

**ენერჯის შენახვის პრინციპის დაურღვევლად,
ჰიდრორესურსების გამოყენებით მომუშავე ქარისა და მზის
ენერჯის მამრავლებელი და ენერჯობარდამქმნელი
ცვლადნიშნულიანი ჰიდროაბრეგატებით**

**ვ.ჯამარჯაშვილი, გ.გიბზარია,
რ.კატარია, მ.ლორთქიფანიძე**

შემოტანილია 15.09.2016

ინოვაციური პროექტის – ქარის და მზის ენერჯის მამრავლებელი, რომელიც არ არღვევს ენერჯის შენახვის პრინციპს, არსი მდგომარეობს არსებულ პესთან ნაკლები ნიშნულის მქონე ჰიდრორესურსების და საკუთრივ წყალსაცავის გამოყენებაში, ქარის და მზის ენერჯით ჰიდრორესურსით სატუმბო აგრეგატით წყლის აქაჩვაში ჩვენ მიერ შექმნილი ბიეფიდან სააკუმულაციო ბიეფში – წყალსაცავში. ამით უზრუნველყოფილი ხდება ახალი იდეის პრაქტიკული რეალიზაცია.

ანალოგიურ სიტუაციას აღვიღი აქვს ენერჯობარდამქმნელების ცვლადნიშნულიანი ჰიდროაგრეგატების შემთხვევაში, რადგან ჰიდროენერჯის გარდაქმნის პირველ საფეხურზე ელექტროენერჯის წარმოება ხდება საკუთრივ ცვლადნიშნულიანი ჰიდროაგრეგატებით, ხოლო მეორე საფეხურზე არსებული პესის ჰიდროაგრეგატებით.

ახალი იდეის რეალიზაციის დროს გამოიყენება არსებული პესის წყალსადენები მის ჰიდროაგრეგატებში წყლის მისაწოდებლად, არსებული პესის ელექტრო-ტექნიკური მოწყობილობა და ა.შ., რაც, ცხადია, ზრდის ახალი ენერჯობარდამქმნელის ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებს.

საკვანძო სიტყვები: *ქარის დანადგარი, მზის გარდამქმნელი, ჰიდრორესურსები, ჰიდროაგრეგატები, წყალსაცავი, ბიეფი, ნიშნული.*

მიმოხილვა

2010 წლისთვის მნიშვნელოვანი, ფაქტობრივად რეკოლუციური პროგრესი იქნა მიღწეული, როგორც ქარის ასევე მზის ენერჯეტიკაში, კერძოდ, მზის ფოტოვოლტაიკების ბრტყელი პანელის ღირებულებამ 1 ვატ სიმძლავრეზე შეადგინა \$0,7-0,8, ანუ 1 დოლარზე ნაკლები (იხილეთ <http://www.ecobusinesslinks.com/surveys/free-solar-panel-price-survey>). ხოლო ქარის ენერჯეტიკული დანადგარის (სიმძლავრით 1,6 მგვტ) კუთრი ღირებულების სიდიდე, ასევე მკვეთრად შემცირდა და შეადგინა 780 USD/ კვტ (იხილეთ The Economics of Wind Energy. www.awea.org).

ქარისა და მზის ენერჯეტიკის განვითარების ძირითად პრობლემათა რიგს განეკუთვნება: 1) ქარის და მზის ენერჯის სიდიდის დროში მკვეთრი ცვლადობის გამო დაურეგულირებელი ელექტროენერჯის გამომუშავება; 2) წლიურ ჭრილში მზისა და ქარდანადგარის მუშაობის ხანგრძლივობის შეზღუდული სიდიდე. ეს ფაქტორი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ნებისმიერი ტიპის ელექტროსადგურის ეკონომიკურ ეფექტიანობაზე.

დაურეგულირებელი ელექტროენერჯის წარმოების პრობლემა ტექნიკურად მარტივად წყდება ჰიდროაკუმულაციის საშუალებით. ასეთი სქემები ცნობილია, მაგრამ მათი რეალიზება უმეტეს შემთხვევაში ეკონომიკურად ნაკლებად მომგებიანია, რადგან სააკუმულაცია – რეაკუმულაციის ტრადიციული სქემების მარტივი ქმედების (მ.ქ.) კოეფიციენტის სიდიდე არ აღემატება 70-80%-ს. ამიტომ ცხადია, რომ დღის წესრიგში დგას ისეთი ახალი, ეფექტიანი იდეების გენერირება, რომლებიც უზრუნველყოფენ შემდგომ პროგრესს ქარის და მზის ენერჯეტიკის სფეროში.

1. ახალი ტექნოლოგია - ქარის და მზის ენერჯით წარმოებული ელექტროენერჯის მამრავლებელი ელექტროსადგურები¹.

