

ენერჯიკა

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

4(52)/2009

თბილისი

სარჩევი – CONTENTS - СОДЕРЖАНИЕ

	გვ. P. Стр.
ნ.კოდუა, ა.ასვლედინი, ვ.შარიძაძე. ჰიდროენერგეტიკული რესურსების ათვისების ეკონომიკური ეფექტიანობის დასაბუთების თავისებურებები საქართველოში	3
რ.პატარაია, ვ.ჯამარჯაშვილი, კ.პატარაია. დერივაციული სისტემების კომპლექსური გამოყენება არატრადიციული ენერგეტიკული წყაროების ელექტროენერგიად გარდაქმნის მიზნით	8
პ.ჭიჭაღუა, ჯ.პილასონია, მ.ყალაბაძეშვილი. ენგურჰესის კაშხლის ბეტონის დეფორმაციის მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა მრავალწლიან გამოკვლევათა შედეგების ანალიზი	11
დ.ჯაფარიძე, ნ.მაღრაძე. საექსპლუატაციო მაჩვენებლების სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობის შეფასება და მისი ამღლების გზები	14
მ.ბერსაძია, კ.წიმიტიანი, მ.სართანია. ფაზურ-როტორიანი ასინქრონული ელექტრული მანქანის გამოყენების პერსპექტივები მცირე ენერგეტიკაში	23
ვ.კლდიაშვილი, ე.უშვირიძე, ს.მებონია. ორიგინალური კონსტრუქციის ასინქრონული ელექტროძრავა	26
ლ.იშანიშვილი, მ.ჩაჩხიანი, მ.ბელინიშვილი. ენერგეტიკული ობიექტის მართვის მომხმარებლის ინტერფეისის დამუშავების საკითხისთვის	28
Г.КОХРЕИДЗЕ, Д.ЛАОШВИЛИ, Д.КОХРЕИДЗЕ, Л.ИНДЖИЯ, И.КУРАШВИЛИ. Математическое и компьютерное моделирование коммутационных процессов в полупроводниковых преобразователях тяговой подстанции с двухфазным уравнительным реактором.	36
Г.КОХРЕИДЗЕ, Д.ЛАОШВИЛИ, Д.КОХРЕИДЗЕ, Л.ИНДЖИЯ, И.КУРАШВИЛИ. Математическое и компьютерное моделирование внекоммутационных процессов в преобразователях тяговой подстанции по схеме "две обратные звезды с уравнительным реактором"	49
რ.ჯაშვი. კირსპოვის განტოლებათა ორი, ურთიერთდუალური სისტემის შესახებ.	58
К.ВЕЗИРИШВИЛИ-НОЗАДЗЕ, Н.МИРИАНАШВИЛИ, Т.ГЕДЕВАНИШВИЛИ. Повышение энергоэкономической эффективности использования геотермальных ресурсов.	63
ქ.ვეზირიშვილი-ნოზაძე, ნ.ბირიანაშვილი, თ.ბედემანიშვილი. სამეგრელოს რეგიონის გეოთერმული თბო-სიცივით მომარაგების საპილოტო პროექტები და მათი ენერგოეკონომიკური მაჩვენებლები	66
ჯ.ამელძაძე, მ.მიქაშაძე, ს.მებონია. ავტომატდგანის მილის ამოსაბრუნებელი მექანიზმის კონსტრუქციის დამუშავება	72
А.КУЛИЕВ. Некоторые аспекты развития электроэнергетики Азербайджана.	74
Ф.МАМЕДОВ, Р.ГУСЕЙНОВ, И.РАГИМЛИ, Ш.МАМЕДОВА. Двухмерный индуктивный датчик механических перемещений.	80
Ф.МАМЕДОВ, Р.ДАДАШЕВА, И.РАГИМЛИ. Включение двухмерного датчика электромагнитного типа в систему управления многофункциональных станков.	84
M.LORTKIPANIDZE, M.KOKHIA, N.MELASHVILI. Comparison of two methods for estimation the number of entomopathogenic nematodes in soil samples.	87
ა.ნადირაძე, ი.სუჯაშვილი. ბეტონის სიმტკიცის მაჩვენებლების ზრდა შემგსებების ზედაპირის დამუშავების საშუალებით	91
ა.საყვარელიძე, ნ.ლუდუშაური. ბეტონის ასაკის გავლენა კომპოზიტის ცოცვალობაზე გრენისას	94

ა.საყვარელიძე, ნ.ღუღუშაური, ი.ბიორბაძე. გრენისას დეფორმაციის სიჩქარის გავლენა სხვადასხვა ასაკის წვრილმარცვლოვანი ბეტონის მექანიკურ მახასიათებლებზე.	97
ლ.შამანაური, ჯ.ანელი. აგრესიული გარემოს მიმართ მედეგი პოლიმერსილიკატური კომპოზიტები	99
თ.ლორთქიფანიძე, ბ.ჭუმბურიძე. მდ.მტკვარზე ჰესის დამატებითი მაგენერირებელი ობიექტის სადაწნო დერივაციული გვირაბის გაყვანის ტექნოლოგიური თავისებურებები	104
ი.ბაბრიჩიძე, ბ.ზაქარაიშვილი, ბ.ჭუმბურიძე, მ.ძიძიბერი. წყლის დონის ტელეავტომატური გაზომვის სისტემა წყალსაცავისთვის	113
ბ.ხარაბაძე, ნ.ბოჭორიშვილი, ი.ბაბრიჩიძე, ვ.ბაბრიჩიძე. მეწყერული მოვლენების საკონტროლო და სამაუწყებლო მოწყობილობათა სისტემა	118
ბ.ხარაბაძე, ნ.ბოჭორიშვილი, ვ.ბაბრიჩიძე. სელური და ჩვეულებრივი წყალდიდობების პროგნოზის სამაუწყებლო სისტემა	122
კ.კობახიძე, ნ.ჩხენკელი, ლ.კობახიძე, ბ.ბოჭუჩაძე. ფშავ-ხევსურეთისა და ხევის მაღალმთიან სოფლებში განახლებადი ენერგორესურსების კვლევის შედეგები	127
თემიშურაჯ ვოინიჩ-სიანოშენცკის ვულოცავთ დაბადების დღეს	131
დემურ ჩომასიძეს ვულოცავთ დაბადების დღეს	134
ლუიზა კაკავას ვულოცავთ დაბადების დღეს	136
ჟინვალჰესის ფსკერული წყალსაგდების რეალური წყალგამტარობის დაზუსტება	137
წერილი რედაქციას	138
ანოტაციები	140
SUMMARIES	148
РЕФЕРАТЫ	155

