

სეტყვასთან ბრძოლის ავტომატიზირებული სისტემები

*კერესელიძე რ., *საური ი., *შავლაყაძე შ., *ჩალაბაშვილი უ., **ჩიხლაძე ვ.

***სსიპ სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრი "დელტა", თბილისი, საქართველო
**ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხელ ნოდის სახელობის
გეოფიზიკის ინსტიტუტი*

ანოტაცია: მოკლედ არის განხილული სხვადასხვა ქვეყანაში შექმნილი სეტყვასაწინააღმდეგო ავტომატიზირებული სისტემები ან მათი ცალკეული ელემენტები. მოყვანილია ავტომატიზირებულ სეტყვასაწინააღმდეგო სისტემებში გამოყენებული ავტომატიზირებული სეტყვასაწინააღმდეგო რაკეტების გამშვები დანადგარების ფოტოები.

საკვანძო სიტყვები: სეტყვა, სეტყვასაწინააღმდეგო სისტემები.

სეტყვასთან ბრძოლის შედეგები ძირითადად განისაზღვრება გამოყენებული ტექნოლოგიის სრულყოფით და მისი შესრულების სიზუსტით, ხარისხით და სისწრაფით. სეტყვის წარმოქმნის სისწრაფე იწვევს იმას, რომ ზემოქმედების, ანუ ღრუბლების ჩათესვის პროცესიც უნდა განხორციელდეს უმოკლეს დროში. ეს მოითხოვს ზემოქმედების ობიექტების გამოცნობის მაღალ ოპერატიულობას და სიზუსტეს, ჩათესვის ადგილის გამოყოფას და მისი ფართობის დადგენას; მასში საჭირო რაოდენობის რეაგენტის დროულ და ზუსტ შეტანას [1]. აქვე უნდა მივიღოთ მხედველობაში ადამიანური ფაქტორის არსებობა, რომელიც ვლინდება ამ პროცესის ყველა ეტაპზე. ამ საკითხების გადაწყვეტა შესაძლებელია მხოლოდ ზემოაღნიშნული ოპერაციების ავტომატიზაციით. რასაკვირველია, ეს საკმაოდ რთული და ძვირადღირებული პროცესია, მაგრამ მისაღწევია. შესაძლებელია როგორც სრული, ასევე ცალკეული ოპერაციების ავტომატიზაცია. მსოფლიოში არსებული სეტყვასთან ბრძოლის სამსახურებიდან მხოლოდ რამოდენიმეში არის დანერგილი ავტომატიზირებული სისტემები ან მისი ელემენტები. მაგალითისთვის განვიხილოთ რუსეთში შექმნილი ავტომატიზირებული სისტემა.

საკომანდო პუნქტზე სეტყვისმატარებელი და სეტყვასაშიში ღრუბლების აღმოჩენა და გამოცნობა ხდება „მას-მრლ“ ტიპის სეტყვასაწინააღმდეგო ოპერაციების მართვის ავტომატიზირებული რადიოლოკაციური სისტემის მეშვეობით [2]. იგი გულისხმობს სეტყვასაწინააღმდეგო ოპერაციების მართვის რადიოლოკაციური სისტემის მეშვეობით ზემოქმედების ობიექტის ავტომატურ გამოცნობას, ჩათესვის ადგილის გამოყოფას და სარაკეტო პუნქტებისათვის მართვის სიგნალების გამომუშავებას. ეს სისტემა შედგება მრლ-5 ტიპის მეტეოროლოგიური რადიოლოკატორის, რადიოლოკაციური ინფორმაციის პირველადი და მეორადი ინფორმაციის დამუშავების პროგრამულ-ტექნიკური კომპლექსისაგან და ცენტრალური კომპიუტერისგან, რომელიც 60 – 70 კილომეტრის რადიუსში განლაგებულ 32 - მდე სარაკეტო პუნქტს მართავს [4, 7]. საკომანდო და სარაკეტო

