

620.9(05)

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

კავშირი
"მეცნიერება და ენერგეტიკა"

ენერგეტიკა

სამეცნიერო-ტექნიკური რევირეზიული
ჟურნალი

2(106)/2023

თბილისი

ISSN 1512-0120

სარედაქციო კოლეგია:

მთავარი რედაქტორი – მერაბ ლორთქიფანიძე

მთავარი რედაქტორის მოადგილე – შალვა გაგოშიძე

სარედაქციო კოლეგიის წევრები: რ.არველაძე, გ.არაბიძე, ი.ბიჯამოვი, გ.ქაჯაია, ვ.ქინკლაძე, ი.კალანდაძე, გ.დგეიშვილი, ნ.მელაძე, ა.ნადირაძე, დ.ნამგალაძე, ა.ყუბანიშვილი, ა.ჭითანავა, გ.ხელიძე, ე.შატაკიშვილი, ა.ჩიქოვანი, ივ.ჩოლოყაშვილი, ნ.ჩახვაშვილი (პასუხისმგებელი რედაქტორი), ვ.ტრასკინი (რუსეთი), ზ.სკვორცოვა (რუსეთი), ა.ალექსეევი (უკრაინა), კ.სეიხანი (თურქეთი), პ.პსაროპულოსი (საბერძნეთი), ა.სარუხანიანი (სომხეთი), ა.კულიევი (აზერბაიჯანი).

EDITORIAL BOARD:

The editor-in-chief – Merab Lordkipanidze

Deputy of the editor-in-chief - Shalva Gagoshidze

Editorial board members: R.Arveladze, G.Arabidze, Y.Bijamov, I.Kalandadze, G.Kajaia, V.Kinkladze, A.Kubaneishvili, G.Lekishvili, N.Meladze, A.Nadiradze, D.Namgaladze, G.Khelidze, E.Shatakishvili, A.Tshitana, A.Chikovani, Iv.Cholokashvili, N.Chakhvashvili (managing -editor- in-chief), V.Traskin (Russia), Z.Skvortsova (Russia), A.Alekseev (Ukraine), K.Seyhan (Turkey), P.Psarropoulos (Greece), A.Sarukhanian (Armenia), A.Kuliev (Azerbaijan).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор – Мераб Лордкипанидзе

Заместитель главного редактора – Шалва Гагошидзе

Члены редакционной коллегии: Р.Арвеладзе, Г.Арабидзе, Я.Биджамов, Г.Каджая, А.Кубанейшвили, В.Кинккладзе, И.Каландадзе, Г.Лекишвили, Н.Меладзе, А.Надирадзе, Д.Намгаладзе, Г.Хелидзе, Е.Шатакишвили, А.Читанава, А.Чиковани, И.Чолокашвили, Н.Чахвашвили (ответственный редактор), В.Траскин (Россия), З.Скворцова (Россия), А.Алексеев (Украина), К.Сейхан (Турция), П.Псаропулос (Греция), А.Саруханян (Армения), А.Кулиев (Азербайджан).

ნომრის მომზადებაში მონაწილეობდნენ:

ტექნ. მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი ნ.ბარაბაძე, ე.ზამბახიძე, ბ.ბურჭულაძე (ნომრის კომპიუტერული აწყობა-დაკაბადონება), ი.თუმანიშვილი (ტექსტის რედაქტირება), ს.ბერიძე (ინგლისური ტექსტის მომზადება).

ჟურნალ "ენერჯის" რედაქციის მისამართი: 0179 თბილისი, ი.აბაშიძის 40. ტელ. 218-09-51

The address of the editorial office of journal "Energy": 40, I.Abashidze str., Tbilisi, 0179, Georgia,

tel. 218-09-51

Адрес редакции журнала "Энергия": 0179 Грузия, Тбилиси, ул. И.Абашидзе, 40.

