

თამარ იაშვილი, გიორგი ბეინაშვილი

ამონიუმის ნიტრატის ბაზაზე წყალგამძლე ფეთქებადი ნარევის დამზადების შესაძლებლობის კვლევა

ანოტაცია. სამრეწველო დანიშნულების ფეთქებადი ნივთიერებების დამზადებისა და გამოყენების უსაფრთხო ტექნოლოგიის შექმნა აქტუალურია როგორც სამეცნიერო, ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით. ამ მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად საჭიროა ჩატარდეს კვლევები ახალი ფეთქებადი ნივთიერებების კომპონენტების სწორი და კვალიფიციური შერჩევის მიზნით. კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ამონიუმის ნიტრატის, დენტისა და პარაფინის ნარევის გამოცდა აფეთქებით უნარზე.

საკვანძო სიტყვები: ამონიუმის ნიტრატი, დენტი, პარაფინი, აფეთქება, წყალგამძლე ნაერთი.

რეცენზენტი: სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის, პოლიმერული კომპოზიტების და მაღალტექნოლოგიური მასალების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, ს. კვინიკაძე.

როგორც ცნობილია, ფეთქებადი ნივთიერებები გამოიყენება ორი ძირითადი მიმართულებით: თავდაცვა/სამხედრო მრეწველობა და სამოქალაქო სფერო (ინფრასტრუქტურის მშენებლობა, სამთო მრეწველობა/წიაღისეულის მოპოვება). ასეთი მოთხოვნებიდან გამომდინარე, სამეცნიერო კვლევები ახალი ფეთქებადი (ენერგეტიკული) ნივთიერებების შექმნისა და წარმოების ტექნოლოგიების სრულყოფის მიმართულებით უწყვეტად და ინტენსიურად მიმდინარეობს მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში. კვლევების ძირითად სამიზნე პარამეტრებს წარმოადგენს: ენერგეტიკული მახასიათებლების გაუმჯობესება, ქიმიური სტაბილურობის გაზრდა, თვითღირებულების შემცირება, წარმოების, შენახვის, ტრანსპორტირებისა და მოხმარებისას უსაფრთხოების ამაღლება და გამოყენებისას გარემოზე მავნე ზემოქმედების შემცირება. ეს პრობლემები ეხება საქართველოსაც, სადაც ფეთქებადი ნივთიერებების მოხმარება მზარდი ტემპებით ხასიათდება. ამჟამად, საქართველოში მხოლოდ ემულსიური ფეთქებადი ნივთიერებები იწარმოება, წარმოების მოთხოვნა მათზე კი დღითიდღე იზრდება. შესაბამისად, ფეთქებადი ნივთიერებების ძირითადი ნაწილი იმპორტირებულია, ამიტომ მათი ფასები საკმაოდ მაღალია, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის აფეთქების ტექნოლოგიით წარმოებული პროდუქციის თვითღირებულებას. განსაკუთრებით ეს ეხება სამთო წარმოების განვითარებას, რომელიც ქვეყნის ეკონომიკის ერთერთ მნიშვნელოვან საყრდენს წარმოადგენს.

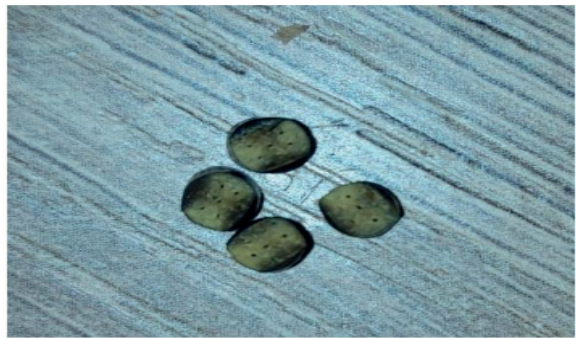
ამონიუმის ნიტრატი, (NH₄NO₃) წარმოადგენს ჭარბი ჟანგბადის შემცველ

ნაერთს, რომელსაც იყენებენ თითქმის ყველა სამრეწველო ფეთქებადი ნივთიერების დამზადების დროს. იგი მიიღება ამიაკისა და აზოტმჟავას ურთიერთქმედების შედეგად:



