

# ენერჯიკა

სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი

**1(69)/2014**

---

თბილისი

**სარჩევი – CONTENTS - СОДЕРЖАНИЕ**

გვ. P. Стр.

<i>თ.ნოზაძე, ა.მორჩილაძე, ძ.ვეზირიშვილი-ნოზაძე.</i> თბოენერგეტიკული დანადგარების ეკოლოგიაზე ზეგავლენის ეკონომიკური შეფასების მეთოდოლოგია.....	4
<i>თ.კონსტანტინიძე, კ.კონსტანტინიძე.</i> ახალი თაობის ენერგეტიკული დანიშნულების ზეგამტარული ტრანსფორმატორი მაღალი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლებით.....	8
<i>თ.კონსტანტინიძე, მ.ჩაჩხიაძე.</i> ელექტროენერჯის ხარისხის ამაღლების აქტუალური საკითხები.....	15
<i>ბ.კონსტანტინიძე, ს.ნემსაძე, მ.გაბრაშვილი, შ.შხაპაძე.</i> მუდმივი დენის გადაცემის ერთიანი გარდამქმნელი სისტემის სქემის დამუშავება რეჟიმების მართვისა და ოპტიმიზაციის პირობებში.....	22
<i>ბ.კონსტანტინიძე, ს.ნემსაძე, ზ.რეხვიაშვილი, შ.შხაპაძე.</i> ქარის ელექტროსადგურის ასინქრონული გენერატორის მუშაობის რეჟიმების გამოკვლევა.....	27
<i>ბ.გაბრაშვილი.</i> ჰარმონიკული ანალიზი საქართველოს სისტემაში ახალციხის მუდმივი დენის ჩანართის არსებობისას.....	33
<i>A. Ф. МАММАДОВ.</i> Некоторые вопросы аварийности магистральных нефтегазопроводов. . . .	36
<i>ბ.მასარაძე, უ.ხაჩიური.</i> ელექტრული ქსელის კვანძების საკუთარი და ურთიერთ წინააღმდეგობის განსაზღვრის მეთოდი პერსპექტიული განვითარების გათვალისწინებით. . . . .	40
<i>ბ.გაბრაშვილი, თ.ჭელიძე, თ.ცაგვრიძე, ნ.დოგვალი, ლ.დავითაშვილი.</i> ენგურის თაღოვანი კაშხლის მარჯვენა ფრთის ქვეშ გამავალ რღვევაზე დაყენებული უკუშედეგებისა და დეფორმირების მონაცემების ერთობლივი ანალიზი.....	44
<i>ნ.ჭავჭავაძე.</i> თხევადდუმიანი სტირლინგის ძრავის დინამიკური მოდელი. . . . .	50
<i>ბ.კანკაძე, ბ.ზვიზივაძე, ა.კანკაძე.</i> ზოგიერთი საკითხი თბოელექტროსადგურის წანატარ ნაცრებზე და წილებზე.....	53
<i>ბ.კანკაძე, ბ.ზვიზივაძე, ა.კანკაძე.</i> დანამატებიანი ბეტონების წარმოების განვითარების ეტაპები და პერსპექტივები.....	60
<i>ბ.ბატცი, ა.შუბანიშვილი, ა.იურიტიანი, ა.სარჯველაძე.</i> რკინაბეტონის კონსტრუქციების წინასწარ დაძაბვის საიმედოობის უზრუნველყოფა.....	66
<i>V. BETZ, A. KUBANEISHVILI, A. IURIATIN, A. SARJVELADZE.</i> Provision of Prestressing safety in Reinforced concrete Structures. . . . .	70
<i>დ.თევზაძე, ა.ჩიქოვანი.</i> ბეტონის ტექნოლოგიის ეკოლოგიური ასპექტები. . . . .	73
<i>ბ.გოვიჩაშვილი, თ.ცაგვრიძე, ზ.სვანიძე, ზ.ბერიაშვილი.</i> კაზრეთის რეგიონის ზოგიერთ სოფელში მოყვანილ ბოსტნეულში მძიმე ლითონებისა და ნიტრატების შემცველობის დადგენა. . . . .	75
<i>Т.ДЗАДЗАМИЯ, Л.ЦЕРЦВАДЗЕ, З.КАКУЛИЯ, Д.ЧУТКЕРАШВИЛИ, Ш.ПЕТРИАШВИЛИ, Л.ГЛОТТИ.</i> Некоторые результаты экспериментальных исследований экстракции металлов и их геоэкологическое значение. . . . .	78