ჰიდრომენარგეტიკული რესურსების ათვისების ეკონომიკური ეფექტიანობის დასაბუთების თავისებურებები საქართველოში. ნ.კოლუა, ა.ახვლედიანი, ვ.შარიქაძე. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 3-7. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

ნაჩვენებია, რომ საქართველოში დიდი რაოდენობით არსებული ჰიდროენერგეტიკული რესურსების ათვისებისათვის, პირველ რიგში, აუცილებელია ელექტროენერჯიაზე მოკლევადიანი და გრძელვადიანი ზღვრული ღირებულებების დადგენა მიწოდება-მონხარების მრუდების გამოყენებით.

გარდა ამისა, აუცილებელია განისაზღვროს შემოდგომა-ზამთრის სადღეღამისო დატვირთვის დეფიციტური პიკური ზონები. დატვირთვის დაფარვა უნდა განხორციელდეს ახალი ელექტროსადგურის სიმძლავრით, მიუხედავად იმისა, რომ ამჟამად ამ ზონაში ელექტროენერჯიის ღირებულება იგივეა, რაც არაპიკური ზონაში.

გამომუშავების გასაზრდელად დაუშვებელია დადგმული სიმძლავრის იმდენად გაზრდა, რომ იგივე სიმძლავრის გამოყენებით შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ვერ დაიფაროს ზამთარში სისტემის მოთხოვნილებით განსაზღვრული ხანგრძლივობის დეფიციტური ზონა.

აღნიშნული მოთხოვნების გათვალისწინებამ უჩვენა, რომ ზუღონჰესის საპროექტო სიმძლავრე 750 მგვტ, რომელიც დადგინდა ამიერკავკასიის ენერჯოსისტემაში მუშაობის პირობებში გეგმიანი ეკონომიკის კრიტერიუმების გამოყენებით, შესამცირებელია 450 მგვტ-მდე. ჩვენს მიერ შემუშავებული მეთოდოლოგიით ზუღონჰესის დადგმული სიმძლავრის დასადგენი გაანგარიშებები გასაგრძელებელია. ილ. 1, ცხრ. 1, ლიტ. 3 დას.

დერივაციული სისტემების კომპლექსური გამოყენება არატრადიციული მენარგეტიკული წყაროების ელექტრომენარგეტიკულ ბარდაქმნის მიზნით. რ.პატარაია, ვ.ჯამარჯაშვილი, კ.პატარაია. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 8-10. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

არატრადიციული ენერგეტიკული წყაროების (მზე, ქარი) გარდაქმნა ელექტროენერჯიად დღევანდელ პირობებში ტექნიკურად რეალიზებადი, მაგრამ ეკონომიკურად ძვირადღირებული პროცესია. არატრადიციული ენერჯიის გარდაქმნა ელექტროენერჯიად შეიძლება განხორციელდეს ორი გზით. პირველი გზაა უშუალოდ ელექტროენერჯიის წარმოება და მეორე – ელექტროენერჯიის წარმოება სხვა ტრადიციული ენერჯიის წყაროებთან ერთად. წარმოდგენილია დერივაციული სისტემების კომპლექსური გამოყენების იდეა არატრადიციული ენერჯიის ელექტროენერჯიად გარდაქმნის პროცესში. განსაკუთრებული ეფექტის მიღწევა შეიძლება მზის ენერჯიის ათვისებით ზაფხული-შემოდგომის პერიოდში. იდეის პრაქტიკული რეალიზების მიზნით განხილულია მუხრანის ირიგაციული არხის გამოყენება. გამოყენების კოეფიციენტი 2,1-ის ტოლია, რაც მიუთითებს შემოთავაზებული თემის ეფექტიანობაზე. ილ. 2, ლიტ. 2 დას.

ენგურჰესის კაშხლის ბეტონის დეფორმაციის მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა გამოთვლები ჩატარდა საქართველოს ენერგეტიკისა და ენერგეტიკულ ნაგებობათა სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში და ქ.მოსკოვის "ჰიდროპროექტში". შედარებითმა ანალიზმა აჩვენა ყველა ამ გამოკვლევის შედეგების დამაკმაყოფილებელი დამთხვევა. მათგან ყველაზე ზუსტია საქართველოს ენერგეტიკისა და ენერგეტიკულ ნაგებობათა სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა კვლევის განყოფილებაში მიღებული ენგურჰესის კაშხლის ბეტონის დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები, რომლებიც მიღებულია უშუალოდ ნაგებობაში მსხვილგანზომილებიანი ნიმუშების გამოცდის შედეგად ბეტონის დამზადების რეალური პირობების, ტრანსპორტირების, ჩალაგების ვიბრირებისა და გამაგრების მხედველობაში მიღებით. პუასონის კოეფიციენტის მნიშვნელობა შეიძლება მიღებული იქნას 0,18-ის ტოლად. ლიტ. 6 დას.

