

ინფორმაცია განახლებადი ენერჯის წყაროების შესახებ.

1. რა სახის ენერჯია მიეკუთვნება განახლებადი ენერჯის წყაროებს?

განახლებადი ენერჯის წყაროებს მიეკუთვნება დედამიწის ბიოსფეროს უწყვეტად განახლებადი ენერჯის წყაროები. მათ მიეკუთვნება მზის, ქარის, წყლის (ჰიდრომეგალიტროფიკი სადგურების გარდა), წყლის ტალღების მიქცევა-მოქცევის, გეოთერმული ენერჯია; ასევე მიწის, ჰაერის, წყლის დაბალპოტენციური ენერჯია, განსაკუთრებული თბომცვლელების გამოყენებით; ბიომასა, საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, ნახშირწყალბადოვანი სათბობის გამოყენების შედეგად მიღებული ნარჩენების გარდა; ასევე ბიოგაზი; გაზი, რომელიც გამოიყოფა საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისაგან; გაზი, რომელიც გამოიყოფა ქვანახშირის მადარობიდან.

2. რა უპირატესობა გააჩნია განახლებადი ენერჯის წყაროებს ტრადიციულთან შედარებით?

ტრადიციული ენერჯეტიკა დაფუძნებულია წიაღისეული სათბობის გამოყენებაზე, რომელთა მარაგები შეზღუდულია. ისინი დამოკიდებული არიან მოწოდების სიდიდეზე, ფასის დონეზე, ბაზრის კონიუქტურაზე. განახლებადი ენერჯეტიკა ეფუძნება ბუნებრივი რესურსების სხვადასხვა სახეობას, რაც საფუძველს იძლევა დავზოგოთ არაგანახლებადი ენერჯის წყაროები და ისინი გამოყენებული იქნან მხოლოდ განსაკუთრებული დანიშნულებისათვის, ეკონომიკის სხვადასხვა დარგში. განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენების პროცესში პრაქტიკულად არ არის ნარჩენები, ჰაერში და წყალში დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევა და ჩაშვება. არ არსებობს მის მოპოვებაზე და ტრანსპორტირებაზე დანახარჯები.

3. განახლებადი ენერჯის რომელი წყაროებია ყველაზე მეტად გავრცელებული?

მსოფლიოში – ჰიდროენერჯეტიკა. აქტიურად ვითარდება ქარის ენერჯეტიკა.

4. რატომ არის განახლებადი ენერჯეტიკა ნაკლებად მიმზიდველი ვიდრე ტრადიციული ენერჯეტიკა?

საშორ შემთხვევაში (გარდა ჰიდროენერჯეტიკისა და გეოთერმული ენერჯეტიკისა) განახლებადი ენერჯის წყაროების ენერჯიას აქვს ძალიან გაბნეული მახასიათებელი და ელექტროენერჯის რაოდენობის წარმოების ნაწილში ჩამორჩება ტრადიციულ ენერჯეტიკას, რადგან ის დამოკიდებულია გარე ფაქტორებზე (ამინდზე) და არ შეუძლია შეცვალოს სიმძლავრე ოპერატორის მოთხოვნის მიხედვით. მათგან განსხვავებით ჰიდროენერჯეტიკასა და გეოთერმულ ენერჯეტიკას ასეთი ნაკლი არ გააჩნიათ.

5. გამოიწვევს თუ არა განახლებადი ენერჯეტიკის განვითარება ელექტროენერჯიაზე ფასების მატებას?

განახლებადი ენერჯის წყაროების მხარდამჭერი ღონისძიებები გულისხმობენ

განახლებადი ენერჯის ელექტროსადგურებიდან (ჰიდროელექტროსადგურების გარდა) მიღებულ ელექტროენერჯიაზე უფრო მეტი ფასის განსაზღვრას ვიდრე სხვა სადგურებში წარმოებულ ელექტროენერჯიაზე, შესაბამისად მომავალში ის იქონიებს გავლენას ელექტროენერჯის ფასზეც, მისი წილის ზრდასთან ერთად.

6. როგორია ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაციის ხანგრძლიობა? არსებობს თუ არა მათი უტილიზაციის პრობლემები?

ძირითადი ჰიდროენერგეტიკული შენობა-ნაგებობების ექსპლუატაციის ხანგრძლიობა პრაქტიკულად არის მუდმივი. ესპანეთში დღემდე ექსპლუატაციაშია ქვანაყარი კაშხლები, რომლებიც აშენებულია რომაელების მიერ. შესაბამისად მათი უტილიზაციის პრობლემები არ არსებობს.

7. რა უპირატესობა გააჩნიათ ჰიდროელექტროსადგურებს?

ჰესები იყენებენ განახლებადი ენერჯის წყაროს, მათ არ სჭირდებათ საწვავი და არ გააჩნიათ წარმოების პროცესში ნარჩენები. საექსპლუატაციო დანახარჯები შედარებით მცირეა, ამიტომ ჰეს-ში წარმოებული ელექტროენერჯის თვითღირებულება (დანახარჯების გამოსყიდვის შემდეგ) ბევრად მცირეა ვიდრე თბო ან ატომურ ელექტროსადგურებში. ბევრი ჰესის წყალსაცავები გამოიყენება არა მარტო ენერგეტიკული თვალსაზრისით არამედ ისინი გამოიყენებიან წყალმომარაგების, წყალდიდობებისაგან დაცვის, სარწყავი და სხვა მიზნებისათვის. ჰიდროაგრეგატები შეიძლება გაიშვას მუშაობაში ძალიან მცირე დროში, არიან მეტად მანევრირებადები. ამიტომ ენერჯოსისტემისათვის მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ. შედეგად მაღლდება ენერჯოსისტემის საიმედო ფუნქციონირება და ენერჯომომარაგების ხარისხი.

8. რატომ აქვთ ჰესებს დადგმული სიმძლავრის გამოყენების დაბალი კოეფიციენტი?

დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი გვიჩვენებს თუ რეალური გამომუშავება რამდენად შეესაბამება დანადგარების შესაძლებლობებს. თუ სადგური მუშაობს წლის განმავლობაში განუწყვეტლივ, მაშინ მისი დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი ტოლია 100-ის. ეს მაჩვენებელი ჰესებს თბო და ატომურ სადგურებთან შედარებით მცირე აქვთ ორი მიზეზის გამო:

- მდინარის ჩამონადენი არათანაბარია და მუდმივად სრული დატვირთვით მუშაობს მხოლოდ წყალდიდობების დროს.

- ხშირად ჰიდროაგრეგატების რაოდენობას და, შესაბამისად, სიმძლავრესაც ზრდიან, რათა საჭიროების დროს (მოხმარების მკვეთრად გაზრდის შემთხვევაში) სწრაფად მოხდეს რეზერვში მყოფი აგრეგატის მუშაობაში შეყვანა.

9. არსებობს თუ არა ჰესები წყალსაცავების გარეშე?

ჰიდროელექტროსადგურები, რომლებიც აშენებულია კლასიკური დერივაციული სქემით ან საერთოდ არ აქვთ წყალსაცავები, ან აქვთ ძალიან მცირე მოცულობის. მაგრამ წყალსაცავების გარეშე ჰესები მთლიანად დამოკიდებულია მდინარის ჩამონადენზე და მის ცვლილებაზე და, შესაბამისად, მოკლებულნი არიან მდინარის

ჩამონადენის რეგულირების საშუალებას და ენერგოსისტემის მოთხოვნის მიხედვით ელექტროენერჯის გამომუშავების რეგულირებას. წყალდიდობის პერიოდში ასეთი სადგურები სრულად ვერ იყენებენ წყლის პოტენციალს და უწევთ წყლის უქმად დაღვრა, ხოლო წყალმცირობის დროს ელექტროსადგური მკვეთრად ამცირებს სიმძლავრის სიდიდეს და შესაბამისად ელექტროენერჯის გამომუშავებას. ამდენად მიზანშეწონილია როგორც ტექნიკური ისე ეკონომიკური თვალსაზრისით წყლის აკუმულირება და მისი ეფექტური გამოყენება.