პუნქტების კოორდინატები (გრძედი, განედი და სამალე ზღვის დონიდან) GPS-ის მეშვეობით დგინდება 0,001 წუთის სიზუსტით და შეყავთ კომპიუტერში. იქვე შეყავთ გამოყენებული რაკეტების ტრაექტორული მახასიათებლები. მაგრამ ხმოვანი სიგნალის გადაცემა სარაკეტო პუნქტებზე, სადაც გამშვები დანადგრების ხელით მართვის რეჟიმში მსროლელების საკმაოდ დიდი რაოდენობა მუშაობდა, მოითხოვდა აგრეთვე სათანადო ინფრასტრუქტურას. ამ ინფრასტრუქტურის და პერსონალის შენახვა საკმაოდ ზრდის დაცვის ხარჯებს, მითუმეტეს, რომ მუშაობის ასეთი რეჟიმი ვერ უზრუნველყოფს ტექნოლოგიით საჭირო ჩათესვის ტემპს. ამ ნაკლოვანებების აღმოსაფრხვრელად იყო დამუშავებული და დამზადებული მოშორებული უსადენო გამშვები დანადგარი „ელია-2“-ის მართვის ავტომატიზირებული სისტემა - პროგრამულ-ტექნიკური კომპლექსი „მას-ელია“. ეს კომპლექსი უზრუნველყოფს სეტყვისმატარებელი და სეტყვასაშიში ღრუბლების ჩათესვის ტემპის ზრდას - რაკეტების გაშვების ბრძანებების გადაცემის, შესრულების და შესრულების კონტროლის ოპერატიულობის და აგრეთვე ბრძანებების ერთდროულად რამოდენიმე პუნქტზე გადაცემის ხარჯზე. ამ სისტემის ბოლო ელემენტი ავტომატიზირებული სეტყვასაწინააღმდეგო სარაკეტო გამშვები დანადგარი „ელია-2“ [3, 5, 6, 8].



ავტომატიზირებული სეტყვასაწინააღმდეგო სარაკეტო გამშვები დანადგარი „ელია-2“.

იგი უნივერსალურია, გაანგარიშებულია ოთხი ტიპის რაკეტების გაშვებაზე როგორც დინამიურ, ასევე რეაქტიულ რეჟიმში. მას შეუძლია იმუშაოს როგორც ავტომატიურ, როდესაც მისი მართვა ხორციელდება დისტანციურად, ცენტრალური საკომანდო პუნქტიდან, ასევე ნახევრად ავტომატიურ რეჟიმში, როდესაც მისი მართვა ხორციელდება გადასატანი მართვის პულტის მეშვეობით 100 მეტრის მანძილამდე. ყველა ოპერაცია დატენვის გარდა, ხორციელდება ადამიანის ჩარევის გარეშე. გარკვეულ ინტერესს წარმოადგენს აგრეთვე დანადგარში ჩამონტაჟებული ავტომატური მეტეოსადგურების ინფორმაციის შეგროვების შესაძლებლობა, რომელიც შესაძლოა იყოს გამოყენებული ჰაერის ტემპერატურის, წნევის და ტენიანობის სივრცობრივი განაწილების რუკების ასაგებად, იმ

მეზომასშტაბური პროცესების გამოსაკვლევად, რომლებიც ატმოსფერული ფრონტების გავლას უკავშირდება.

«მას - მრლ» სეტყვასაწინააღმდეგო ოპერაციების მართვის ავტომატიზირებული სისტემის, «მას - ელია» პროგრამულ-ტექნიკური კომპლექსის და «ელია - 2» ტიპის გამშვები დანადგარების ქსელის ბაზაზე იქმნება სეტყვის საწინააღმდეგო რობოტოტექნიკური სისტემა, რომელიც შეძლებს მცირე ადამიანური რესურსების მქონე სეტყვისგან დაცვის ტექნოლოგიის რეალიზებას.