**ს ა მ ც ი ა ლ ი ს ტ ი ს რ ჩ ე ვ ე ბ ი**

<i>ა.ჩიქოვანი.</i> პოლიაპლანი. . . . .	82
--	----

**ვ უ ლ ო ც ა ვ თ**

<b>ბია არაბიძის ვულოცავთ დაბადების დღეს.....</b>	<b>83</b>
--	-----------

**რ უ ბ რ ი კ ა**

<b>"ვინც ჩვენს გვერდზე იყო..."</b> Воспомяя Д.Ауце.....	<b>85</b>
<b>ანოტაციები.....</b>	<b>87</b>
<b>SUMMARIES.....</b>	<b>90</b>
<b>РЕФЕРАТЫ.....</b>	<b>93</b>
<b>სტატიების შემოტანის წესები.....</b>	<b>96</b>

## ანოტიციები

**თბოენერგეტიკული დანადგარების ეკოლოგიაზე ზემავლენის ეკონომიკური შეფასების მეთოდობის მეთოდობა.** თ.ნოზაძე, ა.მორჩილაძე, ქვეზირიშვილი-ნოზაძე. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 4-7. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

შემოთავაზებულია ეკოსისტემის დაცვის ეკონომიკური შეფასების მეთოდობა, რომელიც ეკოლოგიური ზარალის განსაზღვრისათვის გამოყენებულ ფორმულაში ითვალისწინებს ენერგეტიკული საწარმოდან წლის განმავლობაში გარემოში გატყორცნილი ნამწვი აირების რაოდენობას.

დადგენილია, რომ საანგარიშოდ შემოთავაზებული ფორმულა გვაძლევს საშუალებას სრულად იქნეს გათვალისწინებული სხვადასხვა კატეგორიის ტერიტორიების სპეციფიკა, ასევე შემასწორებელი კოეფიციენტები ნამწვი აირების გაბნევის სხვადასხვა ზარისხისათვის.

ანალიზური მეთოდის გამოყენებით აღნიშნული პრობლემის შესაბამისი ალგორითმის გადაწყვეტისას, ყველა სასაზღვრო პირობის დაკმაყოფილება მიღწეულია საინტეგრაციო ფუნქციების განსაზღვრის საშუალებით. ჩატარებული გამოთვლების მიხედვით შედგენილია ნომოგრამა, რომელიც ძალზე სწრაფად გვაძლევს საშუალებას გრაფიკულად განვსაზღვროთ კუთრი ეკოლოგიური ზარალი კონკრეტული ენერგეტიკული საწარმოსათვის მოცემულ გეოგრაფიულ პუნქტში. ილ.2, ცხრ. 1, ლიტ. 4 დას.

**ახალი თაობის ენერგეტიკული დანიშნულების ზეგამტარული ტრანსფორმატორი მაღალი ტემპი-ეკონომიკური მაჩვენებლებით.** თ.კოხრეიძე, კ.კოხრეიძე. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 8-14. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ახალი თაობის ენერგეტიკული დანიშნულების ზეგამტარული ტრანსფორმატორი. ზეგამტარული გრაფიკების გამოყენება ძალიან ტრანსფორმატორებში გავლენას ახდენს როგორც ელექტრომაგნიტურ პროცესებზე, რომლებიც მიმდინარეობს მასში, ასევე მის კონსტრუქციულ შესრულებაზე. ზეგამტარული ტრანსფორმატორები სრულდება ფერომაგნიტური მაგნიტოგამტარით და მის გარეშე.

ნაჩვენებია, რომ ზეგამტარული ტრანსფორმატორები აუმჯობესებს ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებს და აფართოებს მისი პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობას. ილ.2, ლიტ. 15 დას.