10. არის მოსაზრება, რომ წყალსაცავებში მკვეთრად უარესდება წყლის ხარისხი და ის გარდაიქმნება ჭაობად?

წყალსაცავებში წყლის ხარისხი პირდაპირ დამოკიდებულია მასში შემავალ წყლის ხარისხზე. ხშირად წყალში ჩაშვებული საწარმოებიდან არასაკმარისად გაწმენდილი ნარჩენების მოცულობა იმდენად დიდია, რომ ის მკვეთრად აუარესებს წყლის ხარისხს და იწვევს მის ყვავილობას. მაგრამ ასეთ შემთხვევაშიც კი წყალსაცავი ხელს უწყობს წყლის ხარისხის გაუმჯობესებას, ის მუშაობს როგორც დიდი სალექარი. ძალიან ხშირად წყალსაცავებს იყენებენ სასმელი წყლის მომარაგების მიზნებისათვისაც. ხშირად წყალსაცავებში წყლის ხარისხი უარესდება მისი წყლით შევსების პირველ პერიოდში, შემდეგ ის სტაბილურდება და ხარისხი უმჯობესდება. მნიშვნელოვანია მშენებლობის პროცესში მაქსიმალურად იყოს შესრულებული პროექტით გათვალისწინებული ყველა მოთხოვნა.

11. რატომ არის ჰესები უფრო მეტად ეკოლოგიური ვიდრე სხვა ტრადიციული ელექტროსადგურები?

ჰესების მუშაობას თან არ სდევს ატმოსფეროსა და წყლების დაბინძურება. მსოფლიოში 2010 წელს ჰესებში წარმოებული იყო 3 409,661 მლრდ კვტ.სთ ელექტროენერჯია. ამ რაოდენობის ელექტროენერჯის საწარმოებლად საჭირო იქნებოდა დაახლოებით 1 022, 9 მლრდ.ტნ პირობითი სათბობი, ხოლო ატმოსფეროში გაიტყორცნებოდა 1 637 მლრდ. ტნ მავნე ნივთიერებება.. ამასთან საჭირო იქნებოდა ამ საწვავის მოპოვება, დასაწყობება, ტრანსპორტირება, რაც იქნებოდა დამატებითი ხარჯები. ჰესების მანევრულობა მნიშვნელოვნად ოპტიმიზირებულს ხდის ენერგოსისტემის მუშაობას. ხელს უწყობს თბოსადგურების ოპტიმალურ რეჟიმებში მუშაობას და მათ ეფექტურობას.

12. წყალსაცავების მშენებლობების დროს იტბორება საკმაოდ დიდი ტერიტორიები. რამდენად მიზანშეწონილია ეს ქმედება?

მიწის ღირებულება, დანიშნულებისა და ხარისხის გამო მნიშვნელოვნად განსხვავდება. ყველაზე ღირებულია სასოფლო სამეურნეო მიწები და მიწები, რომლებიც განსაკუთრებულად არის დაცული სახელმწიფოს მიერ. ამავე დროს არსებობს ნაკლებად ღირებული მიწის დიდი მასივები, რომლების ძალიან მცირედ ან საერთოდ არ გამოიყენებიან სამეურნეო საქმიანობაში. მკაცრი კლიმატი, რელიეფის სირთულე და სხვა ბუნებრივი შეზღუდვები არ იძლევიან მჭიდროდ დასახლებისა და მისი ათვისების საშუალებას. ამდენად, მიზანშეწონილია, ასეთი მიწის ათვისება.

13. წყალსაცავები უარყოფითად მოქმედებენ თევზის რესურსზე?

წყალსაცავების შექმნისას მიმდინარეობს მდინარის ეკოსისტემის გარდაქმნა, მდინარის ბიოცენოზი იცვლება წყალსაცავის ბიოცენოზით. ახალ პირობებში თევზების უმრავლესობიდან ზოგიერთი განიცდის რაოდენობის შემცირებას, ზოგიერთი პირიქით - მკვეთრად ზრდის რაოდენობას. საერთო ჯამში წყალსაცავებში საკვები ბაზის გაზრდასთან ერთად თევზების რაოდენობაც იზრდება, ვიდრე ეს იყო მდინარის პირობებში. ამავე დროს, ხშირად ძვირფასი ჯიშის თევზები კარგავენ ღირებულებებს. არსებობს მთელი რიგი ღონისძიებები, რომლებიც იძლევა იმის საშუალებას, რომ გაიზარდოს როგორც თევზის რაოდენობა ისე შენარჩუნებული იქნას მისი ხარისხიც. ხშირ შემთხვევაში ეწეობა თევზსაველები, ზოგიერთ შემთხვევაში საჭიროა ხელოვნურად თევზის გამრავლება და მათი გაშვება ჰიდროკვანძის ქვედა ბიეფში. თუ მდინარეს გააჩნია განსაკუთრებული თევზსარეწი დანიშნულება, მაშინ ჰესების მშენებლობა უნდა იქნას მაქსიმალურად ოპტიმიზირებული ან უარი ითქვას მის მშენებლობაზე (ეს საკითხი განიხილული უნდა იქნას პროექტის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პერიოდში).

14. წყალსაცავების შექმნით დატბორვის ზონაში ნადგურდება არსებული ბიოცენოზი. რამდენად არის ეს დასაშვები?

ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა გარდაუვალს ქმნის არსებული ბიოცენოზის შეცვლას, ან უფრო უარესიც - მის განადგურებას. მასშტაბურია სოფლის მეურნეობის გავლენა, რომელიც ყოველწლიურად ანადგურებს უზარმაზარ ფართობებზე მრავალ მცენარესა და ცხოველს რამდენიმე სახეობის ფლორა - ფაუნის პროდუქტიულობის უზრუნველსაყოფად.

წყალსაცავების შექმნისას ხდება მდინარეების, ტყეებისა და ჭალების ბიოცენოზის შეცვლა და ტრანსფორმირება, თავის მხრივ უნიკალური წყალსაცავის ბიოცენოზით. წყალსაცავების განსაკუთრებულობიდან გამომდინარე, ასეთი ბიოცენოზი უახლოვდება ან მდინარის ან ტბის ბიოცენოზს. ასევე უნიკალური ბიოცენოზი ყალიბდება წყალსაცავის ზემოქმედების ზონაში. წყალსაცავების ბიოცენოზის ღირებულებები (ფასეულებები) შეიძლება იყოს ძალიან დიდი. (მაგ. წალკის წყალსაცავი)

15. ხშირად აცხდებიან, რომ ჰესებიდან გამოსული წყალი ტბორავს სოფლებს და ნათესებს. ჰესების მუშაობა პროვოცირებას უკეთებს წყალდიდობებს?

წყალდიდობებს იწვევს არა ჰესის მუშაობა არამედ, ბუნებრივი პირობებიდან გამომდინარე, დროის მოკლე მონაკვეთში დიდი რაოდენობის ნალექის მოსვლა, ან დიდი თოვლის მასების სწრაფი დნობა. წყალსაცავის ერთერთი ფუნქცია არის სწორედ წყალდიდობების თავიდან აცილება, ან მოსალოდნელი ზარალის მინიმუმამდე შემცირება. ჰესების წყალსაცავებს უნდა გააჩნდეთ მნიშვნელოვანი მოცულობა, რათა ასეთ დროს მოხდეს წყლის აკუმულირება. რაც დიდია წყალსაცავის მოცულობა მით მეტია წყალდიდობებით მოსალოდნელი ზარალის შემცირების ალბათობა. წყალდიდობებთან ბრძოლის ყველაზე კარგი მეთოდია წლიური რეგულირების წყალსაცავების შექმნა.

16. განვითარებული ქვეყნები უარს ამბობენ დიდი ჰესების მშენებლობაზე?