ამონიუმის ნიტრატი არის თეთრი ფერის ფხვნილი, მისი კრისტალების ხვედრითი წონა 1.56-1.4, ხოლო ფხვნილის სიმკვრივე შეადგენს 0.85-1.0 გ/სმ³. იგი წყალში ადვილად იხსნება და ამ დროს შთანთქავს სითბოს დიდ რაოდენობას. ამონიუმის ნიტრატი თავისთავად წარმოადგენს სუსტ ფეთქებად ნივთიერებას. მისი დეტონაციისათვის საჭიროა მძლავრი საწყისი იმპულსი. სერიული წარმოების კაფსულ-დეტონატორი მას ვერ აფეთქებს და ამ მიზნით საჭირო ხდება რომელიმე დიდი სიმძლავრის მქონე ნივთიერების გამოყენება შუალედ დეტონატორად. მისი აფეთქებით გარდაქმნის სიჩქარე დაახლოებით 2000 მ/წმ-ია, მუშაუნარიანობა ტრაუცლის სინჯით შეადგენს (165-230) სმ³, ბრიზანტულობა ჰესის სინჯით (1.5-2.0) მმ, აფეთქების სითბო - 350 კკალ/კგ, აფეთქების ტემპერატურა -1950⁰ C.

ჟანგბადის ჭარბი რაოდენობის გამო ამონიუმის ნიტრატმა უმთავრესი გამოყენება ჰპოვა, როგორც დამჟანგავმა ფეთქებადი ნარევების დამზადებისას [1]. ამონიუმის ნიტრატის მნიშვნელოვანი უარყოფითი თვისება, როგორც კომპონენტისა ფეთქებადი ნარევების დასამზადებლად, წარმოადგენს მაღალი ჰიგროსკოპულობა და ტკეპნადობა (კომტვადობა). დატენიანებისა და კომტვებად შეკვრის შედეგად ამონიუმის ნიტრატი იძლევა არასრულ დეტონაციას და დიდი რაოდენობით გამოყოფს ტოქსიკურ აირებს, მნიშვნელოვანი დატენიანების დროს დეტონაცია საერთოდ არ მიიღება. კომტვადობის თავიდან ასაცილებლად ამონიუმის ნიტრატს ამზადებენ შედარებით მსხვილი გრანულების (მარცვლების) სახით (d=1-3 მმ), რომელიც მაღალი სიმტკიცით ხასიათდება. ამავე მიზნით მის შემადგენლობაში შეჰყავთ სპეციალური დანამატები. ამონიუმის ნიტრატი ადვილად იტანს დარტყმას, ხახუნს და სხვა მექანიკურ ზემოქმედებას. ამიტომ ამონიუმის ნიტრატს ხანგრძლივი დროის მანძილზე ფეთქებად ნივთიერებად არ აღიარებდნენ და დაკომტვის შემთხვევაში აფხვიერებდნენ მცირე მუხტების აფეთქებით. ამონიუმის გვარჯილაში თხევადი საწვავი მასალის გარევა (მაზუთი, სოლარის ზეთი და სხვა) მკვეთრად ზრდის მის ფეთქებად თვისებებს. ამ გზით იღებენ სხვადასხვა სახის იაფფასიან სამრეწველო ფეთქებად ნივთიერებებს (მაგალითად ANFO).



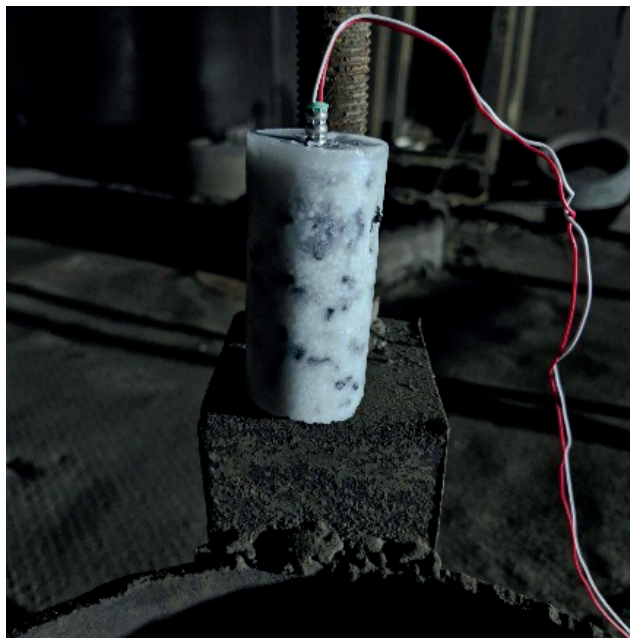
ნახ. 1. გრაფიტიზირებული დენთი (ა) და მისი ნატეხი (ბ)

