანძრის კერის იზოლაცია.

ტრანსფორმირებადი სისტემის მეშვეობით იმავე ცეცხლის კერის იზოლაციის მაგალითი წარმოდგენილია ნახაზზე 3.

აღსანიშნავია, რომ კოლაფსის პერიოდისათვის სავენ-



ნახ. 2. გვირაბის ვენტილაციის ნახაზზე 1 გამოსახული სქემა ჭავლური ვენტილატორების რევერსირების შემდეგ



ნახ. 3. გვირაბის ვენტილაციის სქემა, როცა ხანძრის კერა იზოლირებულია ტრანსფორმირებადი სისტემის მეშვეობით: 1, 2 - ტრანსფორმირებადი სისტემის ელემენტები

ტილაციო სისტემაში ტრანსფორმირებადი სისტემის ჩართვა მოახდენს ხანძრის კერის ლოკალიზებას, ხელს შეუშლის მის გავრცელებას გვირაბის დანარჩენ ნაწილში და აგრეთვე შეასუსტებს ან სრულად აღკვეთს წვის მომწამლავი პროდუქტებისა და კვამლის გავრცელებას.

ისიც აღსანიშნავია, რომ არსებული გვირაბების ვენტილაციის სისტემის ნაკლები დანახარჯებით მოდერნიზაცია შესაძლებელია სტაციონარულად დამონტაჟებული ტრანსფორმირებადი სისტემის გამოყენებით, რომლითაც, საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელი იქნება გვირაბის დაყოფა ერთმანეთისაგან იზოლირებულ მონაკვეთებად, რაც ხანძრის გავრცელების შემაფერხებელი უნდა გახდეს.

ჩატარებული ანალიზის შედეგად შესაძლებელია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

1. მშენებარე გვირაბებისათვის პროფილისა და გრძივი გრადიენტის მიხედვით საავენტილაციო ჰაერის მოძრაობის მიმართულება ისეთნაირად უნდა შეირჩეს, რომ ხანძრის შემთხვევაში კერის ორივე მხარეზე რაც შეიძლება ხანგრძლივად იყოს საგზაო მოძრაობის მონაწილეთა ევაკუაციის შესაძლებლობა;

2. აღნიშნულის უზრუნველსაყოფად, ურთიერთსაპირისპირო უნდა. იყოს საავენტილაციო ნაკადისა და თერმული გრავიტაციით აღძრული ჭავლის მოძრაობის მიმართულება;

3. ექსპლუატაციაში არსებული გვირაბებისათვის იმავე ეფექტის მიღება შესაძლებელია ტრანსფორმირებადი ელემენტების გამოყენებით, რაც არსებული გვირაბების ნაკლები დანახარჯებით მოდერნიზაციის ერთ-ერთ გზად უნდა მივიჩნიოთ.

ლიტერატურა

1. Ланчава О.А., Гвенцадзе И.Т. К вопросу управления чрезвычайными ситуациями в транспортных тоннелях. «Транспорт», № 1-2 (37-38), Тбилиси, 2010. с. 18-21.

2. Ланчава О.А., Лебанидзе З.Б. По поводу коллапса системы вентиляции тоннеля при сильном пожаре. «Транспорт», № 3-4 (31-32), Тбилиси, 2008. с. 29-31.

3. UN, Economic and Social Council, Economic Comission for Europe, Multidisciplinary Group of Experts on Safety in Tunnels, Report TRANS/AC 7/11, February, 2002.

ЛАНЧАВА О.А., ГВЕНЦАДЗЕ И.Т.

МИНИМИЗАЦИЯ ВЛИЯНИЯ ПОЖАРА В ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЯХ С ЦЕЛЬЮ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИИ

Путем компьютерного моделирования, с помощью CFD-моделей, изучен характер распространения огня и продуктов горения в зависимости от профиля и продольного градиента тоннеля; типа вентиляционной системы; влияния эффекта термической гравитации и других параметров.

Установлено, что в целях осуществления эвакуации, возможно применение эффекта термической гравитации в том случае, если он вызывает возникновение обратного потока относительно вентиляционной струи. В результате отмеченного, скорость воздушного потока на очаге пожара становится равной нулю, что будет продлевать период возможности осуществления эвакуации. Получение того же эффекта возможно также применением трансформируемой системы, которая до использования компактно складывается, а после раскрытия перекрывает периметр тоннеля, осуществляет изоляцию очага и препятствует распространению огня и продуктов горения вдоль тоннеля.

LANCHAVA O., GVENCADZE I.

MINIMIZING THE IMPACT OF TUNNEL FIRE FOR THE IMPLEMENTATION OF EVACUATION

By means of computer simulation, using CFD-models, have studied the nature of the spread of fire and products of combustion, depending on the profile and of the longitudinal gradient of the tunnel, the type of ventilation system, the effect of the thermal effect of gravity and other important parameters.

Established that in order to implement the evacuation is possible to use thermal effect of gravity in the event that it causes the emergence of reverse flow relative to main air flow. As a result of the marked, the rate of air flow on the place of the fire will continue to be zero, which will extend the period of the feasibility of the evacuation. To get the same effect may also use the transformable systems, which has to be folded and after disclosure covers the perimeter of the tunnel, provides isolation place of the fire and prevents the spread of fire and combustion products along the tunnel.