არის ასეთი ტენდენცია განვითარებულ ქვეყნებში, მაგრამ ამის მიზეზია არსებული რესურსების ამოწურვა და ისეთი ადგილების არ ქონება სადაც შესაძლებელი იქნება

მშენებლობა. მაგ. ევროპაში უკვე ათვისებულია რესურსების დაახლოებით 70 %. მიუხედავად ამისა, მაინც მიმდინარეობს მშენებლობები. მაგალითად 1998 წელს შვეიცარიაში ექსპლუატაციაში შევიდა 1269 მგვტ სიმძლავრის ჰესი. 2009 წელს ისლანდიაში ექსპლუატაციაში შევიდა 690 მგვტ სიმძლავრის ჰესი. კანადაში მიმდინარეობს 1570 მგვტ სიმძლავრის ჰესის მშენებლობა და ა.შ.

17. მსხვილი წყალსაცავები პროვოცირებას უკეთებენ მიწისძვრებს?

მეცნიერებს შორის ერთი აზრი არ არის. დაზუსტებულად დადგენილია რომ ზოგიერთი წყალსაცავის შექმნის შემდეგ, სეისმურად საშიშ რაიონებში გაიზარდა მცირე სიმძლავრის მიწისძვრების შემთხვევები. ამ მოვლენას ზოგიერთი მეცნიერი განმარტავს, როგორც „გამოწვეული“ სეისმურობა, სხვები კი როგორც დედამიწის ქერქის დაძაბულობისგან განტვირთვას, რომლებიც ამცირებენ კატასტროფული მიწისძვრების რისკს. დაფიქსირებულია მძლავრი მიწისძვრების შემთხვევები, რომლების შეიძლება დაკავშირებული იყოს წყალსაცავების შევსებასთან. აქ გასათვალისწინებელია ის მომენტიც, რომ ეს წყალსაცავები არიან ძალიან დიდი მოცულობების. საერთოდ ასეთი ეფექტები არის ძალიან მცირე, დაახლოებით 1-2 %-ს ფარგლებში. ევროპის ქვეყნებში ასეთი შემთხვევები არ დაფიქსირებულა.

18. ახდენენ თუ არა წყალსაცავები კლიმატზე გავლენას?

წყალსაცავები, დიდი მოცულობის წყლის დაგროვების გამო, წარმოადგენს თავისებურ სითბოს მთავარი მარაგს და მიკროკლიმატზე ახდენს გარკვეულ ზემოქმედებას. ამავდროულად ეს გავლენა დამოკიდებულია წყალსაცავის მოცულობაზე, სარკის ფართობზე და მის ადგილმდებარეობაზე. ზოგადად ეს გავლენა არ არის მნიშვნელოვანი და მას გააჩნია ლოკალური ხასიათი. ჰესის ქვედა ბიეფში კლიმატზე გავლენა უფრო ლოკალური ხასიათისაა. მთიან რეგიონებში წყალსაცავების ადგილობრივ კლიმატზე გავლენა ბევრად მცირეა.

19 .რაში გამოიხატება წყალსაცავების გავლენა მიკროკლიმატზე?

წყალსაცავები ათანაბრებენ როგორც დედამის ასევე წლის ტემპერატურათა შორის სხვაობას. საერთოდ იწვევს სითბურ ეფექტს, ასევე ამცირებს კონტინენტალურ კლიმატს, რითაც მას ხდის უფრო კომფორტულს. შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ზრდის, ხოლო გაზაფხული-ზაფხულის პერიოდში ამცირებს ტემპერატურას. წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიაზე იზრდება ტენიანობა. ნალექების მოცულობაზე წყალსაცავების გავლენა დამოკიდებულია ადგილობრივ პირობებზე, მაგრამ მისი გავლენა უმნიშვნელოა. ეს ახასიათებთ დიდ წყალსაცავებს, რომლებიც გაშლილია მრავალ ათეულ კმ 2-ზე. ასეთი გავლენა საქართველოში არსებულ და მშენებარე ჰესებს არ გააჩნიათ.

20. როგორც ცნობილია მდინარეებს თან მოაქვთ დიდი ოდენობის ნატანი, რა აზრი აქვს წყალსაცავების მშენებლობას, თუ ის მაინც უნდა შეივსოს ნატანით?

წყალსაცავები, როგორც ბუნებრივი ტბები, ნელნელა ივსება ნატანით, მაგრამ მსხვილ წყალსაცავებზე ეს პროცესი მიმდინარეობს ნელა. ნატანით შევსების პროცესი

ძალზედ აქტუალურია, განსაკუთრებით მცირე წყალსაცავებისათვის, რადგან მთის მდინარეებს მოაქვს დიდი ოდენობის ნატანი. ამ პრობლემებთან ბრძოლის მეთოდებია: პერიოდული რეცხვები, რომლის დროსაც ნატანი ხვდება ქვედა ბიუფში; ნატანის მექანიკური მოშორება, მაგალითად მიწისხაპია მოწყობილობების გამოყენება და სხვა.

21. რამდენად უსაფრთხოა ჰესების კაშხლები?

ჰესების კაშხლები წარმოადგენენ საიმედო ობიექტებს. ავარიები კატასტროფული შედეგებით ძალზედ მცირეა. კაშხლების (გარღვევა) დაზიანების ფაქტები ფიქსირდებოდა 19-20 საუკუნის დასაწყისში, როდესაც იმ დროისათვის არ იყო საკმარისი გამოცდილება ჰესების პროექტირებასა და მშენებლობაში. ჰესების ძირითადი ობიექტები პროექტირდება სიმტკიცის მნიშვნელოვანი რეზერვებით. მსხვილმა ჰესებმა უნდა გაუძლოს ყველაზე დიდ მოსალოდნელ წყალდიდობას, რომელიც შეიძლება განმეორდეს 10 000 წელიწადში ერთხელ. ჰესების ობიექტები მუდმივი დაკვირვების ქვეშ უნდა იმყოფებოდნენ.

22. როგორია ჰესების კაშხლების დანგრევის ალბათობა მიწისძვრების მიზეზით?

ჰესების ძირითადი ნაგებობების პროექტირება ითვალისწინებს ტერიტორიის სეისმურობას, განსაზღვრული რეზერვებით. პრაქტიკამ აჩვენა, რომ ჰესების კაშხლები ძალიან მედეგები არიან მიწისძვრების მიმართ. მიწისძვრების მიზეზით კაშხლების დაზიანების ფაქტები დაფიქსირებულ არაა. მსოფლიოში უამრავი ოდენობის სხვადასხვა კონსტრუქციის მაღალი კაშხალია და მათი მდგრადობა ეჭვს არ იწვევს.

23. გამოყოფენ თუ არა წყალსაცავები მნიშვნელოვანი ოდენობის ნახშირორჟანგს ატმოსფეროში?

წყალსაცავების შექმნიდან პირველ წლებში ფიქსირდება ნახშირორჟანგის ემისიები, დატბორილ ტერიტორიაზე დარჩენილი ორგანიზმებისა და მცენარეების ხრწნის მიზეზით. შემდეგ კი სიტუაცია სტაბილიზდება. წყალსაცავებში ასევე შეიძლება მიმდინარეობდეს მდინარიდან მოხვედრილი ორგანული ნარჩენები, ამ მხრივ წყალსაცავი არ განსხვავდება ჩვეულებრივი მდინარისა და ტბისაგან. წყალსაცავების ძირში ნატანის დალექვის შედეგად კონსერვაციას განიცდის დიდი ოდენობის ნახშირწყალბადები ორგანული ნივთიერებებისა და კარბონატების სახით, რომელიც არ ხვდება ატმოსფეროში.

24. რატომ არის საჭირო ჰესების მშენებლობისათვის ხანგრძლივი პერიოდი?

ეს დაკავშირებულია ჰიდროენერგეტიკული ობიექტების სირთულესა და ძნელად მისაღვომ ადგილებში მათ განთავსებასთან. ჰესების მშენებლობა, განსაკუთრებულად კი მსხვილი ჰესების, წარმოადგენს რთულ საინჟინრო-ტექნიკურ ამოცანას, მილიონობით ტონა გრუნტის გადაშუშავებასა და დიდი რაოდენობის ბეტონის ჩასხმასთან დაკავშირებით, ასევე გვირაბების გაყვანასთან დაკავშირებით. მშენებლობის ვადების შემცირება შესაძლებელია ფინანსური უზრუნველყოფისა და მშენებლობის სწორი ორგანიზების შემთხვევაში.