კვლევების შედეგად ამონიუმის ნიტრატისა და უტილიზირებული დენტებისაგან შექმნილია და წარმატებითაა გამოცდილი სამრეწველო გამოყენებისთვის ვარგისი ფეთქებადი ნარევები ნულოვანი ჟანგბადის ბალანსით. [2]

მექანიკურ ფხვნილოვან ნარევებს დამზადებისა და გამოყენების თვალსაზრისით გააჩნიათ რიგი ნაკლოვანებები, რაც დაკავშირებულია ჰომოგენურობასთან, განშრეებასთან, ჰიგროსკოპულობასთან და ა.შ.

ლიტერატურაში ცნობილია, რომ ამონიუმის ნიტრატზე წყალგამძლე თვისების მისანიჭებლად დამზადებულია მისი ნარევი პარაფინთან [3].

არსებული ლიტერატურის მიმოხილვის საფუძველზე მიჩნეულ იქნა ამონიუმის ნიტრატის, უტილიზირებული გრაფიტიზირებული დენტისა და პარაფინისაგან წყალგამძლე ფეთქებადი ნაერთის დამზადება. აღებულ იქნა ამონიუმის ნიტრატი და გრაფიტიზირებული დენტი 7:3 თანაფარდობით, რომლებიც შერეულ იქნა გამლღვალ პარაფინში და მოთავსებულ იქნა ყალიბში. გამყარების შემდეგ გამოცდილ იქნა ფეთქებად უნარზე.



ნახ. 2. ნარევი ამონიუმის ნიტრატის ბაზაზე

შედეგების შეფასება განხორციელდა ექსპერიმენტის შემდეგ, სასაგნე მაგიდის ვიზუალური დათვალიერებით და გამოსაცდელი ნივთიერების (არასრული დეტონირების შემთხვევაში) კვალის აღმოჩენისთვის ჩატარებული მოკვლევით. ყურადღება მიექცა, აგრეთვე, აფეთქებით ქიმიური გარდაქმნისას წარმოქმნილი აკუსტიკური ეფექტის იდენტიფიკაციას, მის გამორჩევას განმხოლოებული დეტონატორის აფეთქებით წარმოქმნილი აკუსტიკური სიგნალისგან.

პირველადმა ექსპერიმენტებმა დაადასტურა მიღებული ნარევის სრული აფეთქებითი გარდაქმნის უნარი. გამოცდისას გენერირებული აკუსტიკური სიგნალის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად სჭარბობდა ცალკე აფეთქებული დეტონატორის სიგნალს, თუმცა მისი ინსტრუმენტული დასაბუთება არ განხორციელებულა.

ლიტერატურა

1. Negovanovich M., Krychak L. Milanovich S. Jokic N. Simich N. Ammonium nitrate explosion hazards. Underground mining engineering, 2015, pp. 49-63.
2. Khomeriki S., Chikhradze N., Khomeriki D., Khvedelidze S. Assesment of detonation ability of explosives prepared from utilized ammunition. 17th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference, SGEM 2017.
3. Kuzmin V., Kozak G., Mikheev D. Detonability of Ammonium Nitrate and Mixtures on Its Base. Central European Journal of Energetic Materials, ISSN 1733-7178, 2010, pp 335-343.

IASHVILI TAMAR, BEINASHVILI GIORGI

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF MAKING A WATER-RESISTANT EXPLOSIVE MIXTURE BASED ON AMMONIUM NITRATE

ANNOTATION. The creation of a safe technology for the production and use of industrial explosives is relevant both from a scientific and practical point of view. In order to meet these requirements, it is necessary to carry out studies for the correct and qualified selection of components of new explosives. The main purpose of the research was to test the explosive ability of the mixture of ammonium nitrate, gunpowder and paraffin.

KEYWORDS: ammonium nitrate; gunpowder; paraffin; explosive; waterproof mixture.