**ელექტროენერჯიის ხარისხის ამაღლების აქტუალური საკითხები.** თ.კოხრეიძე, ე.ჩაჩხაიანი. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 15-21. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ელექტროენერჯიის ხარისხის ამაღლების აქტუალური საკითხები. ელექტროენერჯიის ხარისხის მაჩვენებლებად განხილულია სიხშირე და ძაბვა. ელექტროსისტემის დატვირთვის საკვანძო წერტილებში ძაბვისა და სიხშირის მნიშვნელობის უზრუნველყოფა შეიძლება მხოლოდ აქტიური და რეაქტიული სიმძლავრეების ბალანსის შენარჩუნების გზით. ნაჩვენებია, რომ პროცესების ავტომატური მართვის სისტემები საგრძობლად აუმჯობესებს ელექტროენერჯიის ხარისხის მაჩვენებლებს. ილ. 7, ლიტ. 2 დას.

**მუდმივი დენის გადაცემის ერთიანი გარდაქმნელი სისტემის სქემის დამუშავება რამშიმების მართვისა და ოპტიმიზაციის პირობებში.** გ.კოხრეიძე, ს.ნემსაძე, მ.გაბრაშვილი, შ.ფხაკაძე. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 22-26. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

წარმოდგენილია მუდმივი დენის გადაცემის (მდგ) ერთიანი გარდაქმნელი სისტემის სტრუქტურული ბლოკური დამუშავებული სქემა, რომელშიც ძირითადად გათვალისწინებულია გადაცემისა და მიმღების სისტემის გენერატორები, დატვირთვები, ძალიან ტრანსფორმატორები, გამართვისა და ინვერტირების ბოგირები, მართვის სისტემები, შესაბამისი რეგულატორები, ბიპოლარული გადაცემა ზაზი, რეაქტორები.

ნაჩვენებია მდგ-ის ერთიანი გარდაქმნელი სისტემის დამუშავებული, გახსნილი პრინციპული ელექტრული სქემა. ილ. 2, ლიტ. 2 დას.

**ქარის ელექტროსადგურის ასინქრონული გენერატორის მუშაობის რამშიმების გამოკვლევა.** გ.კოხრეიძე, ს.ნემსაძე, ზ.რეხვიაშვილი, შ.ფხაკაძე. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 27-32. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მოცემულია ასინქრონული მანქანის მუშაობის დამახასიათებელი ზოგიერთი სიდიდეების: როტორის კუთხური სიჩქარის  $\Omega$ , როტორში  $E_2$  ე.მ. ძალასა და როტორში გამავალი  $I_2$  დენს შორის ძვრის კუთხის  $S$  სრიალზე დამოკიდებულების გრაფიკი. შედგენილია ასინქრონული გენერატორის შენაცვლების სქემა და შესაბამისი წინააღობის ჰოლოგრაფი.

წარმოდგენილია ასინქრონული გენერატორის აგზნების ინვერტორული მეთოდი. ილ. 2, ლიტ. 3 დას.

**ჰარმონიკული ანალიზი საქართველოს სისტემაში ახალციხის მუდმივი დენის ჩანართის არსებობისას.** *გვაზტანგაძე.* "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ.33-35. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

საქართველოს ელექტროსისტემა ასინქრონულად დაკავშირებულია თურქეთთან მუდმივი დენის ჩანართით, რომელიც მდებარეობს ახალციხის ქვესადგურში. დღეისთვის მუშაობაშია ერთი ბლოკი დადგმული სიმძლავრით 350 მგვტ. ახლო მომავალში იგეგმება მეორე ასეთივე ბლოკის დამატება. ქვესადგურში ჩართულია ასევე ცვლადი ძაბვის ფილტრები ჰარმონიკული დამახინჯების შესამცირებლად. სტატიაში ნაჩვენებია ანალიზის მიზანი იყო იმის დადგენა, საკმარისია თუ არა აღნიშნული ფილტრები ახალციხის ქ/ს-ში ჯამური ჰარმონიკული დამახინჯებისა და კონკრეტული რივის ჰარმონიკების სიდიდეების დასაშვებ ფარგლებში არსებობისთვის. განხილულ იქნა ჩანართით გამავალი სიმძლავრის 100-700 მგვტ დიაპაზონი. სტატიის ბოლოს გაკეთებულია შესაბამისი რეკომენდაცია.