25. როგორია ჰესების მშენებლობის ეკონომიური ეფექტი?

ჰესების მშენებლობა ჩვეულებრივ უფრო ძვირი ჯდება ვიდრე იგივე სიმძლავრის თბოელექტროსადგურის მშენებლობა. ამავე დროს, ჰესების ექსპლუატაცია ბევრად უფრო იაფი ჯდება ვიდრე თბოსადგურებისა და ატომური სადგურების ექსპლუატაცია. არ საჭიროებს საწვავს, მცირეა ხარჯები რემონტზე, ასევე მცირეა მომსახურე პერსონალის ოდენობა. დიდ ღიაპაზონში მანევრირების გამო ჰესები გამოიმუშავენ მნიშვნელოვანი ოდენობის ძვირადღირებულ პიკურ ელექტროენერგიას. იმის შემდეგ რაც ჰესი გამოსეციდის მშენებლობის ხარჯებს, ელექტროენერგიის ღირებულება მნიშვნელოვნად მცირდება. თავდაპირველი დიდი კაპიტალური ხარჯებისა და გამოსეციდის დიდ პერიოდის გამო საჭიროა მოზიდულ იქნას ხანგრძლივი ვადით პროცენტის კრედიტები.

26. რით განსხვავდება ჩვეულებრივი, კლასიკური ჰესი ჰიდრომააკუმულირებელი ჰესისაგან?

ჰიდრომააკუმულირებელი ჰესი, კლასიკური ჰესისაგან განსხვავებით, მუშაობს არა მხოლოდ ტურბინის რეჟიმში, არამედ ის მუშაობს ასევე ტუმბოს რეჟიმშიც. რომლის დროსაც წყალს აქაჩავს ქვედა ბიეფიდან ზედა ბიეფში. ჰიდრომააკუმულირებელი ჰესი შედგება წყალსატევსაგან, რომლებიც ქმნის ქვედა ბიეფსა და ზედა ბიეფს, მათი დაკავშირებული წყალსადენებისაგან, ჰიდრომააკუმულირებელი ჰესის შენობისაგან, სადაც განთავსებულია შექცევადი ჰიდროაგრეგატები. კონსტრუქციული გადაწყვეტილებების მიხედვით ზედა და ქვედა ბიეფებად შეიძლება გამოყენებული იქნას არსებული ან ახლად შემქნილი წყალსაცავები, ტბები ან ზღვაც კი. ჩვეულებრივ ჰესებთან შედარებით დატბორვის არეალი მცირეა. არსებობს ასევე ჰესი-ჰაესი, რომელთაც გააჩნიათ ორივეს დამახისიათებელი ნიშნები.

ჰიდრომააკუმულირებელი ჰესები საჭიროა ენერგოსისტემის საიმედო მუშაობისათვის, განსაკუთრებით ნაკლებად მანევრირებადი ენერგოსისტემებისათვის. დამე, როდესაც სისტემის დატვირთვა კლებულობს, ჰიდრომააკუმულირებელი ჰესი მუშაობს ტუმბოს რეჟიმში და აქაჩავს წყალს ზედა ბიეფში. დილით და საღამოთი, სიმძლავრის მაქსიმალური მოხმარების დროს, ისინი მუშაობენ ტურბინულ რეჟიმში და გამოიმუშავენ ელექტროენერგიას. წყლის ზედა ბიეფში აქაჩვისა (ტუმბოს რეჟიმში მუშაობის დროს) და ტურბინულ რეჟიმში მუშაობის დროს არსებობს დანაკარგები, რის გამოც ჰიდრომააკუმულირებელი ჰესის მარგი ქმედების კოეფიციენტი შეადგენს დახლოებით 75 %. ჰაესი ფაქტიურად არ არის ელექტროსადგური, რადგან ის უფრო მოიხმარს ელექტროენერგიას ვიდრე აწარმოებს.

27. რაში მდგომარეობს მიკრო და უკაშხლო ჰესების არსი?

ასეთ ჰესებს აქვთ გამარტივებული კონსტრუქცია და ყველაზე ხშირად მათი მონტაჟი ხდება ძნელად მისადგომ და მთიან ადგილებში, მცირე და დასახლებულ პუნქტებში, ფერმერულ ობიექტებზე ავტონომიური კვების განხორციელების მიზნით. არსებობს უფრო მცირე ჰესებიც, რომლებიც გამოიყენებიან მეცხოველეობის და გეოლოგიური პარტიების ელ.მომარაგებისათვის. ზოგადად ასეთი ჰესები ქსელში არ ჩაირთვებიან, ჩართვის სიძვირის გამო. უკაშხლო ჰესები ძირითადად განთავსდებიან მდინარის კალაპოტში და იყენებენ მდინარის დინების ენერგიას. არსებობს ასეთი ჰესების უამრავი კონსტრუქცია, მაგრამ დაბალი მარგი ქმედების კოეფიციენტის, დიდი

ხვედრი ღირებულების, ქსელში ჩართვისა და ექსპლუატაციის სირთულეების გამო მათ ვერ პოვენ გაერცვლება.

28. როგორ არის განვითარებული მცირე ჰესები მსოფლიოში?

2008 წლი მონაცემებით, მსოფლიოში იყო მცირე ჰესები 85 გვტ – დადგმული სიმძლავრით. ლიდერი ქვეყანაა ჩინეთი – 55 გვტ – დადგმული სიმძლავრით, ექსპლუატაციაში იმყოფება 45 ათასი მცირე ჰესი. აქტიურად ვითარდება მცირე ენერგეტიკა ამერიკის შეერთებულ შტატებსა და ევროპაშიც.

29. როგორია მცირე ჰესების ნაკლი და უპირატესობა კლასიკურთან შედარებით?

მცირე ჰესების მშენებლობისას არ იქმნება მნიშვნელოვანი მოცულობის წყალსაცავები, შესაბამისად არ საჭიროებს მიწის დიდი ნაწილის დატბორვას და ხალხის გადასახლებას, ინფრასტრუქტურის ობიექტების გადატანას. მცირე ჰესების მშენებლობის ვადები და ღირებულება ბევრად მცირეა ვიდრე ჩვეულებრივი ჰესების. ამავე დროს, მცირე ჰესების ელექტროენერჯის გამომუშავება ბევრად არის დამოკიდებული მდინარის ჩამონადენზე – წყალმცირობის დროს ჰესის გამომუშავება მკვეთრად მცირდება ან საერთოდ წყვეტენ დროებით მუშაობას. მცირე ჰესების გამომუშავება განსაკუთრებით მთის მდინარეებზე ძალიან მკვეთრ ცვლილებას განიცდის, დღეღამის განმავლობაში ნალექების ცვლილებების მიხედვით.

30. რაზეა დაფუძნებული ზღვის მოქცევის ელექტროსადგურების მოქმედების პრინციპი?

მოქცევის ელექტროსადგურები (მეს) გამოიყენებენ ზღვების მიმოქცევის ენერჯიას, რომელიც აღიძვრება თავისი ღერძის ირგვლივ მბრუნავი დედამიწის მოვარესა და მხესთან გრავიტაციული ურთიერთქმედების შედეგად. მოვარის მოქცევები ორნახევარჯერ ძლიერია მზის მოქცევებზე. ხშირ შემთხვევებში შესაძლებელია მოხდეს მზისა და მოვარის მოქცევების შეთავსება ურთიერთგაძლიერებით ან შესუსტებით.

ღია ზღვაში ტალღა არ არის მაღალი და პრაქტიკულად არ შეიგრძნობა, მაგრამ სანაპიროებთან ახლოს მისი სიმაღლე შესაძლოა საგრძნობლად გაიზარდოს და მიაღწიოს რამდენიმე მეტრს, რაც იძლევა საშუალებას მოქცევით გადაადგილებული წყლის ენერჯია გამოყენებულ იქნას მეს-ებზე ელექტროენერჯის გამოსამუშავებლად.

