

# ენერჯიკა

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

**3(71)/2014**

---

თბილისი

სარჩევი – CONTENTS - СОДЕРЖАНИЕ

გვ. P. Стр.

*თ.კონრედიძე, ვ.მეტრეველი.* ელექტროსისტემის შემადგენლობაში ელექტროენერგიის ზეგამტარული ინდუქციური მაგროვებლის მუშაობის სპეციალური რეჟიმები. .... 4

*ზ.გაჩეჩილაძე, ი.კირველი, ნ.სუშბაძე.* საქართველოსა და რეგიონის ქვეყნების ენერგეტიკული სტრატეგიის მიმოხილვა. .... 7

*თ.კონრედიძე, კ.კონრედიძე.* ახალი თაობის ზეგამტარული სტატიკური მაკომპენსირებელი მოწყობილობა როგორც ელექტრული სიმძლავრის დანაკარგების შემცირების და ძაბვის სტაბილიზაციის ერთ-ერთი ეფექტური საშუალება. .... 13

*Б.ЧУНАШВИЛИ, А.ПЕТРОСЯН.* Повышение энергетических показателей многодвигательных асинхронных электроприводов. .... 18

*კ.წმრეთელი, ნ.კერესელიძე.* ღრეჩოს უთანაბრობის გავლენის აღრიცხვის პრობლემა ელექტრულ მანქანებში. .... 21

*ზ.ცინელაშვილი, თ.გველესიანი, კ.ხაჯალია.* მოტივტივე ტალღაშემარბილებელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ბმული მოდულების კომპლექსის ტალღაგენერატორზე ლაბორატორიულ-ექსპერიმენტული გამოცდის პროცესის დაგეგმვის მათემატიკურ-დესკრიფციული აღწერის სისტემური ასპექტები. .... 26

*ბ.მანარაძე, ზ.ახალაძე.* მკვებავი და მანაწილებელი ქსელების ინტერესთა ურთიერთგავალისწინება რეაქტიული დატვირთვის ოპტიმალური კომპენსაციისას. .... 29

*З.ГУБЕЛИДЗЕ, Т.НИНИДЗЕ, Б.ХАЧИДЗЕ.* Вычисление перемещений оболочечного конечного элемента через перемещения его узлов. .... 33

*მ.მეზურიძე, ი.ძათამაძე, ზ.პაპიძე.* ერთ მგვტ-მდე სიმძლავრის მცირე ჰესებზე ასინქრონული გენერატორების გამოყენების ეკონომიკური ასპექტები. .... 39

*მ.მაჭავარიანი, ნ.ქსოვრელი, მ.ჯიხვაძე.* მდულარე სითხის მექანიკური ზემოქმედება გახურების ზედაპირზე. .... 45

*მ.მაჭავარიანი, ჯ.რუსიშვილი, ბ.ანანიასვილი.* საავტომობილო ძრავების ალტერნატიული საწვავი - ბუნებრივი გაზი: მითები და რეალობა. .... 50

*ნ.უფლისაშვილი, თ.კონრედიძე.* საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოების კრიტერიუმები და შეფასების მაჩვენებლები. .... 55

*ი.მიქაშვილი, ნ.ბოლიაძე.* მდინარე - შავი ზღვის ჰიდროეკოლოგიური წონასწორობის საკითხები. .... 60

*ზ.ზარქიანი.* მესაქონლეობის პროდუქტიულობის გაზრდის ინოვაციური ტექნოლოგია. .... 65

*მ.კაკიაშვილი, ვ.დალაქიშვილი, კ.ხაჯალია.* ფიბრობეტონი ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში. .... 69

*მ.ლორთქიფანიძე, თ.ნარეკელიშვილი, ნ.ტაბატაძე, შ.მელელაშვილი.* ჰიდროტექნიკური დანამატიანი ბეტონის ფიზიკურ-მექანიკური მიმართულებების ექსპერიმენტული კვლევები მცირედ განმეორებადი სტატიკური დატვირთვების დროს. .... 74