სამსახურსადაც მარგინალურობის სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე საქართველოს ელექტრომენარგეტიკული სისტემის მონაცემები და დადგინდა ელექტროენერგეტიკული სისტემის მუშაობის ეფექტიანობის შეფასების კრიტერიუმები (ინდიკატორები). კრიტერიუმად მიღებულია ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში ელექტროენერჯიის წარმოების, მონხარების, იმპორტის, ექსპორტის, 35-110 კვ ელექტროქსელებში ელექტროენერჯიის დანაკარგების, სისტემის სრული ან ნაწილობრივი ჩაქრობების, ელექტროგადამცემი ხაზების ავარიული გამორთვების, სინშირის რელეს მოქმედების, ძირითადი

სამსახურსადაც მარგინალურობის სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე საქართველოს ელექტრომენარგეტიკული სისტემის მონაცემები და დადგინდა ელექტროენერგეტიკული სისტემის მუშაობის ეფექტიანობის შეფასების კრიტერიუმები (ინდიკატორები). დ.ჯაფარიძე, ნ.მალარაძე. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 14-22. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ბოლო წლებში საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემის ფუნქციონირების საექსპლუატაციო მარგინალურობის სტატისტიკური მონაცემები და დადგინდა ელექტროენერგეტიკული სისტემის მუშაობის ეფექტიანობის შეფასების კრიტერიუმები (ინდიკატორები). კრიტერიუმად მიღებულია ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში ელექტროენერჯიის წარმოების, მონხარების, იმპორტის, ექსპორტის, 35-110 კვ ელექტროქსელებში ელექტროენერჯიის დანაკარგების, სისტემის სრული ან ნაწილობრივი ჩაქრობების, ელექტროგადამცემი ხაზების ავარიული გამორთვების, სინშირის რელეს მოქმედების, ძირითადი

მოწყობილობების დაზიანებების, ქვესადგურებში ამომრთველების, გამთიშველების, დენისა და ძაბვის ტრანსფორმატორების დაზიანებების მონაცემების ცვალებადობის ერთობლივი დადებითი დინამიკა. კვლევის შედეგები თავმოყრილია საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემის ძირითადი კრიტერიუმების კრების ცხრილებში. მათში მოყვანილი მონაცემების საფუძველზე გაკეთებულია ელექტროსისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობის შეფასება, გამოკვეთილია პრობლემები და მიღებული შედეგების მიხედვით შემუშავებულია პრაქტიკული რეკომენდაციები. ილ. 10, ცხრ.2, ლიტ. 19 დას.

ფაზურ-როტორიანი ასინქრონული ელემტრული მანქანის გამოყენების კარგადი მართვის მეთოდები მცირე მანქანებში. ეგერსამია, კწერეთელი, მ.სართანია. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 23-25. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მცირე სიმძლავრის აგრეგატებში პირველადი ძრავის ცვლადი სიხშირით ბრუნვისას და დატვირთვის ცვლილებისას, უცვლელი სიხშირისა და ძაბვის მქონე ელექტროენერჯიის წარმოებისათვის, უმეტეს შემთხვევაში უპირატესობა ეძლევა ორმხრივი კვების მანქანის (ასინქრონიზებული სინქრონული მანქანა) გამოყენებას. განხილულია ფაზურ-როტორიანი ასინქრონული გენერატორის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების შედარება სხვა ტიპის ელექტრულ მანქანებთან. შედარება გვიჩვენებს ფაზურ-როტორიანი ასინქრონული მანქანის ტექნიკურ-ეკონომიკურ უპირატესობებს, რაც გამოიხატება უფრო მაღალი მქ კოეფიციენტში, ძაბვის მრუდის გაუმჯობესებაში, აგზების წრეში ჩართული გარდამქმნელის სიმძლავრის მნიშვნელოვან შემცირებაში. ზემოთ აღნიშნული პერსპექტიულს ზღის მათ გამოყენებას მცირე სიმძლავრის აგრეგატებში. ილ.1, ლიტ. 4 დას.

ორიგინალური კონსტრუქციის ასინქრონული ელემტროძრავა. ვ.კლდიაშვილი, ე.უშვირიძე, ს.მეხოხია. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 26-27. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

ასინქრონული მანქანები ფართოდ გამოიყენება მანქანა-დანადგარების ელექტროამძრავებში ელექტროძრავების სახით და მოიხმარენ მსოფლიოში გამოქვეყნებული ელექტროენერჯიის თითქმის ნახევარს. შემოთავაზებულია ორიგინალური კონსტრუქციის ასინქრონული ელექტროძრავა, რომელშიც დასამაგნიტებელი ლითონის კილოებში გრაგნილების დახვევის განსაკუთრებული ხერხის გამოყენებით და გრაგნილების მეორე ჯგუფებისა და კონდენსატორების დამატებით მიღწეული იქნება ენერჯიის გამოყენების გაცილებით უფრო მაღალი ეფექტიანობა. ასეთი ორიგინალური კონსტრუქციის ასინქრონული ელექტროძრავას გამოყენებით შესაძლებელია 20%-ზე მეტი ელექტროენერჯიის დაზოგვა-ეკონომია. ილ. 1, ლიტ. 1 დას.

მანქანების უსაფრთხოების მართვის მომხმარებლის ინტერფეისის დამუშავების საკითხების მართვის მეთოდები. ლ.იმნაიშვილი, ე.ჩახიანი, მ.ბედინიშვილი. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 28-35. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ენერგეტიკული ობიექტისათვის, როგორცაა ჰესი ან მაღალი ძაბვის ქვესადგური, მომხმარებლის ინტერფეისის დამუშავების საკითხები. ენერგეტიკული ობიექტის მომხმარებლის ინტერფეისის აგების მეთოდოლოგიაში შემოთავაზებულია ციფრული ტექნიკის და კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებაზე დაფუძნებული რიგი სიახლეებისა, რომლებიც მკვეთრად აუმჯობესებენ მართვის ფარის ერგონომიულ მაჩვენებლებს. შემოტანილია ე.წ. დინამიური ზოლის ცნება, რომელიც მომხმარებელს აწვდის ინფორმაციას ცენტრალური სიგნალიზაციის მდგომარეობის შესახებ. დინამიკური ზოლი წარმოადგენს ციკლურად ცვლად გამოსახულებას, რომელიც სადგურის ნორმალური ფუნქციონირებისას მწვანე ფერისაა, მაგრამ ცენტრალური სიგნალიზაციის ამოქმედებისას წითელი ფერის ზდება. ავტორების მიერ შემუშავებული და შემოთავაზებულია ბევრი ნოვატა, რაც საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შემცირდეს მომხმარებლის პოტენციურ ქმედებათა არეალი და, აქედან გამომდინარე, მინიმუმამდე დავიდეს მისი შემთხვევითი ქმედებათა ალბათობაც. ილ.9, ლიტ. 5 დას.