მოქცევებს, ისევე როგორც მიქცევებს, ადგილი აქვს დღეში ორჯერ წინასწარ ცნობილ დროს. ასევე ცნობილია მათი სიმაღლე და კანონზომიერი ცვლილება თავის განმავლობაში. რის შედეგადაც მეს-ებს აქვთ მუშაობის მკაფიო და უცვლელი გრაფიკი დღეღამეში ელექტროენერჯის ოთხჯერ მიწოდებით ენერჯოსისტემაში.

31. როგორია მოქცევის ენერგეტიკის პოტენციალი?

ამჟამად, ეკონომიკური თვალსაზრისით, ეფექტურად მიიჩნევა არანაკლებ 4მ სიმაღლის მოქცევების გამოყენება. მოქცევების სიმაღლე ძლიერ არის დამოკიდებული სანაპიროს კონფიგურაციისაგან. შიგა ზღვებში, მაგალითად შავ და ბალტიის ზღვებში, მოქცევები არ არის დიდი. როგორც წესი უდიდესი მოქცევები წარმოიშვებიან კონტინენტის სიღრმეში ღრმად შეჭრილ ყურეებში, მათ შორის

მდინარეების შესართავებში. მოქცევების უდიდესი სიმაღლე (18 მ-მდე) შეინიშნება კანადაში, ყურე ფანდში.

მეს-ების მშენებლობისათვის პერსპექტიული ადგილები არის რუსეთში, დიდბრიტანეთში, საფრანგეთში, ნორვეგიაში, სამხრეთ კორეაში, ჩინეთში, არგენტინაში, აშშ-ი. სულ დაახლოებით 80 კვეთი. მთლიანად მოქცევის ენერჯის გამოსაყენებლად ეფექტური პოტენციალი დღეს განისაზღვრება 450 მლრდ.კვტსთ წელიწადში, შემდგომში მოქცევის ელექტროსადგურების სრულყოფის შესაბამისად მისი სიდიდე შეიძლება მნიშვნელოვნად გაიზარდოს.

32. რაში მდგომარეობს მოქცევის ენერგეტიკის უპირატესობები და უარყოფითი მხარეები?

მოქცევის ელექტროსადგურების უპირატესობები:

- გამოიყენებენ ენერჯის განახლებად წყაროს;
- არ აწარმოებენ ნარჩენებს;
- არ იწვევენ მიწების დატბორვას და პრაქტიკულად არ იკავებენ მიწებს, რადგანაც მთლიანად განთავსდებიან ზღვების აკვატორიებში;
- მინიმალურად აზიანებენ ტურბინის გავლით გადაადგილებულ თევზებსა და პლანქტონებს.

მეს-ის უარყოფით მხარეს წარმოადგენს სადგურის მუშაობის მკაცრი გრაფიკი, ენერჯიას ენერგოსისტემაში გასაცემს არა თანაბრად, არამედ ოთხი პიკით დღეღამის განმავლობაში. რამდენიმე გიგავატი სიმძლავრის განსაკუთრებით მსხვილი მეს-ების მშენებლობის პროექტების რეალიზაციისას ასეთმა გრაფიკმა შეიძლება შექმნას პრობლემები ენერგოსისტემისათვის და მოითხოვოს დამატებითი მარეგულირებელი სიმძლავრეების მშენებლობა, მაგალითად ჰაეს-ის სახით. როგორც არსებული მეს-ე ბის ექსპლუატაციის გამოცდილებამ აჩვენა, მათი ნაგებობა ახდენს განსაზღვრულ გავლენას ადგილობრივ ზღვის ბიოცენოზზე, თუმცა ეს ცვლილებები არ იწვევენ ბიოცენოზის დეგრადაციას.

33. როგორ არის მოწყობილი მოქცევის ელექტროსადგური?

კლასიკური მეს-ი შედგება კაშხლისაგან, რომელიც მოკვეთს ყურეს ზღვისგან და შენობისაგან ჰიდროაგრეგატებით. მოქცევის დროს წყალი გადაადგილდება ყურეში მეს-ის ჰიდროაგრეგატების გავლით, მოქცევისას- პირუკუ, ამასთანავე მიმდინარეობს ელექტროენერჯის გამომუშავება. გამომუშავების დღეღამური უთანაბრობის გასასწორებლად შესაძლებელია ყურეს გაყოფა ჯებირებით რემდენიმე აუზად, მაგრამ ასეთი სქემა პრაქტიკაში არ გამოიყენება მაღალი ღირებულების გამო.

მეს-ის შენობაში ჩვეულებრივ აყენებენ შედარებით მცირე სიმძლავრის ჰორიზონტალურ კაფსულებიან ჰიდროაგრეგატებს, რომლებიც დაბალწნევიან ჰეს-ებში განლაგებული ჰიდროაგრეგატების ანალოგიურები არიან, ან ორთოგონალურ ჰიდროაგრეგატებს.

ბოლო დროს საცდელ ექსპლუატაციაში შეყვანილია უკაშხლო კონსტრუქციის რამდენიმე მოქცევითი ელექტროსადგური.

ასეთი მეს-ი ძალიან ჰგავს წყალში ჩაძირულ ელექტროდანადგარებს. ისინი შედგებიან მეტალის კოშკისაგან, რომელთანაც მიმაგრებულია როტორი ფრთებით (ნიჩბებით?). არის მეს-ების სხვა კონსტრუქციული წინადადებებიც (მაგალითად, რხევითი

მოქმედების), მაგრამ პრაქტიკაში ისინი არ არიან რეალიზებული.

34. რამდენად არის განვითარებული მოქცევის ენერგეტიკა მსოფლიოში?

წყლის წისკვილები, რომლებიც მუშაობენ მოქცევის ენერგიაზე, ცნობილია შუა საუკუნეებიდან. მიუხედავად ამისა, ამჟამად მოქცევის ენერგეტიკამ ვერ მიიღო ფართო განვითარება და წარმოდგენილია რამოდენიმე ექსპერიმენტული ელექტროსადგურით. ამავდროულად მასზე ინტერესი მუდმივად იზრდება.

მსოფლიოში შედარებით მსხვილი მოქცევის ელექტროსადგურია ფრანგული „რანსი“, სიმძლავრით 240 მგვტ, რომელიც გაშვებულია 1966წელს. ასევე ექსპლუატაციაშია „ანაპოლისიმესი“ კანადაში (სიმძლავრე 20მგვტ). „Jiangxia“ ჩინეთში, სიმძლავრით 3,2 მგვტ და **Uldolmik** სამხრეთ კორეაში. გარდა ამისა, აშენდა კიდევ რამოდენიმე ექსპერიმენტული მცირე სიმძლავრის მოქცევის ელექტროსადგური ნორვეგიასა და დიდბრიტანეთში.

მნიშვნელოვან ინტერესს მოქცევის ენერგეტიკის მიმართ ამჟღავნებს სამხრეთი კორეა, სადაც დამამთავრებელ ეტაპზეა მეს-ი **Sihwa**, სიმძლავრით 254 მგვტ და დაგეგმილია კიდევ ექვსი მსხვილი მეს-ის აშენება.

35. რატომ ვერ მიიღო მოქცევის ენერგეტიკამ ფართო განვითარება?

ძირითადი მიზეზი – მეს-ების ნაკლები ეკონომიკური მიზიდულობა ტრადიციულ ელექტროსადგურებთან შედარებით. დიდი სიმძლავრის კლასიკური მეს-ი მოითხოვს განფენილ (დიდი სიგრძის) კაშხალს, შენობის მშენებლობას ზღვის აკვატორიაში. შედარებით მცირე დაწნევები წყლის დიდი ხარჯების დროს მოითხოვენ დიდი რაოდენობის მსხვილი და ძვირი ჰიდროაგრეგატების გამოყენების აუცილებლობას.

36. როგორია მზის ენერჯის პოტენციალი?