тел. 218-09-51

რეგისტრაციის ნომერი № 5^ა / 4 - 645

© "ენერჯია". 2011

www.Energyonline.ge

<i>ბ.მირინაშვილი, ა.კოსტაშვილი.</i> მდინარე ენგურის ენერგეტიკული მახასიათებლების პროგნოზირების ტექნიკურ-ეკონომიკური ანალიზი.....	5
<i>ბ.კონსტანტინიძე, ზ.გაჩეჩილაძე, ნ.ბერაძე, გოჩა კონსტანტინიძე.</i> IGBT - ტრანზისტორული მოდულების შემცველი ორ ბოგირა გარდამქმნელებიანი მუდმივი დენის ბიპოლარული ხაზით ენერჯის გადაცემის პრინციპული ელექტროსქემის დამუშავება ელექტროენერჯის აღრიცხვიანობის ეფექტურობის გაუმჯობესების პირობებში.....	11
<i>თ.მუსხელიანი, ბ.ჯინჭველიშვილი.</i> ბატარეის ენერჯის დამაგროვებელი სისტემა, რომლის მიზანია გახადოს ენერგეტიკის სექტორი უფრო ხელსაყრელი, კლიმატთან და გარემოსთან მიმართებაში უფრო ეფექტური და კონკურენტუნარიანი, უსაფრთხო და მდგრადი.....	24
<i>მ.მაჭავარიანი, ი.შეჩრილაძე.</i> აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებზე დაფუძნებული თბურ ამძრავიანი პულსაციური ტუმბო.....	37
<i>მ.მაჭავარიანი, ი.შეჩრილაძე.</i> აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებით მომუშავე თბურ ამძრავიანი ტუმბოს ახალი მოდიფიკაცია ორსიჩქარიანი კონდენსაციით.....	45
<i>ი.ჯანგირაშვილი, მ.ღვალაძე.</i> რეზონანსი ელექტრულ წრედში.....	53
<i>ა. ჯერემკიძე, თ.ნათენაძე, ნ.კერესელიძე.</i> კოლექტორული წვევის პრაგებით აღჭურვილი მუდმივი დენის ელმავლების წვევის თვისებების გაუმჯობესების შესაძლო გზები.....	60
<i>ლ.აკაკავა, მ.რაჭმაძე, ს.კატარქალიშვილი, გ.გუგულაშვილი.</i> თბოგადამცემის ახალი კონსტრუქცია დიდი მოცულობის სითხეების ტემპერატურის სწრაფი და ზუსტი ცვლილებისათვის.....	68
სტატიების შემოტანის წესები.....	74

ბ.პირინაშვილი, ა.კოხტაშვილი. მდინარე ენგურის ენერგეტიკული მახასიათებლების პროგნოზირების ტექნიკურ-ეკონომიკური ანალიზი.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 5-10. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია მდინარე ენგურის აუზის როლი საქართველოს ჰიდროენერგეტიკაზე. განხილულია ჰიდროლოგიური მახასიათებლების პროგნოზირების პლატფორმა Tethys-ის პროგრამული და მათემატიკური ბაზა. ყურადღება გამახვილებულია ჰიდროლოგიის პროგნოზირების როგორც ტექნიკურ, ასევე ფინანსურ სარგებელზე. მხედველობაში მიღებულია 2013-2022 წლებში ენგურჰესის მიერ დაღვრილი წყლის მოცულობები. მიმოხილულია თურქეთის ენერგეტიკული ბირჟის 2020-2023 წლის ელექტროენერჯიის ფასები. დათვლილია ენგურჰესის მიერ დაღვრილი ენერჯიის ფინანსური შედეგები.

ილ. 5.

ბ.კონრაძე, ზ.გაჩეჩილაძე, ნ.ბერაძე, გოჩა კონრაძე. IGBT - ტრანზისტორული მოდულების შემცველი ორ ბოგირა გარდამქმნელებიანი მუდმივი დენის ბიპოლარული ხაზით ენერჯიის გადაცემის პრინციპული ელექტროსქემის დამუშავება ელექტროენერჯიის აღრიცხვიანობის ეფექტურობის გაუმჯობესების პირობებში.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 11-23. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

სამეცნიერო-საინჟინრო ნაშრომში წარმოდგენილია IGBT-ტრანზისტორული მოდულების შემცველი ორ ბოგირა გარდამქმნელებიანი მუდმივი დენის ბიპოლარული ხაზით ენერჯიის გადაცემის პრინციპული ელექტრული სქემის დამუშავება ენერჯიის აღრიცხვიანობის გაუმჯობესების პირობებში. გათვალისწინებულია გადამცემი და მიმღები სისტემის გენერატორები შესაბამისი სიხშირებით; შესაბამისი დატვირთვები; გამმართველი და ინვერტორული ქვესადგურების ბოგირული სქემები; ბიპოლარული გადამცემი ხაზი; გამმართველი ქვესადგურის შესავალზე ძაბვები და დენები. წარმოდგენილი დამუშავებული ელექტრული სქემის შედეგად ექსპლუატაციისას შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მუშაობის სხვადასხვა ნორმალურ რეჟიმებს, დაწყებული სრული სქემით (ჩართულია ყველა ბოგირი) და დამთავრებული არა სრული სქემით (ჩართულია მხოლოდ ერთი ბოგირი). მიღებულია ბიპოლარული გადამცემი ხაზის მუდმივი დენის გამოსახულება მთლიანი გარდამქმნელი სისტემის მუშაობის დამყარებული პროცესებისათვის.