ფივის მშენებლის ნახევრადგამტარიანი გარდამქმნელებში კომპლექსური პროცესების მართვის მეთოდები და კომპლექსური მოდელირება ორფაზიანი გამათანაბრებელი რეაქტორით. გ.კობრეიძე, დ.ლაოშვილი, დ.კობრეიძე, ლ.ინჯია, ი.ყურაშვილი. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 36-48. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია წვეის ქვესადგურის ნახევრადგამტარიანი გარდამქმნელებში კომპლექსური პროცესების მართვის მეთოდები. მიღებულია გარდამავალი პროცესების საანგარიშო კომპლექსური განტოლებათა სისტემა რეზულ-ტირებული საგრაგნილო ცვლადების მიმართ. ნაჩვენებია უკუკომპლექსური გარდაქმნა. ამოსწილია განტოლებათა სისტემა უცნობი სიდიდეების წარმოებულების მიმართ, რის შემდეგ წარმოდგენილია უცნობები ინტეგრალულ სახეში. მიღებული გამოსახულებები საშუალებას იძლევა ჩატარდეს კომპიუ-ტერული მოდელირება და შედგეს გარდამქმნელი სისტემის ვირტუალური მოდელი წრედის ძირითადი პარამეტრების გათვალისწინებით. ნაჩვენებია ფაზური დენების კომპლექსური გავლენა მიმდინარე პროცესებზე. ილ. 5, ლიტ. 5 დას.

ფშვის ქვესადგურის "ორი შებენიერი ვარსკვლავიანი ბამათანაბრებელი რეაქტორით" გარდამქმნელობითი არასაკომუტაციო პროცესების მათემატიკური და კომპიუტერული მოდელირება. გ.კობრიძე, დ.ლოშვილი, დ.კობრიძე, ლ.ინჯია ი.ყურაშვილი. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 49-57. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

დაბუშავებულია წვევის ქვესადგურის გარდამქმნელი სისტემის პროცესების მათემატიკური და კომპიუტერული მოდელირების საკითხები. გამოყენებულია ცვლადთა კომპლექსური გარდაქმნის მეთოდი. მიღებულია განტოლებათა სისტემა რეზულტირებული ცვლადების მიმართ. ნაჩვენებია რეზულტირებულ კომპლექსურ ცვლადებიდან მყისა ფაზურ მნიშვნელობებზე გადასვლის ფორმულები. მიღებულია დატვირთვაში გამავალი დენის ზოგადი გამოსახულება. შედგენილია მთელი სისტემის სტრუქტურული (ვირტუალური) მოდელი კომპიუტერულ გამოკვლევისათვის ყველა ძირითადი პარამეტრის გათვალისწინებით. შედეგები მიღებულია არასაკომუტაციო ინტერვალისათვის. ილ. 3, ლიტ. 4 დას.

პირსკოვის განტოლებათა ორი ურთიერთდრეკიერი სისტემის შესახებ. რ.ჯაში. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 58-62. ქართ. ანოტ. ქართ.ინგლ.რუს.

დასმულია წრფივი ელექტროწრფელების ზოგადი საანგარიშო ფორმულებისა და ფორმულათა სისტემების დუალურ წყვილთა მოძიების საკითხი. სწორედ ამ ფორმულების დუალობის კონტექსტში განხილვა იძლევა დრმა და არასწორი დასკვნებისაგან საიმედოდ დაცულ ცოდნას. შემოთავაზებულია ომისა და კირხჰოფის კანონების, უცნობი საკვანძო და კონტურული დენების, რთული შტოების შემცველი ერთი საკვანძო ძაბვისა და ერთი კონტურის დენის საანგარიშო ფორმულების ბაზაზე შედგენილი დუალური წყვილები (მათ შორის, ზოგიერთი - პირველად). ამავე დროს, დუალობის პრინციპი წარმოდგენილ ზოგად განტოლებებში დენისა და ძაბვის წყაროების ცხადი სახით არიან მოცემული. ამას ჩვეულებრივ არ ვხვდებით კირხჰოფის კანონების, საკვანძო პოტენციალებისა და კონტურული დენების ბაზაზე დაწერილ ცნობილ განტოლებებში.

განხილულია შემთხვევა, როდესაც ძაბვისა და დენის წყაროს ურთიერთდუალობის პრინციპის გაუთვალისწინებლობის შედეგად დენის წყაროს საყოველთაოდ მიღებული ჩანაცვლების ელექტროსქემა არასწორადაა მიჩნეული. ხაზგასმულია ის ფაქტი, რომ დუალური შეიძლება იყოს ელემენტის, სქემის, ფორმულაც და სისტემაც, რომ ახალი დუალური წყვილების მოძიება პერსპექტიული და სასარგებლო საქმეა. ილ.7.