*ნ.ტაბატაძე.* დანამატიანი ჰიდროტექნიკური ბეტონის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ექსპერიმენტული კვლევები ხანმოკლე დატვირთვის დროს. .... 78

ს ს ო ვ ნ ა

თეიმურაზ ვოინიჩ-სიანოშენცკის ბახსენება ..... 81

ანოტაციები. .... 83

SUMMARIES ..... 87

РЕФЕРАТЫ. .... 90

სტატიების შემოტანის წესები. .... 94



აისახება მანქანის მუშაობაზე. რიგ შემთხვევებში კი ვლინდება ისეთი დამატებითი მოვლენები, რომლებიც ამასწინააღმდეგ მანქანის მექანიკურ მანქანათმშენებლებს, მიყვარათ ფოლადის დამატებით ხარჯამდე და მქკ-ის დაქვეითებამდე. გამოთვლების რაციონალურმა მეთოდებმა უნდა მოგვცეს ამ ამოცანის ამოხსნის საშუალება. ლიტ. 7 დას.

**მოტივტივი ტალღაშემარბილებელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ბმული მოდელის კომპლექსის კომპლექსის ტალღაგენერატორზე ლაბორატორიულ-მსაპირიმიენტული გამოცდის პროცესის დაგეგმვის მათემატიკურ – დესკრიფციული აღწერის სისტემური ასპექტები.** *ზ.ციხელაშვილი, თ.გველეხიანი, კ.ხაჩალია. "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 26-28. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

განხილულია მოტივტივი ტალღაშემარბილებელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ბმული მოდელის კომპლექსის ლაბორატორიულ პირობებში ტალღაგენერატორის დანმარებით ექსპერიმენტული გამოცდის პროცესის დაგეგმვის მათემატიკურ – დესკრიფციული აღწერის სისტემური ასპექტები.

მიზნის მისაღწევად შემოთავაზებულია დესკრიფციული (აღწერითი) ტიპის მოდელის გამოყენება, რომელიც ექსპერიმენტების დაგეგმვაზე პერსონალს საშუალებას აძლევს აქტიურად გამოიყენოს სპეციალისტ-ექსპერტთა ფსიქო-ფიზიკური ხასიათის ლოგიკური „არამკვეთრი მსჯელობები“ ბმული მოდელის ექსპერიმენტული გამოცდის პროცესის მსვლელობის შესაძლო საგეგმო-რეალურ მდგომარეობათა სიმრავლის ასახვაში უგანზომილებო ხარისხობრივ-კრიტიკული შეფასების სკალებში, შემდეგი გრადაციების შესაბამისად: „ცუდი მდგომარეობა“, „შუალედური მდგომარეობა“, „კარგი მდგომარეობა“. ლიტ. 1 დას.

**მკვებავი და მანაწილებელი ძსელების ინტერმეტა ურთიერთ-გათვალისწინება რეაქტიული დატვირთვის ოპტიმალური კომპენსაციისას.** *გ.მახარაძე, ფ.ახალაძე. "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 29-32. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

განალიზებულია მკვებავი და მანაწილებელი ქსელების ინტერმეტა ურთიერთგათვალისწინება რეაქტიული დატვირთვის ოპტიმალური კომპენსაციისას. ნაჩვენებია, რომ მკვებავი და მანაწილებელი ქსელების განსხვავებული ინტერესებიდან გამომდინარე, რეაქტიული დატვირთვის ოპტიმალური კომპენსაციის სიდიდეც განსხვავებულია, საჭიროა შემუშავდეს რეაქტიული დატვირთვის კომპენსაციის ამოცანის ამოხსნის ისეთი მეთოდიკა, რომელიც ამ განსხვავებულ ინტერესებს ურთიერთშეთანხმებს და გლობალური მასშტაბით მაქსიმალურ ეფექტს მოგვცემს. ილ. 2, ცხრ. 1.