**მაგისტრალური ნავთობგაზსადენების ავარიების შემსახებ ზომების მიზნად მიღებული ღონისძიებები.** "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 36-39. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

მაგისტრალური ნავთობგაზსადენები გაყვანილია 1960-1990 წწ. პერიოდში. დღეისათვის მაგისტრალური გაზსადენების 35%, ხოლო ნავთობსადენების 75%-ის ექსპლუატაციის დრო შეადგენს დაახლოებით 20 წელზე მეტს. ნაშრომში შემუშავებულია ნავთობგაზსადენების ავარიების რისკის ანალიზის თეორიის შედეგების განსაზღვრა და არსებული მეთოდების ბუნებრივი გარემოს ზარალის განსაზღვრის ანალიზი, აგრეთვე ნავთობგაზსადენების ავარიების ეკოლოგიური რისკის შეფასების მათემატიკური აპარატი. მიღებულია სამილსადენო სისტემების ობიექტების ავარიების ხელმძღვანელობის მონაცემების შედარებითი ანალიზი და განზოგადებულია მილსადენების განჭერმეტეზაციის სისშირის ინფორმაცია რეალური მონაცემების საფუძველზე. ილ. 1, ცხრ. 2, ლიტ. 7 დას.

**ელექტროსისტემის მართვის კვანძების საკუთარი და ურთიერთ წინააღმდეგობის განსაზღვრის მეთოდი ამრსამპტიული ბანკითარების ბათივალისწინებით.** *გ.მაზარაძე, უ.ხაჩიური.* "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 40-43. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

ნაჩვენებია ელექტროსისტემის გადაცემის ქსელის პერსპექტიული განვითარებისას ყოველი ახლად მიღებული კონფიგურაციის მქონე ქსელის კვანძების საკუთარი და ურთიერთ წინააღმდეგობის გამოთვლის გამარტივებული მეთოდი. ეს მეთოდი ეყრდნობა კონფიგურაციის შეცვლაზე არსებული ქსელის კვანძების საკუთარ და ურთიერთ გამტარობათა მატრიცას, რომელშიც ხორციელდება მცირეოდენი ცვლილება ქსელის კონფიგურაციისა ან სხვა საწყისი მონაცემების შეცვლის შესაბამისად. ცხრ. 7, ლიტ. 3 დას.

**ენერჯიის ტარების კაპიტალის მართვის ურთის მხედ გამავალ რევევამ დაყენებული უკუშეუღლები (SGS-13 გარე A ბლოკზე და SGS-14 შიგა B, მდინარისპირა ბლოკზე) და კაპიტალის ქვედა ბიფში იმავ რევევამ დამონტაჟებული დეფორმოგრაფზე დანაკვირვები მასალის ერთობლივი ანალიზი.** *მასალის ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ მდინარის პირა B ბლოკი შედარებით მოძრავია A ბლოკთან შედარებით. ასევე, შეუღლების მონაცემებით B ბლოკის მოძრაობა რევევის გასწვრივაც უფრო აქტიურია, ვიდრე A ბლოკისა. ამისთან დაკავშირებით, საჭიროდ მიგვაჩნია ქვედა ბიფში დეფორმოგრაფთან ერთად, რომელიც ბლოკების მოძრაობის მხოლოდ რევევის გავრცელების მართობულ სიბრტყეში აფიქსირებს ლაზერული დანადგარის მოწყობა, რომ შედარებით მაღალი სიზუსტით ვაკონტროლოთ ბლოკების მოძრაობა რევევის გასწვრივაც.* ილ. 3, ცხრ. 2, ლიტ. 6 დას.

**მოცემულია ენერჯიის ტარების კაპიტალის მართვის ურთის ქვეშ 400 მ ნიშნულზე გამავალ რევევამ დაყენებული უკუშეუღლები (SGS-13 გარე A ბლოკზე და SGS-14 შიგა B, მდინარისპირა ბლოკზე) და კაპიტალის ქვედა ბიფში იმავ რევევამ დამონტაჟებული დეფორმოგრაფზე დანაკვირვები მასალის ერთობლივი ანალიზი.** *მასალის ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ მდინარის პირა B ბლოკი შედარებით მოძრავია A ბლოკთან შედარებით. ასევე, შეუღლების მონაცემებით B ბლოკის მოძრაობა რევევის გასწვრივაც უფრო აქტიურია, ვიდრე A ბლოკისა. ამისთან დაკავშირებით, საჭიროდ მიგვაჩნია ქვედა ბიფში დეფორმოგრაფთან ერთად, რომელიც ბლოკების მოძრაობის მხოლოდ რევევის გავრცელების მართობულ სიბრტყეში აფიქსირებს ლაზერული დანადგარის მოწყობა, რომ შედარებით მაღალი სიზუსტით ვაკონტროლოთ ბლოკების მოძრაობა რევევის გასწვრივაც.* ილ. 3, ცხრ. 2, ლიტ. 6 დას.