გეოთერმული რესურსების გამოყენების ენერგომომარეობის ეფექტიანობის ამაღლება. ქვეზირიშვილი-ნოზაძე, ნ.მირიანაშვილი, თ.გედევანიშვილი. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 63-65. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

წარმოდგენილი ფარდობითი ანალიზის მეთოდები გამოიყენება ძირითადად მსოფლიო ბანკის პროექტებში. საინვესტიციო ანალიზის საგანს წარმოადგენს კაპიტალდაბანდების ეფექტიანი ვარიანტების განსაზღვრა. მოდელზე იმიტაცია გვაძლევს საშუალებას შევარჩიოთ გადაწყვეტილებები, რომლებიც უზრუნველყოფენ გეოთერმული ენერჯიის გამოყენების ეფექტიანობის ამაღლების, რეალიზების პროცესში კერძო და საზოგადოებრივი ინტერესების შერწყმას. მოყვანილი საინჟინრო მეთოდიკა საშუალებას გვაძლევს დავაპროექტოთ ენერგოდამზოვი სისტემები და ოპტიმიზაცია გავუკეთოთ კონკრეტული მომხმარებლებისათვის შექმნილ გეოთერმული თბოსიცივით მომარაგების სქემებს. გეოთერმული თბოსიცივით მომარაგების კომპლექსური სისტემები უზრუნველყოფდნენ 2008 წ. პირობითი სათბობის ეკონომიას დაახლოებით 2,7 ათასი ტ-ის ოდენობით, ხოლო ამ სისტემების დანერგვისას ჯამურმა წლიურმა ეკონომიკურმა ეფექტმა შეადგინა \$78,5 ათასი.

სამგერელოს რეგიონის გეოთერმული თბოსიცივით მომარაგების საპროექტო პროექტი და მათი ენერგომომარეობის მაჩვენებლები. ქვეზირიშვილი-ნოზაძე, ნ.მირიანაშვილი, თ.გედევანიშვილი. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 66-71. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია საქართველოში არსებული თერმული წყლების თბოსიცივის სისტემებში გამოყენების სქემები, მოყვანილია თერმული წყლების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლები, ნაჩვენებია ნათელი სურათი საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის (სეკ) თანამედროვე მდგომარეობისა, წარმოდგენილია საქართველოს ეროვნული მეურნეობის სხვადასხვა დარგში მოხმარებული სათბობის დინამიკა და განსაზღვრულია გეოთერმული რესურსების წილი სეკ-ში. განხილულია სამგერელოს რეგიონში თერმული წყლების საბადოების ამჟამინდელი მდგომარეობა, დაბუშავებულია ქ.ზუგდიდისა და კურორტ ცაიშის თბომომარაგების სქემები, შერჩეულია მათთვის სითბოს პოტენციური მომხმარებლები. წარმოდგენილია განსაზღვრული ობიექტების ნუსხა, სადაც შეიძლება გამოყენებულ იქნას თერმული წყალი. წარმოდგენილია აღნიშნული პროექტების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები, სქემები, რომლებითაც გადაიჭრება თბომომარაგების პრობლემა ამ რეგიონში იაფი საბაზისო განახლებადი თერმული წყლის გამოყენებით, რაც

ესოდენ მნიშვნელოვანია საქართველოს ენერგეტიკის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის და რაციონალური ეკონომიკის ჩამოყალიბებისთვის. ილ. 2, ლიტ. 3 დას.

ავტომატდგანის მილის ამოსაბრუნებელი მექანიზმის კონსტრუქციის დამუშავება. ჯ.მელქაძე, მ.მიქაუტაძე, ს.მებონია. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 72-73. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია მილების ამოსაბრუნებელი მექანიზმის ახალი კონსტრუქცია, რომელიც უზრუნველყოფს მილების გლინვის რაციონალური ტექნოლოგიის რეალიზებას.

მილის ამოსაბრუნებელი მექანიზმის კონსტრუქცია გამოირიცხავს ავტონომიური ენერჯიის წყაროს გამოყენებას, რადგან მილის ამობრუნების ოპერაცია ხორციელდება ავტომატდგანზე არსებული პნევმობიძგარას მოძრაობის გამოყენებით, ამასთან ეს ხდება ავტომატურ რეჟიმში, რის შედეგად ამაღლდა გამოშვებული პროდუქციის ხარისხი და გაუმჯობესდა მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოების პირობები.

შემოთავაზებული მექანიზმი დაინერგა რუსთავის მეტალურგიული კომბინატის მილსაგლინავ საამქროში აგრეგატ 140-ის ავტომატდგანზე. ილ. 1, ლიტ. 1 დას.

აზერბაიჯანის ელექტროენერგეტიკის განვითარების ზომიერთი ასპექტი. ა.კულიევი. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 74-79. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მოცემულია აზერბაიჯანის ელექტროენერგეტიკის თანამედროვე განვითარების საერთო სურათი. დამოუკიდებლობის პირველ წლებში საზოგადოებაში არსებული არასტაბილურობის გამო ელექტროენერგეტიკას არ ექცეოდა სათანადო ყურადღება.

საბაზრო ეკონომიკის რელსებზე აზერბაიჯანის გადასვლის შემდეგ ელექტროენერგეტიკის განვითარებას დაეთმო განსაკუთრებული ყურადღება. დაიწყო ელექტროსადგურების მშენებლობა, უმჯობესდებოდა დარგის ინფრასტრუქტურა.

გაანალიზებულია საფრანგეთის ეროვნული ენერგეტიკული კომპანიის "ელექტროსიტე დე ფრანს"-ის მოღვაწეობა.

ავტორი თვლის, რომ აზერბაიჯანის ელექტროენერგეტიკის განვითარებაში მეტად მნიშვნელოვან ასპექტს წარმოადგენს ელექტროენერჯიის საფასურის გადახდის შესაბამისი მრავალტარიფიანი სისტემის დამუშავება და დანერგვა. ამასთან ერთად, საჭიროა ქვეყნის ელექტროენერგეტიკაში სტრუქტურული გარდაქმნების შესრულება და მისი გადაუდებელი ინტეგრაცია საერთაშორისო სისტემაში, მათ შორის – ევროკავშირში. არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება აგრეთვე ენერგეტიკული დანიშნულების მოწყობილობების მოდერნიზაციას.