მზის ენერგეტიკას გააჩნია კოლოსალური პოტენციალი, რაც ბევრად აღემატება კაცობრიობის როგორც თანამედროვე, ასევე პერსპექტიულ მოთხოვნებს ელექტროენერგიაზე. დედამიწის სფეროს მხოლოდ 0,7% რომ დაიფაროს მზის ბატარეებით მინიმალური მქკ 10%, მათ მიერ ელექტროენერჯის გამომუშავება გადააჭარბებს მსოფლიოს ყველა ელექტროსადგურის გამომუშავებას. ჰიდროენერგეტიკას, ქარენერგეტიკას, ბიოენერგეტიკას საფუძვლად ასევე უდევს მზის ენერჯია, რომელიც იხარჯება წყლის აორთქლებაზე, ჰაერის მასების გახურებასა და მცენარეების ფოტოსინთეზის პროცესზე.

დედამიწის ღერძის დახრის და მასთან დაკავშირებით წელიწადის დროთა ცვლის შედეგად მზის ენერჯის უდიდესი საშუალო წლიური ნაკადი მოდის ეკვატორის მიმდებარე მხარეებზე—აფრიკაზე, ცენტრალურ და სამხრეთ ამერიკაზე, ავსტრალიაზე, ინდოეთზე, სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაზე. რუსეთში მზის ენერგეტიკის განვითარებისათვის შედარებით პერსპექტიულია ქვეყნის ევროპული ნაწილის სამხრეთი.

37. რაში მდგომარეობს მზის ენერგეტიკის უპირატესობები და უარყოფითი მხარეები?

მზის ენერგეტიკა იყენებს პრაქტიკულად უშრეტი ენერჯის განახლებად წყაროს, ელექტროენერჯის წარმოების პროცესში ფაქტობრივად არ ხდება გარემომცველ სფეროში დამაბინძურებელი ნივთიერებების გამოტანა. მზის ბატარეა შეიძლება

დაყენდეს პრაქტიკულად ნებისმიერ ხელსაყრელ ადგილას.

მზის ენერჯის უარყოფით მხარეებს შორის უნდა აღინიშნოს გამომუშავების ძლიერი დამოკიდებულება დღეღამის, სეზონის დროზე, ამინდის პირობებზე. ენერგოსისტემაში მზის (და სხვა არარეგულირებადი) ენერგეტიკის შედარებით მცირე წილის (10% ფარგლებში) დროს ეს დამოკიდებულება არ ქმნის მნიშვნელოვან პრობლემებს. არსებით ნაკლს წარმოადგენს მზის ენერგეტიკის მაღალი ღირებულება და, შესაბამისად, დაბალი ეკონომიკური ეფექტურობა.

მსხვილი მზის ელექტროსადგურებისათვის პრობლემად შესაძლებელია გადაიქცეს მზის ბატარეების დაბინძურება მტვრით, თოვლით, თრთვილით.

38. როგორ გარდაიქმნება მზის ენერჯია ელექტროობად?

პრაქტიკული გამოყენება ჰპოვა მზის გამოსხივების ენერჯის ელექტროენერჯიად გარდაქმნის ორმა ხერხმა: ფოტოელექტრულმა და ჰელიოთერმულმა.

ფოტოელექტრული პრინციპი დაფუძნებულია ელექტრული დენის გამომუშავებაზე ფოტოელემენტების საშუალებით, უპირატესად სილიციუმების, რომლებიც იკრიბება პანელებში. მარტივია ფოტოელემენტების პანელების მონტაჟი, მომსახურება და შესაძლებელია მათი განლაგება ნებისმიერ ხელსაყრელ ფართობზე (ვთქვათ, სახლის სახურავზე), რის გამოც მზის ენერგეტიკამ ფოტოელემენტების პრინციპზე მიიღო შედარებით დიდი გავრცელება.

ჰელიოთერმული ხერხი დაფუძნებულია მზის სხივების კონცენტრაციაზე სხვადასხვა ფორმის სარკეების საშუალებით. მზის სხივების კონცენტრაციის წერტილში განლაგებენ თბოშემცველს, (მაგალითად, წყალს), რომელიც გარდაიქცევა ორთქლად და მოჰყავს ტურბინა მოქმედებაში. მეორე ვარიანტი— მზის სხივების კონცენტრაცია თბურ მანქანაში, მაგალითად, სტირლინგის ძრავაზე.

39. როგორია მსოფლიო მზის ენერგეტიკის მდგომარეობა და განვითარების პერსპექტივები?

2009 წლის ბოლოს მსოფლიოში მხოლოდ ფოტოელექტრული ელექტროსადგურების საერთო სიმძლავრე ბოლო ათი წლის განმავლობაში გაიზარდა დაახლოებით 20 ჯერ და შეადგენდა დაახლოებით 23 გვტ. 2010 წელს ფოტოელექტროსადგურებზე შეყვანილ იქნა დაახლოებით 10გვტ სიმძლავრე. 2009 წლის ოქტომბერში ექსპლუატაციაში შევიდა მსოფლიოში ერთერთი უმსხვილესი ფოტოელექტრული სადგური – **Sarnia** კანადაში, სიმძლავრით 80მგტ. მზის ელექტროსადგურების სიმძლავრის დაახლოებით 70% განლაგებულია ევროპაში, განსაკუთრებით გერმანიაში, სადაც ფოტოელემენტებზე ელექტროსადგურების ერთობლივმა სიმძლავრემ გადააჭარბა 10გვტ.

აქტიურად ვითარდება ჰელიოთერმული ენერგეტიკაც, განსაკუთრებით აშშ და ესპანეთში, აშშ-ი ჯერ კიდევ 1991 წელს გაშვებულ იქნა სრულ სიმძლავრეზე მსოფლიოში უმსხვილესი მზის ელექტროსადგური, სიმძლავრით 354 მგტ, ხოლო 2010 წელს დაიწყო კალიფორნიაში 1000გვტ სიმძლავრის ჰელიოთერმული ელექტროსადგურის მშენებლობა. ესპანეთში 2009-2010 წლებში შევიდა ექსპლუატაციაში ექვსი მსხვილი ჰელიოთერმული ელექტროსადგური საერთო სიმძლავრით 450მგტ. რუსეთში მომუშავე მზის ელექტროსადგურები ენერგოსისტემაში არ არის.

40. როგორია მზის ენერგეტიკის ეკონომიკური ეფექტურობა?

ფოტოელექტრული ელექტროსადგურის ღირებულება განისაზღვრება პირველ რიგში

მაღალი სიწმინდის სილიციუმის ღირებულებით, რომლებიც გამოიყენება ფოტოელემენტების წარმოებაში, და ფოტოელემენტის მქკ-ით, რომელიც შეადგენს ყველაზე უფრო გავრცელებული ფოტოელემენტებისათვის დაახლოებით 15%-ს. პროგნოზირდება ფასების მნიშვნელოვანი შემცირება ფოტოელემენტებზე და მქკ-ის ზრდა მაღალი სიწმინდის სილიციუმის წარმოების გაფართოებასთან და ფოტოელემენტების უფრო ეფექტური კონსტრუქციების სამრეწველო ათვისებასთან დაკავშირებით.

ჰელიოთერმული სადგურების ეკონომიკური ეფექტურობა ძლიერ არის დამოკიდებული მათი განლაგების ადგილზე და აღწევს მაქსიმუმს ცხელ უდაბნო ადგილებში.

მთლიანობაში მზის ენერგეტიკის ეკონომიკური ეფექტურობა მეტ შემთხვევებში ჩამოუვარდება როგორც ტრადიციულ ენერგეტიკას, ასევე სხვა განახლებად ენერგეტიკულ წყაროს.

მზის ენერჯის პროექტების ამოგების უზრუნველყოფა განვითარებულ ქვეყნებში ხდება სახელმწიფო მხარდაჭერისა და სუფსიდირების სხვადასხვა ფორმებით.

41. ფოტოელემენტების წარმოება წარმოადგენს ეკოლოგიურად უკიდურესად საშიშიშს?

