

კავშირი  
"მეცნიერება და ენერგეტიკა"

# ენერგეტიკა

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

**4(84)/2017**

---

თბილისი

## ს ა რ ჩ ე ვ ი

გვ.

<i>რ.არველაძე, მ.გვერდწითელი.</i> სს "თელასის აბონენტების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის მართვისა და ინფორმაციის გადაცემის მათემატიკური მოდელისა და ალგორითმის დამუშავება.....	5
<i>დ.კოსრეიძე, ვ.ხარშილაძე.</i> მუდმივი დენის ვენტილური პრაგას მათემატიკური მოდელირება.....	11
<i>მ.გვერდწითელი, რ.არველაძე.</i> რეგიონის აბონენტების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის ინფორმაციის მართვისა და გადაცემის ალგორითმის შემუშავება და მათემატიკური მოდელის აგება.....	16
<i>თ.კოსრეიძე, ვ.ქადაგიშვილი.</i> ზეგამტარული გარდამქმნელები ენერგეტიკული კრიოტრონების ბაზაზე.....	20
<i>თ.კოსრეიძე, ო.ხელაძე.</i> ენერგოსისტემაში აქტიური სიმძლავრის სწრაფი რეგულირების მოწყობილობის მათემატიკური მოდელი.....	30
<i>თ.კოსრეიძე, ფ.კენჭოშვილი.</i> ენერგეტიკული დანიშნულების ტრანსფორმატორული ტიპის დენსაზღვრი ზეგამტარული არაწრფივი რეზისტორით . . .	37
<i>თ.აშრიაშვილი.</i> 69 კვ-მდე ძაბვის ქსელის ნეიტრალის მუშაობის ვარიანტების ანალიზი.....	42
<i>ნ.არაბიძე, თ.ჯიშპარიანი.</i> საქართველოს ელექტროენერჯის სექტორში წარმოქმნილი ნახშირორჟანგის (CO <sub>2</sub> ) ჩაჭერის მეთოდები.....	49
<i>ბ.ბაინდურაშვილი.</i> საშუალო წნევის გაზომვარაგების ორი რგოლური და ჩიხური მქონე ქსელის საიმედოობის მახასიათებლების დადგენა.....	55
<i>ბ.ლოლაძე.</i> მრავალშრიანი თბოეფექტური კედლები აგურისა და წვრილცაღობითი ბლოკებისაგან გეგმაში მშენებარე კედლების მზიდი შიდა შრეების წიბოს მოხაზულობით.....	60
<i>ნ.ღაღიანი.</i> ტკეპნილი ბეტონი კაშხლების მშენებლობაზე.....	65
<i>დ.ნაგვალაძე, ვ.მანდარია.</i> მაგისტრალური მილსადენის სისტემის ჰიდრომექანიკური ფაქტორების გამოვლენა და ენერგოდამზოგავი რეჟიმების დასაბუთება.....	78

სს "თელასის აბონენტების მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის მართვისა და ინფორმაციის გადაცემის მათემატიკური მოდელისა და ალგორითმის დამუშავება.

*რ.არგელაძე, მ.გვერდწითელი.* "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ.5-10. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

ელექტროენერგიის მოხმარების იმპულსური სიგნალის გარდაქმნის შემუშავებული მათემატიკური მოდელი განეკუთვნება პროგრამულ უზრუნველყოფით აღჭურვილ აპარატურულ-სისტემურ კომპლექსს, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ელექტრო-ენერგიის დანახარჯების კონტროლი, ინფორმაციის გადაცემა და აბონენტებისათვის ელექტროენერგიის მიწოდების მართვა. კომპლექსი ადვილად ინტეგრირდება ექსპლუატაციაში მყოფ მრიცხველებთან.

**მუდმივი დენის ვენტილური ძრავას მათემატიკური მოდელირება**

*დ.კოხრეიძე, გ.ხარშილაძე.* "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ.11-15. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია მუდმივი დენის ასინქრონული ტიპის ვენტილურ ძრავას გარდამავალი რეჟიმების მათემატიკური მოდელირების საკითხები. ძრავას სტატორზე განლაგებულია ვარსკვლავად შეერთებული გრანული, რომელიც კომუტატორის მეშვეობით ჩართულია მუდმივი დენის წყაროსთან. კომუტატორი შესრულებულია სრულად მართვად ნახევრადგამტარ გადამრთველებზე. დროის ცალკეულ ინტერვალებში ადგილი აქვს არასიმეტრიულ გარდამავალ პროცესებს. პროცესების ანალიზი ჩატარებულია ცვლადთა საშუალო მნიშვნელობებისათვის კოორდინატთა გარდაქმნის მეთოდით. შედგენილია ამოცანის ამოხსნის ალგორითმი.