**ბარსების სასრულ ელემენტთა გადაადგილებების გამოთვლა შიდა კვანძების გადაადგილებით.** *ზ.გუბელიძე, თ.ნინიძე, ბ.ხაჩაძე. "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 433-38. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

მრავალფენოვანი ორმაგი სიმრუდის გარსების სასრულ ელემენტთა რეაქციების მატრიცების და ვექტორების გამოთვლისათვის განხილულია გარსული სასრული ელემენტი  $n^2$  შიდა კვანძებით. წინასწარ მიიღება სასრული ელემენტის საკოორდინატო ზედაპირის წერტილთა გადაადგილებების ველი არაწრფივი ფუნქციების (პოლინომი) საშუალებით. გამოთვლების შედეგად მიიღება მატრიცა, რომელიც აკავშირებს სასრული ელემენტების შიდა გადაადგილებებს მისი ლოკალური კვანძების გადაადგილებებთან. ამის შემდეგ შესაძლებელი იქნება ცნობილი გეომეტრიული და ფიზიკური დამოკიდებულებების მიხედვით გარსის საკოორდინატო ზედაპირის გადაადგილებებით განზოგადებული დეფორმაციების და, შესაბამისად, განზოგადებული ძალების განსაზღვრა. ილ. 3, ცხრ. 2, ლიტ. 3 დას.

**ერთ მკვებავ-მდე სიმპლავრის მცირე კვანძზე ასინქრონული გენერატორების გამოყენების ეკონომიკური ასახვა.** *მ.ქეზური, ი.ქათამაძე, ზ.პაპიძე. "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 39-44. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

ჩატარებულია ეკონომიკური გაანგარიშება, წარმოდგენილია სინქრონული და ასინქრონული გენერატორების შედარებითი, დადებითი და უარყოფითი ფაქტორები. მოცემულია გენერატორის ფასების მათ სიმძლავრეზე დამოკიდებულების მრუდეები. ნაჩვენებია, რომ ასინქრონული გენერატორების გამოყენება გამართლებულია 50 კვტ სიმძლავრეზე, ხოლო დიდ სიმძლავრეებზე კი - სინქრონული გენერატორები. ილ. 3, ლიტ. 2 დას.

**მდულარე სითხის მემანიკური ზემოქმედება ბასურების ზემდაპირზე.** *ე.მაჭავარიანი, ნ.ქსოველი, მ.ჯიხვაძე. "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 45-49. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.*

ნაშრომი ეძღვნება დუღილის პროცესში მადულარი სითხის მხრიდან ზურების ზედაპირზე აღძრული მექანიკური ზემოქმედების თეორიული და ექსპერიმენტული შესწავლის საწყის ეტაპზე მიღებული შედეგების აღწერას.

გადმოცემულია თეორიული წანამდგომები, აღწერილია გამოყენებული ლაბორატორიული დანადგარები, ცდების ჩატარების მეთოდიკა და წარმოდგენილია მიღებული ექსპერიმენტული შედეგები. ნაჩვენებია, რომ

ხსენებული ზემოქმედების პროცესში აღძრული რეაქტიული ძალის ექსპერიმენტული გზით მიღებული მნიშვნელობები გაცილებით დიდია თეორიულად გამოთვლილ მნიშვნელობებზე. გაკეთებულია დასკვნა, რომ აღნიშნული განსხვავება განაპირობებს ნივთიერების თხევადი და ორთქლის ფაზათა შორის საზღვარზე ფაზებს შორის აღძრული თბური და მექანიკური ურთიერთქმედების პირობების შემდგომი შესწავლის აუცილებლობას. ჩამოყალიბებულია მომავალი კვლევის ამოცანები. ილ. 4, ლიტ. 2 დას.