საკუთრივ ფოტოელემენტების წარმოება ეკოლოგიურად უვნებელია და მცირედ განსხვავდება მიკროელექტრონიკის ჩვეულებრივი წარმოებისაგან. როგორც წესი, დავას იწვევს მაღალი სიწმინდის სილიციუმის წარმოება (ეგრეთ წოდებული პოლიკრისტალური სილიციუმი), რომელიც აუცილებელია ფოტოელემენტების წარმოებისათვის. მათი წარმოების საყოველთაოდ მიღებული ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს ქლორის გამოყენებას და სილიციუმის ქლორიდების (ქლორსილანების) წარმოქმნას. რომლებსაც გააჩნიათ საკმარისად მაღალი ტოქსიკურობა. ამავე დროს ეს ტექნოლოგია კარგად არის დამუშავებული, ფუნქციონირებს შეკრული ციკლით და არ ახლავს გარემოში საშიში დამაბინძურებელი ნივთიერებების გამონაბოლქვი, წარმოადგენს ეკოლოგიურად უსაფრთხოს. პოლიკრისტალური სილიციუმის მწარმოებელი ქარხნები განლაგებულია იაპონიაში, აშშ, იტალიასა და გერმანიაში, რომლებიც ცნობილნი არიან ეკოლოგიური კანონმდებლობის სიმკაცრით.

42. მზის ელექტროსადგურებს უჭირავთ დიდი ფართობები, არის თუ არა ეს ნაკლი?

როგორც წესი, ფოტოელექტრული მზის ელექტროსადგურების განლაგება ხდება ნაგებობებზე (მაგალითად, სახლების სახურავებზე) ან სხვადასხვა ნაკლებადღირებულ მიწებზე, სუსტად ან საერთოდ გამოუყენებელ, ვთქვათ, ციცაბო ფერდობებზე. მსხვილი ჰელიოთერმული ელექტროსადგურების შექმნის თანამედროვე პროექტების უმეტესობა ითვალისწინებს მათ განლაგებას უდაბნო ან ნახევრადუდაბნო ზოლებში.

მზის ელექტროსადგურების მიერ დაკავებული მიწები არ განიცდიან დეგრადირებას. აუცილებლობის შემთხვევაში შესაძლებელია მზის ელექტროსადგურების დემონტაჟი სწრაფად და იოლად, ხოლო მიწების გამოყენება სხვა მიზნებისათვის. ამავე დროს თბო და ატომური ელექტროსადგურები შენობებით, ასევე მათი თანმდევი ინფრასტრუქტურით (წყალსატევები, ნაცარნაყარი და ა.შ.) დაკავებული მიწები, თუმცა იკავებენ ნაკლებ ფართს ერთეულ სიმძლავრეზე გაანგარიშებით, ამასთან სრულად და ძალიან დიდი ხნით გამოირიცხებიან ბრუნვიდან.

43. რა არის გეოთერმული ენერგეტიკა?

გეოთერმული ენერგეტიკა იყენებს დედამიწისიული წიაღის სითბოს, წარმოშობილს ელემენტების რადიოაქტიური დაშლისას, ასევე შენახულს დედამიწის ფორმირების მომენტიდან. ჩვეულებრივ პირობებში ტემპერატურა იზრდება სიღრმით დაახლოებით 25–30 °C –თ კილომეტრზე, თუმცა მნიშვნელოვან ტემპერატურამდე გახურებული მთის ქანები იმყოფებიან მიწის ზედაპირთან შედარებით ახლოს.

გეოთერმული ენერგია შესაძლებელია იყოს ორთქლის, ცხელი თერმული წყლების, ორთქლისა და წყლის (ორთქლჰიდროთერმი) ნარევის სახით წარმოდგენილი. პრაქტიკაში ელექტროენერჯის გამოსამუშავებლად გამოიყენება ორთქლი, ორთქლჰიდროთერმი და თერმული წყლები.

ელექტროენერჯის გამომუშავების გარდა, გეოთერმული რესურსები ფართოდ გამოიყენება თბომომარაგებისათვის. ამასთან შეიძლება გამოყენებულ იქნას უშუალოდ თერმული წყლები ან მშრალი ქანების სითბო. ამ უკანასკნელის შემთხვევაში, როგორც წესი, გამოიყენება თბური ტუმბოები.

44. როგორია გეოთერმული ენერგეტიკის პოტენციალი?

გეოთერმული ენერგეტიკის თეორიული შესაძლო პოტენციალი კოლოსალურია, თუმცა ის ძირითადად წარმოდგენილია მთის ქანების დაბალპოტენციალური სითბოთი.

მისი გამოყენება ელექტროენერჯის გამომუშავებისათვის თანამედროვე პირობებში ტექნიკურად რთულად რეალიზებადია და ეკონომიკურად არახელსაყრელი. შედარებით დიდ პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს თერმული წყლების მარაგები და განსაკუთრებით ორთქლჰიდროთერმი, რომლებიც აკრავს ვულკანური აქტივობის რაიონებს.

გეოთერმული რესურსებით მდიდარიასლანდია, აშშ, მექსიკა, იტალია, ფილიპინები, იაპონია, ინდონეზია, ახალი ზელანდია.

მსოფლიო გეოთერმული ენერგეტიკა აქტიურად ვითარდება. 2005 წლიდან 2010 წლამდე გეოთერმული ელექტროენერჯის (გეოეს) საერთო სიმძლავრე გაიზარდა 20%-ით, უახლოესი ხუთი წლის განმავლობაში მოსალოდნელია 70%-იანი ნაზარდი.

45. რამდენად არის მსოფლიოში განვითარებული გეოთერმული ენერგეტიკა?

2010 წლის მდგომარეობით გეოთერმული ელექტროსადგურები საერთო სიმძლავრით 10715 მგტ მუშაობდა 24 ქვეყანაში. გეოთერმული ენერგეტიკის სფეროში ლიდერობს ა.შ.შ., რომელსაც გააჩნია ამ ტიპის 77 ელექტროსადგური საერთო სიმძლავრით 3086 მგტ. შემდეგ მოდის ფილიპინები–1904 მგტ, რაც უზრუნველყოფს ქვეყნის ენერგომომხმარებლის დაახლოებით 18%-ს. გეოეს-ის მნიშვნელოვანი სიმძლავრეები (400-დან 900 მგტ-დე) მოქმედებენ ინდონეზიაში, მექსიკაში, იტალიაში, იაპონიაში, ახალ ზელანდიასა და ისლანდიაში.

46. როგორ ხდება ელექტროენერჯის გამომუშავება გეოთერმულ ელექტროსადგურებზე?

არსებობს გეოთერმული ელექტროსადგურის ორი სქემა– ერთკონტურიანი და ბინარული. ერთკონტურიანი სქემა გამოიყენება მაღალი და საშუალო ტემპერატურული გეოთერმული თბოშემცველის გამოყენებისას, ბინარული– უფრო დაბალი პარამეტრების

(100-მდე) თბოშემცველის დროს.

ერთკონტურიანი სქემის დროს ორთქლისა და წყლის განცალკევების შემდეგ და ორთქლის მინარევებისაგან გაწმენდის აუცილებლობის შემთხვევაში ორთქლი მიეწოდება ორთქლის ტურბინას.

ბინარული ციკლი გულისხმობს ორი კონტურის არსებობას: პირველში გეოთერმული თბოშემცველი ახურებს თბოგადამცემში დუღილის დაბალი ტემპერატურის მქონე მუშა სხეულს, რომელსაც მეორე კონტურში მოჰყავს ტურბინა მოქმედებაში, კონდენსირდება და ბრუნდება თბოგადამცემში.

მსოფლიოში ბინარული ენერგობლოკის (დანადგარი **Y3Φ- 90/0,5**) პირველი საცდელი ნიმუში იქნა შეყვანილი ექსპლუატაციაში რუსეთის ფედერაციაში პარატუნის გეოთეს-ში 1967წელს. მუშა სხეულად გამოყენებული იყო ფრეონი-12. ბლოკის დადგმული ელექტრული სიმძლავრე შეადგენდა 750 კვტ-ს. ბინარული ციკლი იძლევა საშუალებას გამოყენებულ იქნას ელექტროენერჯის გამოსამუშავებლად თერმული წყლები. კერძოდ 2006 წელს აშშ-ში ექსპლუატაციაში შეყვანილ იქნა 57 **C** ტემპერატურის თერმულ წყალზე მომუშავე გეოესი.