მექანიკური გადაადგილებების გამომი ორგანოშილიმბიანი ინდუსტრიური გადაამწოდი. ფ.ამელოვი, რ.ჰუსეინოვი, ი.რაგიმლი, შ.ამელოვა. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 80-83. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მრეწველობის სხვადასხვა სფეროში, მრავალრიცხოვანი ტექნოლოგიური პარამეტრების გაზომვისას, წარმოიშობა გადამწოდების რაოდენობის შემცირების საჭიროება. ამასთან დაკავშირებით, სუბგაითის სახელმწიფო უნივერსიტეტის "ელექტრომექანიკის" კათედრაზე შემუშავდა ინდუსტრიური გადამწოდი, რომელსაც გააჩნია მილიანი მაგნიტური გამტარი. ეს უკანასკნელი საშუალებას იძლევა ერთდროულად გაიზომოს სხვადასხვა ხასიათის ორი მექანიკური გადაადგილება.

გადამწოდის მაგნიტური გამტარები დამზადებულია CT.45 მარკის მთლიან კონსტრუქციულ ფოლადისგან. შესრულებული თეორიული და ექსპერიმენტული გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ გადამწოდის დამზადება მთლიან კონსტრუქციულ ფოლადისგან საშუალებას იძლევა შეიქმნას ახალი ტიპის გადამწოდი მაღალი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლებით.

შემოთავაზებულმა გადამწოდმა შეიძლება გამოყენება ჰპოვოს მანქანათმშენებლობის საინფორმაციო-გამზომ სისტემებში. ილ. 3, ლიტ. 3 დას.

ელექტრომაგნიტური ორგანოშილიმბიანი გადაამწოდის მრავალფუნქციური დაზგმბის მართვის სისტემასთან ჩართვა. ფ.ამელოვი, რ.დადაშევა, ი.რაგიმლი. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 84-86. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

სახალხო მეურნეობის რიგ სახეობებში, მათ შორის მანქანათმშენებლობის ინდუსტრიაში, გამოიყენება სხვადასხვა სახეობის დაზგები. ყველაზე უფრო გავრცელება ჰპოვეს მრავალფუნქციურმა დაზგებმა.

განხილულია ელექტრომაგნიტური ორგანოშილიმბიანი გადამწოდის მრავალფუნქციური დაზგების მართვის სისტემასთან მიერთების საკითხი. მოყვანილი სქემის მიხედვით, გადამწოდის გამზომი ჯაჭვების ჩართვა მრავალფუნქციური დაზგების მართვის სისტემაში, საშუალებას იძლევა გაკეთდეს დასკვნა იმის შესახებ, რომ ორგანოშილიმბიანი გადამწოდის ექსპლუატაციის შედეგად არ წარმოიქმნება გარდაქმნის დამატებითი ცდომილებები ტექნოლოგიური პარამეტრების გაზომვის გამო, რის გამოც მათი გამოყენება ეკონომიკურად მიზანშეწონილია. ილ. 2, ლიტ. 2 დას.

ნიადავის სინჯებიდან მენტომოკატიომენური ნემატოდების მოპოვების ორი მეთოდის შედარებითი შეფასება. მლორთქიფანიძე, მ.კოხია, ნ.მელაშვილი. "ენერგია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 87-90. ინგლ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ნიადაგში მობინადრე მწერების პატოგენური ნემატოდების მოპოვების ორი მეთოდი და მათი შედარებითი შეფასება. პირველი მეთოდის თანახმად, ნიადაგიდან ნემატოდების მოსაპოვებლად, ბიოლოგიური საჭერის სახით გამოყენებულია მწერი *Galleria Mellonella*. საჭერები ნიადაგში თავსდება სხვადასხვა სიღრმეზე 1-10 სმ, ზიგზაგისებურად. ნემატოდები, რომლებიც იკვებებიან ცოცხალი ორგანიზმებით, იოლად პოულობენ საჭერებს და იჭრებიან მწერის სხეულში. მეორე მეთოდი შედარებით გაუმჯობესებულია და წარმოადგენს ხელსაწყოს - ბიოლოგიურ ცილინდრს (CBT), დიამეტრით 10 სმ, სიმაღლით 12 სმ, რომლის ფსკერზე ისხმება აგარი ნემატოდების მოსაზიდად - ბუნებაში ორივე ბიოლოგიური საჭერის გამოყენების შედეგად გამოვლენილია *Steinernema* გვარის სახეობები *S.feltiae*, *S.gurgistana* და *Steinernema sp.* აღმოჩნდა, რომ ბიოლოგიურ ცილინდრში ნემატოდების რაოდენობა ჭარბობდა, რაც აიხსნება მისი დახვეწილი კონსტრუქციითა და მოცულობით ბიოლოგიური ცილინდრის უპირატესობა ასევე მდგომარეობს იმაში, რომ მისი გამოყენება შესაძლებელია მთელი წლის განმავლობაში, როგორც ზამთარში ლაბორატორიულ, ასევე საველე პირობებში. ილ.2, ცხრ. 1, ლიტ. 5 დას.

ბეტონის სიმტკიცის მაჩვენებლების ზრდა შემოსებების ზედაპირის დამუშავების საშუალებით. ანადირაძე, ი.სუჯაშვილი. "ენერგია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 91-93. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

ბეტონის შემკვებების ზედაპირის დამუშავებით მნიშვნელოვნად იცვლება ბეტონის სიმტკიცე, როგორც კუმშვისას, ასევე გაჭიმვისას. ცნობილია, რომ ზრდის შეცვლა ღორღით ზრდის ბეტონის სიმტკიცეს 10-12%-ით, რაც გამოწვეულია ღორღის მარცვლების ზედაპირის ზორკლიანობით. ჩატარდა ცდები სამი სახეობის შემკვების გამოყენებით, ამასთან ცემენტის სხვადასხვა ხარჯით. ცდების შედეგად გამოვლინდა, რომ ცემენტის ხარჯის გაზრდით 200-დან 400 კგ/მ³, ბეტონის სიმტკიცე გაიზარდა 50-60%-ით. რაც შეეხება შემკვების ხარისხს, ზრდის ნაცვლად ყბიან სამსხვრეველაში ღორღის გამოყენებისას ბეტონის სიმტკიცე იზრდება 10%-ით, ხოლო ჩაქურჩიან სამსხვრეველაში დამსხვრეული ღორღის გამოყენებისას - 12,5%-ით.