ილ. 4, ლიტ. 3.

თ.გუსკლიანი, ბ.ჯინჭველიშვილი. ბატარეის ენერჯიის დამაგროვებელი სისტემა, რომლის მიზანია გახადოს ენერგეტიკის სექტორი უფრო ხელსაყრელი, კლიმატთან და გარემოსთან მიმართებაში უფრო ეფექტური და კონკურენტუნარიანი, უსაფრთხო და მდგრადი.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 24-36. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

კლიმატის ცვლილებასთან ბრძოლა ეფექტურია მისი მიზეზების, ევოლუციის, რისკების, ზემოქმედებისა და შესაძლებლობების უკეთ გაცნობიერების გზით.

ბატარეის ენერჯიის დამაგროვებელ სისტემას, რომელსაც ექნება შესაძლებლობა მიაწოდოს ენერჯია მომხმარებელს, ასევე შეძლებს დააგროვოს ენერჯია, რომელსაც მოყვება წარმოშობის სერტიფიკატი, ანუ ელექტრონული დოკუმენტი, რომელიც ადასტურებს, რომ მომხმარებლისთვის მიწოდებული ელექტროენერჯიის წილი განახლებადი წყაროებიდან არის მიღებული.

ილ. 9, ლიტ. 9.

მ.გაჭავარძანი, ი.შეხრილაძე. აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებზე დაფუძნებული თბურ ამპრაგვიანი პულსაციური ტუმბო.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 37-44. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

აღწერილია დაბალპოტენციურ სითბოზე მომუშავე აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებზე დაფუძნებული თბურამპრაგვიანი პულსაციური ტუმბოს (თბტ) დამუშავების არსებული მდგომარეობა და შემდგომი განვითარების პერსპექტივა. თბტ კლასიკური მემბრანული ტუმბოსგან იმით განსხვავდება, რომ მემბრანას ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებებით გადაადგილებს არა მექანიკური ამპრაგი, არამედ უმარტივესი თბური ამპრაგი, რომელიც მუშაობს აორთქლება-კონდენსაციის ურთიერთმონაცვლეობით მიმდინარე პროცესებით. ამორთქლებელზე მუშა სითხე ორთქლდება (თბება ზემოდან ქვევით მიმართული კაპილარული ზედაპირით), ბერავს მემბრანას, რომელიც გადაადგილებს ტუმბოში არსებულ წყალს და შემდეგ კონდენსირდება (მემბრანა ცივდება ქვემოდან ამოტუმბული წყლით), რაც იწვევს გაბერილი მემბრანის შიგა მოცულობის შემცირებას, ანუ მემბრანის გადაადგილებას ისევე ამორთქლებლისაკენ და ტუმბოში ახალი წყლის შეწოვას. როდესაც ამგვარი ტუმბო ინტეგრირებულია მზის ბრტყელ ფირფიტაზე კოლექტორთან, მას შეუძლია წყლის ამოტუმბვა ჭიდან, მზის კოლექტორში გატარება გასათბობად და მაღალ ნიშნულზე მდებარე ცხელი წყლის ავზში გადატანა. ადრეულ წლებში დამუშავდა ამგვარი ტუმბოს ოთხი პროტოტიპი, რომელთა ექსპერიმენტულმა გამოკვლევამ დაადასტურა თბტ-ს პრაქტიკული გამოყენების მიზანშეწონილობა.

განხილულია თბტ-ს სითბურ ამპრაგში მიმდინარე თერმოდინამიკური ციკლი და მისი ეფექტურობა შედარებულია იმავე ტემპერატურულ ინტერვალში მომუშავე კარნოს ციკლის თერმიულ ეფექტურობასთან. დასაბუთებულია, რომ გარკვეული მოდერნიზაციის შემდეგ აღწერილი ორთქლის მანქანის პრაქტიკული გამოყენება საკმაოდ მომგებიანი გახდება.

ილ. 4, ლიტ. 9.

მ.გაჭავარძანი, ი.შეხრილაძე. აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებით მომუშავე თბურ ამპრაგვიანი ტუმბოს ახალი მოდიფიკაცია ორსიჩქარიანი კონდენსაციით.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 45-52. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

აღწერილია დაბალპოტენციურ სითბოზე მომუშავე აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებზე დაფუძნებული თბურამპრაგვიანი პულსაციური ტუმბოს (თბტ) ახალი კონსტრუქციული მოდიფიკაცია, რომელშიც მუშა სითხის აორთქლების პროცესის განმავლობაში ამ ორთქლის კონდენსაციის პროცესი შენელებულია და აორთქლების დამთავრების შემდეგ კი - დაჩქარებული. აღწერილია თბტ-ს კონსტრუქციის ახალი მოდიფიკაცია და მისი მუშაობის პროცესი.