თანამედროვე გეოთერმული ელექტროსადგურებში გადამუშავებული თერმული წყლები, ასევე ორთქლისაგან წარმოქმნილი კონდენსატი, აუცილებლად გადაიქაჩება უკან მთის ქანებში სპეციალური ჭაბურღილების (რეინექციის ჭაბურღილები) საშუალებით. გარდა გადაგდებული წყლების უტილიზაციის პრობლემისა, ასეთი მიდგომა ხელს შეუწყობს გეოთერმული თბოშემცველების მარაგების შევსებას.

გეოთერმული თბოშემცველები შეიძლება შეიცავდეს სხვადასხვა აირებს, მაგალითად, გოგირდწყალბადსა და ნახშირორჟანგს. თანამედროვე გეოთერმულ ელექტროსადგურებს გააჩნიათ გამწმენდი სისტემები, რომლებიც ეწინააღმდეგებიან აირების უდიდესი ნაწილის გამოფრქვევას. ნახშირორჟანგის რაღაც რაოდენობა შეიძლება ატმოსფეროში შევიდეს, მაგრამ ჩვეულებრივ თბოელექტროსადგურთან შედარებით ეს გამოფრქვევები უმნიშვნელოა.

47. როგორია გეოთერმული ენერგეტიკის ეკონომიკური ეფექტი?

გეოთერმული ენერგეტიკა, ჰიდროენერგეტიკის თანატოლად, წარმოადგენს შედარებით უფრო მაღალკონკურენტუნარიან ენერჯის განახლებად წყაროს. გეოთერმული ელექტროსადგურის ეკონომიკური ეფექტი დამოკიდებულია გამოყენებული თბოშემცველის ტემპერატურისაგან: რაც უფრო მაღალია ის, მით უკეთესია გეოთერმული ელექტროსადგურის ეკონომიკური მაჩვენებლები. მის უარყოფით მხარეს მიეკუთვნება საბადოების ძიებაზე მაღალი ხარჯები და ჭაბურღილების დებეტის დაცვა.

გეოთერმული ენერგეტიკის განახლებადი ხასიათის გათვალისწინებით, მსოფლიო პრაქტიკაში მისთვის შემოდებულია სახელმწიფო მხარდაჭერის სხვადასხვა ღონისძიებები, განსაკუთრებით აქტუალური პროექტებისათვის, რომლებიც ითვალისწინებენ შედარებით დაბალტემპერატურიანი თერმული წყლების გამოყენებას.

48. რამდენად არის განვითარებული მსოფლიოში ქარის ენერგეტიკა?

2009 წლის მდგომარეობით მსოფლიოს ყველა ქარის ელექტროსადგურის (ქეს) ერთობლივი სიმძლავრე შეადგენდა დაახლოებით 158 გვტ. ქარის ენერგეტიკაში ლიდერობენ: აშშ—35 გვტ, შემდეგ გერმანია – 26 გვტ და ჩინეთი – 25 გვტ.

დღეს ელექტროენერჯის მსოფლიო წარმოების დაახლოებით 2% მოდის ქეს-ზე. რიგ ქვეყნებში ეს მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად მაღალია. დანიაში ქარის

ელექტროსადგურები უზრუნველყოფენ ელექტროენერჯის გამომუშავების დაახლოებით 20%-ს, ესპანეთსა და პორტუგალიაში–10%-ზე მეტს.

ქარის ენერგეტიკა ვითარდება დინამიურად. 2005 წლიდან 2009 წლის ჩათვლით აშშ-ში ქეს საერთო სიმძლავრე გაიზარდა 3,9-ჯერ, საფრანგეთში – 5,6-ჯერ, ჩინეთში–19,8-ჯერ. პროგნოზირდება დარგის შემდგომი აქტიური განვითარება. მაგალითად, 2020 წლისათვის ევროკავშირი გეგმავს მიიღოს ელექტროენერჯის დაახლოებით 15% ქარის ელექტროსადგურებიდან, ხოლო მასში შემავალი ზოგიერთი ქვეყნები კიდევ უფრო მეტს. ირლანდია გეგმავს მიაღწიოს ამ დროისათვის ქეს–ზე გამომუშავებას ქვეყანაში ელექტროენერჯის საერთო გამომუშავებიდან 40%–ის დონეზე.

49. როგორია ქარის ენერგეტიკული პოტენციალი?

მსოფლიო ეკონომიკურად ეფექტური ქარის პოტენციალი შეადგენს 72000 გვტ, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება თანამედროვე მოთხოვნებს. ეკონომიკურად ეფექტურად ითვლება ქარელექტროსადგურების გამოყენება, როდესაც ქარის საშუალოწლიური სიჩქარე 50მ სიმაღლეზე ტოლია 6,4 მ/წმ. შედარებით ხშირად ასეთი პირობები იქმნება სანაპირო ზონებში.

50. რამდენად სერიოზულია ქარის ენერგეტიკული დანდგარით გამოწვეული ხმაური?

ხმაურის პრობლემა არსებობდა ქარის დანადგარების პირველი თაობის დანადგარების პირობებში დიდი ხნის წინ. დღეის მდგომარეობით თანამედროვე დანადგარებით გამოწვეული ხმაური 200-250 მეტრის დაშორებით შეადგენს 50 დბ-ს, რაც შეადგენს საცხოვრებელი პირობების დონეს. 350 მ –ის დაშორებით ხმაური კარგავს ფონს. როგორც წესი ქარის დანადგარებს ამონტაჟებენ 300-350 მ დაშორებით საცხოვრებელი სახლებიდან, რაც სრულად წყვეტავს ხსენებულ პრობლემას.

სამწუხაროდ დანადგარების მუშაობის დროს ადგილი აქვს ფრინველებისა და ღამურების სიკვდილის ფაქტებს, მაგრამ ასეთი შემთხვევები შედარებით მცირეა. შედარებით მეტი ფრინველი იხოცება მაღლივ შენობებზე და ანძებზე, კოშკებზე, ელექტროგადამცემ ხაზებზე, ავტომანქანებზე შეჯახების გამო. ასეთი შემთხვევების მინიმიზაციის მიზნით ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობა უნდა განხორციელდეს ფრინველების მიგრაციის ზონებიდან მოშორებით.

51. ქარის ელექტროსადგურების მუშაობისას წარმოიქმნება საშიში ინფრაბგერები, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ცოცხალ არსებებზე მათ შორის ფრინველებზეც?

დაბალსიხშირული ბგერების წარმოშობას ადგილი ქონდა ძველი წარმოების ქარის დანადგარებში. ეს პრობლემები უკვე აღმოფხვრილია დანადგარის ფრთების ოპტიმიზაციის შედეგად. დღეის მდგომარეობით თანამედროვე დანადგარები არ გამოყოფენ ინფრაბგერებს.

52. რატომ განათავსებენ ქარის ელექტროსადგურებს განვითარებული ქვეყნები ზღვის აკვატორიაში? ხომ არ გააჩნია უარყოფითი ეკოლოგიური გავლენა ზღვის ბიოცენოზზე?

ქარის ელექტროსადგურების ზღვის აკვატორიაში განათავსებას გააჩნია შემდეგი პლუსები:

- ზღვის აკვატორია გამოირჩევა ძლიერი და სტაბილური ქარებით;

- არ არის მიწის გამოსყიდვის (ყიდვის) აუცილებლობა;
- გამოირიცხება ქარის ელექტროსადგურის ხმაურის და სანახაობრივი პრობლემები;
- მცირდება ფრინველების სიკვდილიანობა და თითქმის სრულად გამოირიცხება დამურების სიკვდილიანობა;

53. რა უპირატესობა გააჩნია ქარის ელექტროსადგურებს სხვებთან შედარებით?

ქარის ელექტროსადგურების ძირითადი უპირატესობებია:

- განახლებადი და პრაქტიკულად უწყვეტი ენერჯის წყაროს გამოყენება;
- ექსპლუატაციის პერიოდში რაიმე გაფრქვევების არ არსებობა;
- უმნიშვნელო გავლენა ადამიანების ცხოვრების პირობებსა და ბიოცენოზზე;
- სათბობზე დანახარჯების არ არსებობა;

დავით შარიქაძე