**თხევადდგუშიანი სტირლინგის ძრავის დინამიკური მოდელი.** *ნ.ჯავახიანი.* "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 50-52. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

სტირლინგის თხევადდგუშიანი ძრავის დინამიკური მოდელი ითვალისწინებს ორკომპონენტური თხევადი დგუშის და მყარტანანის დისფლუიდის ერთფაზა მუშა სხეულით ერთობლივ რხევითი მოძრაობების შესწავლას. კონსტრუქციიდან გამომდინარე, რხევის სიზშირეს განსაზღვრავს თხევადდგუშებზე გამოყენებული სითხეების მასასიათებლები და ძრავის გაზოდინამიკური წინააღმდეგობები. ილ. 1, ლიტ. 1 დას.

**ზომების მიზნად მიღებული ღონისძიებები.** "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 53-59. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია თბოელექტროსადგურის წანატაცი ნაცრების კლასიფიკაცია და ტექნიკური პარამეტრები,

სტანდარტები და ნორმატივები, რომლებიც გამოიყენებიან ცემენტისა და ბეტონის წარმოებაში, მათი გამოყენების სფეროები საზღვარგარეთის ქვეყნებში და საქართველოში. დაწერილებით მოცემულია წიდა ნაცრების ძირითადი ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები. მოცემულია რეკომენდაციები მათ გადაამუშავება-გამოყენებაზე. ცხრ. 2, ლიტ. 4 დას.

**დანამატებიანი ბეტონების წარმოების განვითარების ეტაპები და პერსპექტივები.** ვაკანკავა, ბ.ზივზივაძე, აკანკავა. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 60-65. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია საერთო სამშენებლო ცემენტოვანი ბეტონების განვითარების ეტაპები და ამ ეტაპების შესაბამისად ბეტონის შედგენილობების სრულყოფის საკითხები. დასმულია პრობლემები ახალი თაობის მაღალი სიმტკიცის ბეტონების მიღების შესაძლებლობებზე სუპერპლასტიფიკატორების და აქტიური მინერალური დანამატების საფუძველზე. შესწავლილია კომპლექსური ორგანულ-მინერალური დანამატებიანი მაღალი სიმტკიცის და განსაკუთრებით მაღალი სიმტკიცის ფხვნილოვანი ბეტონის მიღების შესაძლებლობები და ტექნიკური თვისებები. შესწავლილია ამ ბეტონების გამაგრების და სიმტკიცის მატების მექანიზმი და ფხვნილ-მაჩქარებლების მოქმედების კინეტიკა ღორღოვან ბეტონებში. ცხრ. 3, ლიტ. 5 დას.

**რკინაბეტონის კონსტრუქციების წინასწარ დაბაზვის საიმედოობის უზრუნველყოფა.** ვბეტცი, აყუბანეიშვილი, აიურიასტინი, ასარჯველაძე. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 66-72. ქართ., ინგლ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია გამოძგობი და გადასაადგილებელი დომკრატების საიმედოობის საკითხები. ნაჩვენებია დომკრატში არსებული სხვადასხვა ტიპის სამაჯურებისა და დგუმის, ჭოკისა და ცილინდრს შორის შემჭიდროებებს შორის ხახუნის გამო გამოწვეულ დანაკარგებზე. ეს უკანასკნელი ასევე დამოკიდებულია მასალის კონსტრუქციულ მოწობილობაზე და ცილინდრისა და ჭოკის ზედაპირების დამუშავების ხარისხზე, მათ მდგომარეობაზე და სხვა მიზეზებზე და მან შეიძლება მიაღწიოს 10-12 %-ს. მოცემულია აგრეთვე დომკრატის ტარიერებისათვის მოწობილობების კონკრეტული კონსტრუქცია, რომლის მეშვეობითაც რეალურად ჩატარებული იქნა ორივე ტიპის დომკრატის ტარიერება. ნაჩვენებია ხახუნისაგან გამოწვეული დანაკარგები და მათი გავლენა დომკრატის მაჩვენებლების საიმედოობაზე. ილ. 1, ფოტო 3.