გარკვეულ ინტერესს იწვევს სერბეთში 2019 წელს შექმნილი სეტყვისგან დაცვის ავტომატური სისტემა. ბლიზონიეში განლაგებული ეს ცენტრი ავტომატურად მართავს 13 მუნიციპალიტეტში განლაგებულ 99 გამშვებ დანადგარს [9]. ამ სისტემის დაცვის ზონაშია 560000 ჰა მიწის ფართობი. ეს პირველი ავტომატიზირებული რადიოლოკაციური ცენტრია სამხრეთ ევროპაში. იგი ციფრულ ტექნოლოგიებზეა აწყობილი, ამიტომ მისი რეაქციის დრო არ აღემატება 20 წამს და მას შეუძლია ერთდროულად 16 მიზანი დაამუშაოს. დაგეგმილია კიდევ სამი რადიოლოკაციური ცენტრის ავტომატიზაცია.



სერბული ავტომატიზირებული სეტყვასაწინააღმდეგი სისტემის გამშვები დანადგარი

საქართველოში სეტყვასაწინააღმდეგო სამუშაოების ჩასატარებლად შექმნილია ავტომატიზირებული სდ-26 ტიპის სარაკეტო გამშვები დანადგარი. იგი 60 მმ კონტეინერებში მოთავსებული „მმტ-9მ“ ტიპის რაკეტის ბაზაზე შექმნილ 55 მილიმეტრიან სეტყვასაწინააღმდეგო რაკეტების გასაშვებადაა გამიზნული. ორ სიმეტრიულად განლაგებულ კასეტაში 13-13 ცალი რაკეტა არის მოთავსებული.



საქართველოში შემუშავებული და დამზადებული ავტომატიზირებული
სეტყვასაწინააღმდეგო რაკეტების გამშვები დანადგარი

უსაფრთხოების მიზნით კასეტები იხსნება მხოლოდ რაკეტის გამშვების დროს. დანადგარი ელექტროენერგიით მომარაგებისათვის აღჭურვილია მზის ბატარეებით, კონტროლერით და აკუმულატორით [10, 11, 12, 13]. ზემოქმედების ყველა პუნქტის მართვა ხდება თბილისში განლაგებულ მართვის ცენტრიდან (მანძილი 20 – 145 კმ ყველაზე ახლო და მოშორებულ გამშვებ დანადგარამდე). სპეციალური პროგრამა ამოწმებს კავშირს გამშვებ პუნქტთან, ამოწმებს ძაბვას წრედში, რაკეტების რაოდენობას და მათ განლაგებას. პულტზე შეჰყავთ ინფორმაცია გასაშვები რაკეტების აზიმუტის, ამალღების და მარაოს გაშლის კუთხის შესახებ და ა.შ. ბრძანების გაცემის შემდეგ ზემოქმედების ოპერაციის ჩატარება რამოდენიმე წამში ხდება. გასროლილი და არ გასროლილი რაკეტები, თავისი საწყისი პარამეტრებით აღინიშნება მართვის სისტემის მეხსიერებაში. მეხსიერებაში შეტანილია აგრეთვე სროლის აკრძალული აზიმუტები ყველა გამშვები დანადგარისთვის. თუ ოპერატორი შემთხვევით დაუმიზნებს რაკეტას აკრძალული აზიმუტით, მართვის სისტემა ბლოკავს დანადგარს, მანამ არ იქნება აღმოფრქვილი დაშვებული შეცდომა. სისტემა უწყვეტად ამოწმებს ქსელში მყოფი დანადგარების ჯგუფებს კავშირის არსებობასა და ხარისხზე, დანადგარის კვების ქსელის ძაბვაზე, დანადგარის მოძრავი ნაწილის მდებარეობაზე და ა.შ. მომსახურე პერსონალი გამშვებ დანადგარებთან არის მხოლოდ რაკეტების მარაგის შესავსებად და სარეგლამენტო სამუშაოების ჩასატარებლად. და ბოლოს, უნდა აღინიშნოს, რომ მთელი ქსელის გამართული ფუნქციონირებისათვის უწყვეტად წარმოებს როგორც გამშვები დანადგარების, ასევე მათი პროგრამული უზრუნველყოფის მუდმივი სრულყოფა.