**საავტომობილო კრავების ალტერნატიული საწვავი - ბუნებრივი გაზი: მითები და რეალობა.** *ე.მაჭავარიანი, ჯ.რუსიშვილი, გაანანიაშვილი.* "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 50-54. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

აღნიშნულია ავტომობილების საწვავად ბუნებრივი გაზის გამოყენების პერსპექტიულობა. გაანალიზებულია გაზბალონიანი საავტომობილო საშუალებების საქსპლუატაციო უსაფრთხოებისა და გარემოზე ზემოქმედების საკითხები. ნაჩვენებია, რომ ბუნებრივი გაზი ექსპლუატაციური, ეკონომიკური და ეკოლოგიური თვალსაზრისით უფრო უსაფრთხოა, ვიდრე თხევადი ნავთობპროდუქტები. ლიტ. 4 დას.

**საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოების (ეუ) პრობლემა აქტუალური გახდა ქვეყნის დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგ.** *განხილულია ის მექანიზმები, რომლებითაც შესაძლებელია ეუ მდგომარეობის შესაფასება, გაანალიზება და სათანადო ღონისძიებების შემუშავება.* მიღებულია სამი ღონე: ნორმალური, საგანგაშო და კრიზისული, შერჩეული შესაბამისი ინდიკატორების გამოყენებით სრულდება ფაქტობრივი მდგომარეობის შედარება მიღებული ღონეების კრიტერიალურ მაჩვენებლებთან, საჭირო ზომების დასახვა და ეუ ნორმალური ღონის შესარჩუნებლად აუცილებელი ქმედებების განხორციელება. ცხრ. 3, ლიტ. 7 დას.

საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოების (ეუ) პრობლემა აქტუალური გახდა ქვეყნის დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგ. განხილულია ის მექანიზმები, რომლებითაც შესაძლებელია ეუ მდგომარეობის შესაფასება, გაანალიზება და სათანადო ღონისძიებების შემუშავება. მიღებულია სამი ღონე: ნორმალური, საგანგაშო და კრიზისული, შერჩეული შესაბამისი ინდიკატორების გამოყენებით სრულდება ფაქტობრივი მდგომარეობის შედარება მიღებული ღონეების კრიტერიალურ მაჩვენებლებთან, საჭირო ზომების დასახვა და ეუ ნორმალური ღონის შესარჩუნებლად აუცილებელი ქმედებების განხორციელება. ცხრ. 3, ლიტ. 7 დას.

**მდინარე - შავი ზღვის ჰიდრომეგაპროექტი წონასწორობის საპირობები.** *ი.მიქაშვილი, ნ.გოლიაძე.* "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 60-64. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მდინარეზე სამეურნეო დანიშნულების წყალმიმღები ჰიდროკვანძების ამოცანას შეადგენს დაწინდელი წყლის მიწოდება მოხმარების ადგილამდე. კვლევებით დადასტურდა, რომ მდინარეებზე ჰიდროტექნიკური საინჟინრო ნაგებობათა დაპროექტების, მშენებლობისა და ექსპლუატაციის აუცილებელ პირობას უნდა წარმოადგენდეს ნაგებობათა ისეთი კონსტრუქციებისა და ჰიდროკვანძების ექსპლუატაციის ისეთი რეჟიმების შემუშავება, რომლებიც, გარდა ჰიდროკვანძების ძირითადი დანიშნულებისა, მდინარის მთელ სიგრძეზე, სათავიდან შესართავამდე, უზრუნველყოფენ მანამდე არსებულ ბუნებრივ ეკოლოგიურ წონასწორობას. ლიტ. 10 დას.

**მესამე მსოფლიო ომის პროგნოზების გაზრდის ინოვაციური ტექნოლოგია.**

*ზ.ფარესიშვილი.* "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 65-68. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

ექსპერიმენტული დაკვირვების შედეგად ბიორაგის გამოყენებით მიღებული იქნა დადებითი შედეგი. საქსპერიმენტო 6 თვის პერიოდში 22,1%-ით გაიზარდა საცდელი პირუტყვის ცოცხალი წონა, 16,7%-ით იმატა წველალობამ, პრაქტიკულად დაეცა ავადმყოფობის რისკი და ფაქტორები; პირუტყვის განვითარება მიმდინარეობდა ნორმალურად, ინტენსიურად შემცირდა გამოკვების ვადები და გაიზარდა საკვების შეთვისება. ილ. 1, ცხრ. 2, ლიტ. 4 დას.