**ბეტონის ტემპერატურის ეკონომიური ასპექტები.** დ.თევზაძე, აჩიქოვანი. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 73-74. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

თანამედროვე პირობებში არის საშუალების და ღონისძიების ფართო არჩევანი, რათა მივაღწიოთ ბეტონის და რკინაბეტონის ტექნოლოგიაში მატერიალური, ენერგეტიკული, შრომითი რესურსების ეკონომიას და ხელი შევეწყოთ გარემოს ეკოლოგიურ გაჯანსაღებას. ყველა რესურსის ყოველგვარი ეკონომია – მრავალმხრივი ამოცანაა და მის გადასაწყვეტად საჭიროა კომპლექსური მიდგომა, წარმოების პროცესის ყველა მონაწილის მაღალორგანიზებული მოქმედება. ცხრ. 1.

**კაზრეთის რეგიონის ზოგიერთ სოფელში მოყვანილ ბოსტნეულში მძიმე ლითონებისა და ნიტრატების შემცველობის დადგენა.** ბ.გოგიჩაშვილი, თ.ცერცვაძე, ზ.სვანიძე, ზ.ბერიაშვილი. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 75-77. ქართ. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

საქართველოში ტურიზმის განვითარებისათვის აუცილებელია როგორც ინფრასტრუქტურის განვითარება, ისე ეკოლოგიურად უსაფრთხო სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების წარმოება. სამუშაოს მიზანია კაზრეთ-ბოლნისის რეგიონში მოყვანილ ბოსტნეულში მძიმე ლითონებისა და ნიტრატების შემცველობის დადგენა და ეკოლოგიური მონიტორინგი. ამ მიზნით შერჩეული იქნა ყველაზე მეტად მოთხოვნადი ბოსტნეული: ბადრიჯანი, კარტოფილი, პომიდორი და ხახვი. კვლევები ჩატარდა 2011-2013 წლებში სოფელ კიანეთის და კაზრეთის 10 ბოსტანში. საკვლევად შემოვისაზღვრეთ ისეთი მძიმე ლითონებით, როგორიცაა: სპილენძი, თუთია, კადმიუმი და ტყვია. ბოსტნეულში კვლევები ტარდებოდა ატომ-აბსორბციული მეთოდით. განხილულია კაზრეთის რეგიონის სოფლებში მოყვანილ ზოგიერთ ბოსტნეულში მძიმე ტოქსიკური ლითონებისა და ნიტრატების შემცველობები. დადგენილია ამ ნივთიერებების სიჭარბის მაჩვენებლები. ილ. 4, ცხრ. 1, ლიტ. 7 დას.

**ლითონების ამოწვლილვის ექსპერიმენტული კვლევის ზოგიერთი შედეგი და მისი გეოგეოლოგიური მნიშვნელობა.** თ.ძაძაძია, ლ.ცერცვაძე, ზ.კაკულია, შ.პეტრიაშვილი, დ.ჩუტკერაშვილი, ლ.დლონტი. "ენერჯია". №1(69). 2014. თბილისი. გვ. 78-81. რუს. ანოტ. ქართ. ინგლ. რუს.

განხილულია ქანიბიდან, მადნიდან და ნარჩენებიდან ლითონთა გამოყოფა ნიადაგის მიკროორგანიზმების მრავალრიცხოვანი პოპულაციების მეშვეობით. შემოთავაზებულ მეთოდიკაში ბაქტერიული გამოტუტვის პროცესში ჩართულია ბიორგანული კომპლექსი, რომელიც დამზადებულია ტორფის ბაზაზე. დადგენილია მიკრობთა ბიოქიმიური მოქმედების იშვიათი, ძვირფასი და რადიოაქტიური ლითონების გამოტანისა და გამდიდრების განსხვავებული ტენდენციები. მეთოდი შეიძლება გამოყენებული იქნას წარმოების ნარჩენებისა და ნაყარების ტოქსიკური ელემენტებისგან გასაწმენდათ. ილ. 2, ლიტ. 7 დას.