გაანალიზებულია თბტ-ს სითბურ ამპრაგში მიმდინარე თერმოდინამიკური ციკლი და ნაჩვენებია, რომ თბტ-ს ეფექტურობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მუშა სხეულის აორთქლების ბოლოს მიღებული ორთქლის სიმშრალის ხარისხის სიდიდეზე. ამ უკანასკნელის გასაზრდელად დამუშავებულია და შექმნილია თბტ-ს ახალი კონსტრუქცია - #4 პროტოტიპი, რომელშიც განხორციელებულია მუშა სითხის ორთქლის კონდენსაციის ორსიჩქარიანი რეჟიმი.

ნაჩვენებია, რომ #4 პროტოტიპში განხორციელებულმა კონდენსაციის ორსიჩქარიანმა რეჟიმმა თბტ-ს ეფექტურობა თითქმის სამჯერ გაზარდა და იმავდროულად მკვეთრად გაიზარდა ტუმბოს ხვედრითი სიმძლავრე.

ილ. 4, ლიტ. 6.

ი.ჯანგირაშვილი, მ.ღვალაძე. რეზონანსი ელექტრულ წრედში.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 53-59. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია რეზონანსი ელექტრულ წრედში, გაკეთებულია ანალოგია R, L, C წრედის პარალელური და მიმდევრობით შეერთებებისას შესაბამისი სიდიდებით და ცდებზე დაყრდნობით. ასევე გაკეთებულია უმნიშვნელოვანესი დასკვნა, რომ რეზონანსის დროს იქედან გამომდინარე, რომ მთლიანად წრედი იქცევა ისე, როგორც აქტიური წინაღობა წრედის ველებიდან ენერჯიის დაბრუნებას მოდებული ძაბვის წყაროს ადგილი არ აქვს.

ილ. 4, ლიტ. 2.

ა. ზმარკიძე, თ. ნათენაძე, ნ. კერესელიძე. კოლექტორული წევის ძრავებით აღჭურვილი მუდმივი დენის ელმავლების წევის თვისებების გაუმჯობესების შესაძლო გზები.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 60-67. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია კოლექტორული წევის ძრავებით აღჭურვილი მუდმივი დენის ელმავლების წევისა და სიჩქარის თვისებების გაუმჯობესების სხვადასხვა სქემები. მოცემულია მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. შემოთავაზებულია ოპტიმალური მოდელი, რომელიც ითვალისწინებს წევის ძრავების აგზნების გრაგნილის კვებას მიკროპროცესორული გარდამქმნელიდან, რომელიც აფორმირებს წევის რეჟიმში მიმდევრობითი აგზნების წევის ძრავების მახასიათებლებს, ხოლო რეკუპერაციული დამუხრუჭების რეჟიმში დამოუკიდებელი აგზნების მახასიათებლებს. ბუქსაობის დაფიქსირების შემთხვევაში ხორციელდება წევის ძრავების ხისტი მახასიათებლის ფორმირება.

ილ. 2, ლიტ. 5.

ლ. კაკაბა, მ. რაჭმაძე, ს. კატარქალიშვილი, გ. გუგულაშვილი. თბოგადამცემის ახალი კონსტრუქცია დიდი მოცულობის სითხეების ტემპერატურის სწრაფი და ზუსტი ცვლილებებისათვის.

„ენერჯია“. №2(106). 2023. თბილისი. გვ. 68-73. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია სითბოს გადამცემი მოწყობილობები და ნაჩვენებია, რომ ისინი ხასიათდება სითბოს არაფექტური გადაცემით, რაც განაპირობებს სასურველი ტემპერატურის მიღწევის ხანგრძლივობის გადიდებას და მიღწეული ტემპერატურის მნიშვნელობის დაბალ სიზუსტეს. აღნიშნული უარყოფითი მხარე განსაკუთრებით იჩენს თავს დიდი მოცულობის მქონე სითხეების ტემპერატურის ცვლილების შემთხვევაში.

წარმოდგენილია თბოგადამცემი მოწყობილობის ახალი კონსტრუქცია, რომელიც მბრუნავ თბოგადამცემ მილზე დამაგრებული თბური მილების გამოყენებით უზრუნველყოფს თბოგადამცემის პროცესის ინტენსიფიკაციას, რაც იძლევა სითხის სასურველი ტემპერატურის მაღალი სიზუსტითა და დიდი სიჩქარით მიღწევის შესაძლებლობას.

ილ. 1, ლიტ. 6.