ლიტერატურა

1. Абшаев А.М., Абшаев М.Т., Барекова М.В., Малкарова А.М. Руководство по организации и проведению противораковых работ. ISBN 978-5-905770-54-8, Нальчик:, —Печатный двор|, 2014, 508
2. Патент РФ на изобретение № 2395819. Автоматизированная радиолокационная система штормооповещения и активных воздействий на облака //Абшаев М.Т., Абшаев А.М., Жарашуев М.В., Сирота Н.В., Котелевич А.Ф.2010.

3. Патент РФ на изобретение № 2267914. Автоматизированная противоградовая ракетная пусковая установка //Абшаев М.Т., Абшаев А.М., Кузнецов Б.К. 2009.
4. Руководящий документ РД 52.37.731-2010. Организация и проведение противоградовой защиты //Абшаев М.Т., Абшаев А.М., Малкарова А.М., Пометельников В.А. Нальчик, 2010.-86 с.
5. Abshaev M.T., Abshaev A.M. at all. New means of hail suppression //9th WMO Sci Conf. on Weather Modification. Antalya, Turkey.-2007.- P.375-378.
6. Abshaev M.T., Abshaev A.M., Kuznetsov B.K., Chochaev N.H. at all. New advances in automation of anti-hail rocket technology //10th WMO Conf. Weather Modification. – Bali, Indonesia.2011.-P.292-298.
7. Abshaev M.T., Abshaev A.M., Sulakvelidze G.K., Burtsev I.I., Malkarova A.M. etc. Development of rocket and artillery technology for hail suppression. In the book «Achievements in Weather Modification». UAE, Abu Dhabi. 2006.-P.109-127.
8. Абшаев М.Т., Абшаев А.М., Кузнецов Б.К., Котелевич А.Ф., Гузоев Т.Ч., Балакова Н.В., Чочаев Х.Х., Ялушкин Б.В., Пономаренко Р.Н., Трифонов В.С. Новые достижения по автоматизации противоградовой технологии. Труды Всерос. Конф. По физике облаков и АВ. Нальчик. 2011.
9. <https://www.srbija.gov.rs/vest/en/148881/improving-hail-protection-in-serbia.php>
10. <http://www.delta.gov.ge/product/anti-hail-system/>
11. Amiranashvili A., Dzodzuashvili U., Lomtadze J., Sauri I., Chikhladze V. Means of Action on Atmospheric Processes in Kakheti. // Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 65, Tb., 2015, pp. 113 – 120, (in Russian).
12. Amiranashvili A., Barekchian I., Dvalishvili K., Dzodzuashvili U., Lomtadze J., Osepashvili A., Sauri I., Tatishvili G., Telia Sh., Chikhladze V.Characteristics of Ground Means Action on Hail Process in Kakheti. // Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 66, Tb., 2016, pp. 39 – 52, (in Russian).
13. Абиадзе О.А., Арвеладзе Л.В., Барекчян И.Ю., Дзаганашвили Д.Р., Кириа Дж.К., Манагадзе И.Б., Размаишвили Р. Н., Татишвили Г.З., Ундилашвили Г.Д., Чхаидзе Б.Д. Дистанционная система управления активными воздействиями на градовые процессы в Кахетии. Труды Института геофизики им. Михаила Нодиа, т. LXVI, 2016, с. 53-59.

AUTOMATED SYSTEMS OF FIGHT WITH THE HAIL

Kereselidze R., Sauri I., Shavlakadze Sh., Chalabashvili U., Chikhladze V.

Summary: Brief description of the automated anti-hail systems created in the different countries or separate elements of systems is given. The photographs of the automated anti-hail rocket guns, used in the automated anti-hail systems are given.

Key words: hail, anti-hail systems.