**რეზონანსის აბონენტების მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის ინფორმაციის მართვისა და გადაცემის ალგორითმის შემუშავება და მათემატიკური მოდელის აგება.**

*მ.გვერდწითელი, რ.არგელაძე.* "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ.16-19. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

დამუშავებულია მოხმარებული ელექტროენერგიის აღრიცხვის აპარატურულ-პროგრამული მოწყობილობის კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს ელექტრონული მრიცხველების მიერ აღრიცხული ელექტროენერგიის იმპულსების ციფრულში გადაყვანას, შემდგომში პროგრამულ უზრუნველყოფასთან ინტეგრირებას, რომელიც ელექტრო-ენერგიის საფასურის გადახედვების შემთხვევაში გამოიმუშავებს ბრძანებას აბონენტის ავტომატური გამორთვის შესახებ. აბონენტის ჩართვა ასევე ავტომატურად ხორციელდება როგორც კი მიღებული იქნება ინფორმაცია გადახდის შესახებ. ილ. 1.

**ზეგამტარული გარდამხველები ენერგეტიკული კრიოტრონების ბაზაზე.**

*თ.კოხრეიძე, გ.ქადაგიშვილი.* "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ.20-29. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია კრიოტრონების დაპროექტების დროს მნიშვნელოვანი მახასიათებლები, როგორცაა: ზღვრული დენის მნიშვნელობა კრიოტრონის ვენტილურ ელემენტში (სარქველი) და დენი მართვად კოჭაში, რომლითაც მართვის ჯამური მაგნიტური ველი აღწევს კრიტიკულ მნიშვნელობას როგორც სარქველის ზედაპირზე, ისე მისი მოცულობის ყველა წერტილში გადართვის შემდეგ. შესაბამისად კრიოტრონის გადართვის პროცესი დაყოფილია სამ ეტაპად, რომლის განხილვა საშუალებას იძლევა შევადაროთ გადამრთველი ელემენტის სწრაფქმედება ზეგამტარული მასალის თვისებების გათვალისწინებით, აგრეთვე ენერგიის დანაკარგები გადართვის დროს.

კრიოტრონების სარქველის ზეგამტარული მასალის მახასიათებლების შედარებით ანალიზური შეფასებისთვის შემოთავაზებულია პარამეტრი, რომელიც სრულად აფასებს ვარგისიანობას მოცემული ზეგამტარისა სარქველის დამზადებისთვის. მიღებული იქნა ძირითადი თანაფარდობები, რომლის გამოყენებით ჩატარდა ანალიზი ორკონტურნიანი ელექტრული წრედისათვის შეერთებული ერთი კრიოტრონით. ცხრ. 1, ლიტ. 8 დას.

**ენერგოსისტემაში აქტიური სიმპლავრის სწრაფი რეგულირების მოწყობილობის მათემატიკური მოდელი**

*თ.კოხრეიძე, ო.ხელაძე. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ. 30-36. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

ენერგოსისტემაში აქტიური სიმპლავრის სწრაფი რეგულირების მოწყობილობის სახით განხილულია ელექტროენერჯიის ზეგამტარული ინდუქციური მაგროვებელი (ეზგიმ). დამუშავებულია ეზგიმ-ის ენერგოსისტემაში მუშაობის საანგარიშო მათემატიკური მოდელი, დაფუძნებული ეზგიმ-ის წარმოდგენაზე დენის წყაროს სახით ან მისი ეკვივალენტური მიმდევრობით შეერთებული არახაზოვანი აქტიური და ინდუქციური წინაღობებით.

ეზგიმ-ის ფუნქციონირებისათვის დამუშავებული მათემატიკური მოდელი აქტიური სიმპლავრის რეგულატორის რეჟიმში გამოყენებული იქნება მისი ენერგეტიკული მახასიათებლების შეფასებისთვის, რომელიც უზრუნველყოფს გენერატორების მდგრად მუშაობას ელექტროსისტემაში ავარიის დროს. ილ. 5, ლიტ. 1 დას.