**ფიბრობეტონი ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში.** *მ.პაპიაშვილი, გ.დალაქიშვილი, კ.ხაზალია.* "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 69-73. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში, ისევე, როგორც სხვა ტიპის მშენებლობაში, საშენი მასალები და მშენებლობის ტექნოლოგიები გარკვეულწილად განსაზღვრავენ მშენებლობის ღირებულებას, აშენებული ობიექტების (განსაკუთრებით ჰესების) ამოსყიდვის ვადებს და ნაგებობების ხანგამძლეობას. ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში ძირითადად გამოიყენება ბეტონი-რკინაბეტონი, რომლებსაც, მიუხედავად მრავალი დადებითი თვისებებისა, გააჩნიათ ნაკლოვანი მხარეები, რომლებიც ვლინდება წყალთან ურთიერთქმედების და დაძაბული რეჟიმის მუშაობის პირობებში. მოცემულია ფიბრის ბეტონში გამოყენების მიზანშეწონილობა როგორც ზოგადად მშენებლობაში, ასევე ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში. ფიბრობეტონზე ექსპერიმენტები ტარდებოდა საქართველოში 90-იან წლებში, თუმცა გარკვეული მიზეზების გამო ამ ტექნოლოგიამ განვითარება და დანერგვა ვერ ჰპოვა. მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ხშირად გამოიყენება ფიბრობეტონი, რადგან ის უკეთ მუშაობს კუმშვაზე, ღუნვაზე და ჭიმვაზე. ასევე, გამოირჩევა უფრო მეტი ეკონომიურობით, ვიდრე ტრადიციული რკინაბეტონი. ილ. 1, ცხრ. 3, ფოტო 3.

**ჰიდროტექნიკური დანამატიანი ბეტონის ფიზიკო-მექანიკური მიმართულებების მქსპერიმენტული კვლევები მცირედანმორებადი სტატიკური დატვირთვების დროს.** *მლორთქიფანიძე, თნარეკლიშვილი, ნ.ტაბატაძე, შ.მელელაშვილი.* "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 74-77. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მოყვანილია განმეორებადი სტატიკური დატვირთვების დროს ბეტონის ხანმდეგობის განსაზღვრის მოკლე მიმონილვა.

ჰიდროტექნიკური დანამატიანი ბეტონის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ექსპერიმენტული კვლევები მცირედანმორებადი სტატიკური დატვირთვების დროს. ამასთან ერთად საბაზო ბეტონის დეფორმაციები დატვირთვის ყოველ საწყის საფეხურზე ნაკლებია დანამატიანი ბეტონის დეფორმაციებზე, ხოლო ცოცვალობის დეფორმაციები დაახლოებით ტოლია. მცირედანმორებადი სტატიკური დატვირთვების დროს მიღებული ზღვრული დეფორმაცია ტოლია ხანმოკლე დატვირთვის დროს ზღვრული დეფორმაციისა როგორც საბაზო, ასევე დანამატიანი ბეტონებში. ილ. 1, ლიტ. 6 დას.

**დანამატიანი ჰიდროტექნიკური ბეტონის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების მქსპერიმენტული კვლევები სანმოკლე დატვირთვის დროს.** *ნ.ტაბატაძე.* "ენერჯია". №3(71). 2014. თბილისი. გვ. 78-80. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მოყვანილია ფიზიკურ-მექანიკური ექსპერიმენტული კვლევები დანამატიანი (ქსაიბექს ადმიქს ც-1000) ჰიდროტექნიკური ბეტონის ხანმოკლე დატვირთვის დროს. განხილულია კონკრეტული მაგალითი, ჩამოყალიბებულია ექსპერიმენტის მეთოდოკა და შესაბამისი დასკვნები. ილ. 1, ლიტ. 3 დას.