ბეტონის სიმტკიცე იზრდება აგრეთვე ასაკის შესაბამისად. კერძოდ, 28 დ/დ ასაკთან შედარებით, 90 დ/დ ასაკში ბეტონის სიმტკიცე გაიზარდა 20-30%-ით. ცხრ. 7, ლიტ. 3 დას.

ბეტონის ასაკის გავლენა კომპოზიტის ცოცხადობაზე ბრემისას. ა.საყვარელიძე, ნ.ლუღუშაური. "ენერგია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 94-96. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

გამოკვლეულია სხვადასხვა ასაკის მძიმე ბეტონის ცოცხადობის საკითხები გრენისას. შესრულდა ექსპერიმენტი სხვადასხვა შედგენილობის ნიმუშებზე - ცილინდრებზე 3; 7; 14; 28; 60 და 180 დღის ასაკის ტენშემცველობის $W=4,7\%$ (მასის მიხედვით) და ტემპერატურის $T=20\pm 1^{\circ}C$ დროს. ექსპერიმენტის შედეგების შესაბამისად შესრულდა ახალი ტიპის ბეტონის ბირთვის გამოსახულება ცოცხადობის გრენისას. დადგენილია ბეტონის ცოცხადობის ბირთვის ასაკზე დამოკიდებული ანალიტიკური გამოსახულება. სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ხელშეწყობით (გრანტი №079). ცხრ. 4, ლიტ. 2 დას.

ბრემისას დეფორმაციის სიჩქარის გავლენა სხვადასხვა ასაკის ზვრილმარცვლოვანი ბეტონის მძიმე მასის ნიათებზე. ა.საყვარელიძე, ნ.ლუღუშაური, ი.ვიორგაძე. "ენერგია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 97-98. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

გამოკვლეულია დეფორმაციის სიჩქარის ზეგავლენა ზვრილმარცვლოვანი სხვადასხვა ასაკის ბეტონის მასის ნიათებებზე (სიმტკიცე, ზღვრული ძერის მოდული) გრენისას.

ცდები შესრულდა უნივერსალურ საცდელ მანქანაზე "ინსტრონ-1115"-ზე. გამოცადა 28 და 60 დღეამის ასაკის ბეტონის ნიმუშები - ცილინდრები. ნიმუშების ტენშემცველობა ყველა ასაკის ბეტონისთვის შეადგინდა $W=4,7\%$ -ს (მასის მიხედვით). შესრულებული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ნიმუშების ხნოვანების და დეფორმაციის სიჩქარის 4 ერთეულით გაზრდის შემთხვევაში, ზღვრული დეფორმაციის მაჩვენებლები იცვლება უმნიშვნელოდ, ხოლო სიმტკიცისა და ძერის მოდულების სიდიდეები იზრდება მხოლოდ 23-27%-ით.

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ხელშეკრულებით (გრანტი №079). ცხრ.1, ლირ. 1 დას.

აბრემიული გარემოს მიმართ მძიმე პოლიმერსილიკატური კომპოზიტები. ლ. შამანაური, ჯ. ანელი. "ენერგია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 99-103. ქართ. ანოტ. ქართ.ინგლ.რუს.

თხევადი მინისა და ეპოქსიდური ფისის საფუძველზე მიღებულია პოლიმერსილიკატური კომპოზიტები ანდეზიტისა და კვარცის ქვიშის შემცველობით. შესწავლილია კომპოზიტების ფიზიკურ-მექანიკური, სითბური, მჟავა და წყალმდევე თვისებები.

მათემატიკური დაგეგმარების მეთოდის გამოყენებით ჩატარებულია მასალების შემცველობის ოპტიმიზაცია, რომლის შედეგადაც გამოვლენილია ინგრედიენტთა ოპტიმალური შემცველობა. ექსპერიმენტულად მიღებულია საუკეთესო თვისებების მქონე მჟავაგამძლე კომპოზიტები, რომელთა ტექნიკური მახასიათებლები რამდენადმე აღემატება არსებულ ანალოგებს.

ჩატარებული სამუშაო გამიზნულია პოლიმერსილიკატური კომპოზიტების თესებში აირგამტარი მილგების შიგა ზედაპირების აგრესიული აირებით გამოწვეული კოროზიის საწინააღმდეგო საფარებად გამოყენების მიზნით. ილ.1, ცხრ. 5, ლიტ. 11 დას.

მდ.მტკვარზე ჰმისის დამატებითი მაგნიმირებელი ობიექტის საღაწემო დერივაციული გვირაბის ბაზმანის ტექნოლოგიური თაპისმპშრმმპი. თ.ლორთქიფანიძე, გ.ჭუმბურიძე. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 104-112. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია გვირაბის აგების ეტაპები. ძირითადი ყურადღება დათმობილი აქვს მისი გაყვანის თავისებურებებს. მოყვანილია გვირაბის განივი კვეთის ეტაპური დამუშავების ტექნოლოგია, განსახილველი გვირაბის ტერიტორიული მდებარეობის გათვალისწინებით. მიზანშეწონილად არის მიჩნეული გვირაბის გაყვანა ქვედა საფეხურის მეთოდის გამოყენებით. მოყვანილია დამუშავებული ქანების გამოტანის თავისებურებები.

დამუშავებულია გვირაბის მუდმივი მოკეთების აგების ცალკეული ოპერაციები. განხილულია შემგები ცემენტაციის შესრულების ტექნოლოგიის ძირითადი ასპექტები, მათ შორის მისი ხარისხის დადგენის საკონტროლო სამუშაოები.

აღწერილია გვირაბის გაყვანის ბოლო ეტაპის – ტორკრეტის სამუშაოების შესრულების ეტაპები. ნაშრომი კარგად არის ილუსტრირებული ნახაზებით. ილ. 10, ლიტ. 10 დას.