**ენერგეტიკული დანიშნულების ტრანსფორმატორული ტიპის დენსაზღვრული ზეგამტარული არაწრფივი რეზისტორით**

*თ.კოხრეიძე, ფ.კენჭოშვილი. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ.37-41. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

განხილულია მოქმედების პრინციპი ენერგეტიკული დანიშნულების ტრანსფორმატორული ტიპის დენსაზღვრის ზეგამტარული არაწრფივი რეზისტორით. მოყვანილია ასეთი ტიპის დენსაზღვრის წრედებში ელექტრომაგნიტური პროცესების რიცხობრივი ანგარიშები. აღწერილია კონსტრუქცია დენსაზღვრის ლაბორატორიული მაკეტის კომპოზიციური მადალტემპერატურული ზეგამტარული სადენის გამოყენებით და მოყვანილია ექსპერიმენტების შედეგები. ილ. 5, ლიტ. 1 დას.

**69 კვ-მდე ძაბვის ძსელის ნეიტრალის მუშაობის ვარიანტების ანალიზი**

*თ.აფრიაშვილი. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ. 42-48. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

წარმოდგენილია საშუალო ძაბვის ქსელის (69 კვ-მდე) ნეიტრალის ჩამიწების რეჟიმები. იზოლირებულ ნეიტრალიანი ქსელების ექსპლუატაციის მრავალწლიან გამოცდილებაზე დაყრდნობით წარმოდგენილია მისი მუშაობის ხარვეზები და უარყოფითი გავლენა ქსელზე. განხილულია საშუალო ძაბვის ქსელის (69 კვ-მდე) ნეიტრალის ჩამიწების პრაქტიკა მსოფლიოში. იზოლირებულ ნეიტრალიან ქსელში ერთფაზა ჩამიწებით გამოწვეული პროცესების შესასწავლად წარმოდგენილია მაგალითი. ილ. 7, ცხრ. 1, ლიტ. 1 დას.

**საქართველოს ელექტროენერჯიის სექტორში წარმოქმნილი ნახშირორთქანის (CO<sub>2</sub>) ჩაჭერის მეთოდები**

*ნ.არაბიძე, თ.ჯიშკარიანი. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ. 49-54. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

დღევანდელი მსოფლიოს მთავარი პრობლემის – კლიმატის ცვლილების, ანუ გლობალური დათბობის – გამომწვევი ძირითადი მიზეზი ატმოსფეროში ორგანული სათბობის წვის შედეგად წარმოქმნილი ნახშირორთქანის (CO<sub>2</sub>) დიდი რაოდენობით დაგროვებაა. თბოელექტროსადგურებში (თესებში), როგორც ბუნებრივი გაზის მსხვილ მომხმარებლებში და ელექტროგენერაციის ერთ-ერთ ძირითად სექტორში ნახშირორთქანის ემისიის შემცირების მნიშვნელოვანი პოტენციალი არსებობს. გაანალიზებულია გასულ 2016 წელს საქართველოში ტრანსპორტირებული ბუნებრივი გაზის სტატისტიკური და ტექნიკური მონაცემები; შემოთავაზებულია ნახშირორთქანის ემისიის გამოსათვლელი ფორმულა; განსაზღვრულია საქართველოში 2016 წელს მოხმარებული ბუნებრივი გაზის წვის შედეგად წარმოქმნილი ნახშირორთქანის ემისიის სიდიდე; შესწავლილია წვის აირადი ნაწარმიდან ნახშირორთქანის ჩაჭერის თანამედროვე მეთოდები და ტექნოლოგიები. ილ. 3, ცხრ. 2, ლიტ. 8 დას.

**საშუალო წნევის გაზომვარაგების ორი რბოლური და ჩიხური მძინე ქსელის საიმედოობის მასასიათმებლების დადგენა**

*გ.ბაინდურაშვილი. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ. 55-59. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

განხილულია ჩიხური და რგოლისებრი გაზის ქსელების თავისებურებები. გაზგამანაწილებელი ქსელის ძირითადი დანიშნულებაა - მომხმარებლების უწყვეტი მიწოდება და მოხმარება. ამიტომ გაზგამანაწილებელი ქსელის საიმედოობა მეტად აქტუალურია და ნაშრომის მიზანია რთული კონფიგურაციის ქსელის საიმედოობის მახასიათებლების დადგენა. კვლევის მეთოდოლოგიად გამოიყენება დისკრეტული მდგომარეობის და უწყვეტი დროის მქონე სისტემის მეთოდოლოგია, ე.ი. მარკოვის პროცესი. მიღებულია გაზგამანაწილებელი რგოლური და ჩიხური კონფიგურაციის მქონე ქსელების საიმედოობის ანალიზური დამოკიდებულებები, რაც საშუალებას გვაძლევს სისტემის მართვისა და საიმედოობი ეფექტურობის გაზრდას. ილ. 3, ლიტ. 11 დას.

**მრავალშრიანი თბოეფექტური კედლები აგურისა და ფერილცალობითი ბლოკებისაგან გეგმაში მშენებარე კედლების მზიდი შიდა შრეების წიბოს მოსახულობით.**

*გ.გოლაძე. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ. 60-64. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

შემოთავაზებულია მრავალშრიანი თბოეფექტური კედლების აგურისა და ფერილცალობითი ბლოკების სისტემა მშენებარე კედლების მზიდი შიდა შრეების წიბოს მოსახულობით.

კედლების მოკეტება სრულდება ფირმა KNAUF-ის მოსაპირკეთებელი პანელებით. თბოსაიზოლაციო მასალა იდება მოსაპირკეთებელი ფილებისა და მზიდ ზედაპირულ ფენას შორის. ასეთი გადაწყვეტა ხელს უწყობს ჩასაწყობი ქვის მასალის რაოდენობის შემცირებას და ერთდროულად ნაგებობის მშენებლობის ფასისა და ხანგრძლივობის შემცირებას. ილ. 5, ლიტ. 5 დას.

**ტკეპნილი ბეტონი კაშხლების მშენებლობაზე.**

*ნ.დადიანი, იუ.საღუქვაძე. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ. 65-77. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

კაშხლების მშენებლობისათვის ტკეპნილი ბეტონის გამოყენება უზრუნველყოფს ბეტონის დაგების სამუშაოების მაღალტემპებს მინიმალური ყალიბის გამოყენებით. ტკეპნილი ბეტონში ცემენტის დაბალი შემცველობა განაპირობებს მისი ჰიდრატაციის დროს მინიმალურ ეგზოთერმიას და სათანადოთ ამცირებს კაშხლის თერმულ დამაბულობას. კაშხლის მშენებლობაზე ტკეპნილი ბეტონის სპეციფიკა განაპირობებს განსაკუთრებულ მიდგომას.

სამუშაოების მაღალი ინტენსივობა, მშენებლობის ვადებისა და ობიექტების ღირებულების შემცირება ტკეპნილი ბეტონის კაშხლის კონკურენტუნარიანობას განაპირობებს სხვადასხვა ჰიდროტექნიკულ კვანძის აგებისას. ილ. 7, ცხრ. 4, ლიტ. 14 დას.

**მაგისტრალური მილსადენის სისტემის ჰიდრომექანიკური ფაქტორების გამოვლენა და ენერგოდაზოგობაში რეჟიმების დასაბუთება.**

*დ.ნამგალაძე, გ.მანდარია. "ენერჯია". №4(84). 2017. თბილისი. გვ. 78-82. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

მაგისტრალური მილსადენის ენერგოდაზოგვის თემა მეტად აქტუალურია, რადგანაც ენერგოეფექტურობის გაზრდა წარმოადგენს მაგისტრალური მილსადენების ექსპლუატაციის პრიორიტეტებს. მაგისტრალური მილსადენის რეიტინგური ინდექსი, კერძოდ სისტემის საკვანძო მახასიათებლების ეფექტურობა, ქმნის კუთრი პროდუქტის ტრანსპორტირების მოხმარების ენერჯიას.

შემუშავებულია მაგისტრალური სატუმბი აგრეგატის მუშა თვლის ბრუნვის სიხშირის ცვლილების მართვის მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს სატუმბი სადგურის პროდუქტის გადასატუმბი ხარჯის ცვლილებას მაქსიმალურ მარგი ქმედების კოეფიციენტისას. ილ. 2, ლიტ. 10 დას.