წყლის დონის ტელეავტომატური გაზომვის სისტემა წყალსაცავისთვის. ი.გაბრიძე, გ.ზაქარეიშვილი, გ.ჭუმბურიძე, მ.ძიძიგური. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 113-117. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ჰესის წყალსაცავის წყლის დონის ტელეავტომატური გაზომვის სისტემა, სადაც წყლის დონის გადამწოდად გამოყენებულია ტივტივა, ხოლო ინფორმაციის გადაცემის საშუალებად კი - კომპიუტერული ქსელი. გამზომი ტივტივა ყოველ მოცემულ პოზიციაში წონასწორობაში საპირწონესთან და მოძრაობს მასთან ერთად საწინააღმდეგო მიმართულებით. ტივტივასა და საპირწონეს მაკავშირებელი ჯაჭვი აბრუნებს მექანიკური მრიცხველის ღერძს, რომლის თითოეულ თანრიგზე დამაგრებულია გრეის კოდის მიხედვით პერფორირებული დისკოს ფირფიტები. მექანიკური მრიცხველის მიერ ათვლილი ტივტივას პოზიციის შესაბამისი რიცხვების ელექტროსიგნალში აღწარმოება ხორციელდება ნახევრადგამტარიანი ოპტიკური ელემენტების საშუალებით. ოპტიკური გადამწოდების სიგნალები ადაპტერის საშუალებით მიწოდება კომპიუტერს, რომელიც ჩართულია ქსელში. დონის გაზომვის სიზუსტე შეადგენს 1 სმ-ს და მისი გაზრდა შეიძლება მექანიკური მრიცხველის თანრიგების გაზრდით. ილ. 7.

მეწყრული მოვლენების საკონტროლო და სამაუწყებლო მოწყობილობათა სისტემა. გ.ხარაბაძე, ნ.ბოჭორიშვილი, ი.გაბრიძე, ვ.გაბრიძე. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 118-121. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

წარმოდგენილია მეწყრულ მოვლენებზე ხანგრძლივი დაკვირვების შედეგები. განხილულია მეწყერის, როგორც გრანდიოზული გეოლოგიური მოვლენის, გაღვინა გენეტიკურად დაკავშირებულ სხვა გეოლოგიური პროცესების განვითარებაზე. წარმოდგენილია ავტორების მიერ დამუშავებული საკონტროლო და სამაუწყებლო მოწყობილობათა სისტემა, რომელიც საშუალებას იძლევა მეწყერის დაპერის მომენტიდან გახდეს ის კონტროლირებადი და შეძლებისდაგვარად თავიდან იქნეს აცილებული მოსალოდნელი არასასურველი და უბედური შემთხვევები. განხილულია აგრეთვე მაღალმთიან რაიონებში მეწყერების რამდენიმე კერის წარმოშობის ალბათობა. ასეთი მოვლენის გაკონტროლების მიზნით დამუშავებულია მრავალარხიანი რადიოკავშირის უზრუნველყოფის სქემა. ილ.3, ლიტ. 2 დას.

სელური და ჩვეულებრივი წყალდიდობების პროგნოზის სამაუწყებლო სისტემა. გ.ხარაბაძე, ნ.ბოჭორიშვილი, ვ.გაბრიძე. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 122-126. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

წარმოდგენილია თანამედროვე ტექნიკის ბაზაზე შექმნილი სტიქიაზე დაკვირვების სპეციალიზებული მოწყობილობათა სისტემა. იგი საშუალებას იძლევა საკონტროლო პუნქტში დროულად და შეუფერხებლად იქნეს მიღებული საგანგაშო სიგნალები მოსალოდნელი სელური ან ჩვეულებრივი წყალდიდობების შესახებ საეთერო კომუნიკაციის გამოყენებით. დამუშავებულია დასახლებულ პუნქტიდან მოშორებით შერჩეულ ადგილზე მდინარეში ჩასადგმელი წყლის დონის მაკონტროლებელი გადამწოდის ელექტრული სქემა და კონსტრუქცია. მოცემულია ავტომატურ რეჟიმში მომუშავე რადიოგადამცემისა და რადიომიმღების სტრუქტურული სქემები. ეს

საშუალებას იძლევა საკონტროლო პუნქტში პერიოდულად დაფიქსირდეს წყლის დონე, გაზომვის დრო და თარიღი. მიღებული მონაცემების კომპიუტერში შეტანით შესაძლებელია სხვა პარამეტრების განსაზღვრა, რომლებიც შექმნილი მდგომარეობის შესახებ იძლევა სრულ ინფორმაციას. ილ. 3, ლიტ. 2 დას.

ფშავ-ხევსურეთისა და ხევის მაღალმთიან სოფლებში განახლებადი ენერჯის წარმოების ტექნოლოგიის კვლევისა და დანერგვის შედეგები. კ.კობახიძე, ნ.ჩხენკელი, ლ.კობახიძე, გ.ბოკუჩავა. "ენერჯია". თბილისი. 2009. №4(52). გვ. 127-130. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ფშავ-ხევსურეთისა და ხევის მაღალმთიან სოფლებში განახლებადი რესურსების კვლევისა და დანერგვის შედეგები. მოცემულია მზის ჯამური რადიაციისა და ქარის საშუალო სიჩქარის მონაცემები. შეფასებულია 9 მცირე მდინარის ჰიდროენერგოპოტენციალი. თითოეული სოფლისათვის შეფასებულია განახლებადი ენერჯის წყაროებზე მომუშავე დანადგარების ფუნქციონირების ეფექტიანობა.

შესრულებული სამუშაოს შედეგად დადგინდა, რომ ფშავ-ხევსურეთისა და ხევის გამოკვლეულ მცირედასახლებულ მაღალმთიან სოფლებში განახლებადი ენერჯის პოტენციალი საშუალებას იძლევა მოკლე ვადებში და მცირე დანახარჯებით დაკმაყოფილდეს ადგილობრივი მოსახლეობა საჭირო ელექტროენერჯით. ილ. 2, ცხრ. 3.