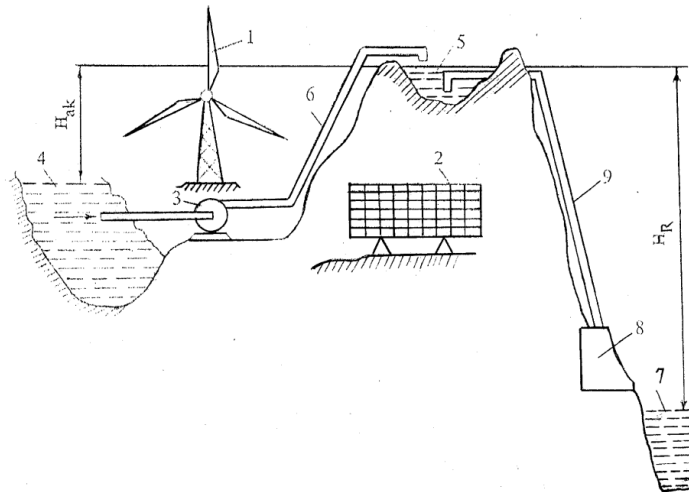
აღნიშნულ პრობლემათა ეფექტიანი გადაჭრის საშუალებას იძლევა ჩვენ მიერ შემუშავებული ინოვაციური იდეა და შესაბამისი ტექნოლოგია, რომლის თანახმად ქარის, მზისა და ჰიდროენერჯის სინერგეტიკული გამოყენებით შესაძლებელია ენერჯის ისეთი მამრავლებელის განხორციელება, რომელიც ენერჯის შენახვის პრინციპს არ არღვევს და ამავე დროს უზრუნველყოფს ქარის და მზის ენერჯის ტრანსფორმაციას, კოეფიციენტით მეტი ერთზე. აღნიშნული რეალიზდება იმ შემთხვევაში, როდესაც დამატებითი ჰიდრორესურსის წყლის სატუმბო აგრეგატით აქაჩვის სიმაღლე მარეგულირებელი ჰესის ზედა ბიეფში-წყალსაცავში H_{AK} იქნება ნაკლები სიდიდის იმავე ჰესში რეაკუმულაციის სიმაღლეზე H_R .

აქედან გამომდინარეობს, რომ ფარდობის (H_R/H_{AK}) გარკვეული სიდიდის დროს შესაძლებელია მივიღოთ მეტი სიდიდის ელექტროენერჯია, ვიდრე დაინარჯება სატუმბო აგრეგატით მუხტის შექმნაზე.

მარეგულირებელ ჰესთან შეთავსებული ენერჯის მამრავლებელის შემთხვევაში საკმარისია ჰესის სიახლოვეს არსებულ ჰიდრორესურსზე მხოლოდ ქვედა არასაკუმულაციო ბიეფის მოწყობის, სატუმბო სადგურის და სააკუმულაციო მილსადენის გაყვანის შესაძლებლობა, რადგან ენერჯის მამრავლებელისთვის გამოიყენება ჰესის ჰიდროაგრეგატები, სადაწნეო მილსადენები, ელექტრომექანიკური სისტემები და წყალსაცავი ზედა სააკუმულაციო ბიეფად.

ქარის და მზის ენერჯის გამრავლებას ადგილი ექნება თანმდევი პირობის შემთხვევაში, როდესაც ფარდობის (H_R / H_{AK}) მიმდინარე სიდიდე იქნება მეტი სიდიდის მის ზღვრულ სიდიდეზე $(H_R/H_{AK}) > (H_R/H_{AK})_{RN}$, რომლის მნიშვნელობას განსაზღვრავს აკუმულაციისა და რეაკუმულაციის მილსადენებში შეუქცევადი ჰიდრავლიკური კარგები, სატუმბო აგრეგატის და ჰიდროაგრეგატის მქ კოეფიციენტების სიდიდეები.

შეფასებითი გაანგარიშებით, საქართველოს ობიექტებზე ენერჯის გამრავლების რეალურმა სიდიდემ სავასრუდოდ შეიძლება მიაღწიოს 2,5 – 3,0 -ის ტოლ ჯერადობის მაჩვენებელს.



ნახ. 1. ქარის და მზის ენერჯის მამრავლებელის პრინციპული სქემა

ენერჯის მამრავლებელი მუშაობს შემდეგნაირად: წყალი, მდინარიდან ან მასზე შექმნილი არასაკუმულაციო ქვედა ბიეფიდან (4) სატუმბო აგრეგატით (3), რომელსაც ელექტროენერჯია უშუალოდ მიეწოდება ქარის (1) და მზის (2) ენერჯოდანადგარებიდან, მილსადენების (6) საშუალებით აიტუმბება H_{AK} სიმაღლეზე ზედა სააკუმულაციო ბიეფში (5) და ამდენად განხორციელდება მზისა და ქარის დროში არათანაბარი ენერჯის აკუმულირება-გარდაქმნა დარეგულირებულ ჰიდრავლიკურ ენერჯიად. ზედა ბიეფიდან (5) აკუმულირებული წყალი სადაწნეო მილსადენებით (9) H_R სიმაღლეზე ვარდნით

მიეწოდება ქვედა სარეაქტორულ ბიეფთან (7) განლაგებულ არსებული ჰესის ჰიდროაგრეგატებს (8)

საქართველო მთაგორიანი და წყლის რესურსებით მდიდარი ქვეყანაა. მისი გეოგრაფიული გარემო, ჰიდრორესურსების შემცველ ხეობებთან ერთად, უწყლო ხეობების და ტბების არსებობა განაპირობებს მრავალი ისეთი ობიექტის განხორციელების შესაძლებლობას, რომლებიც აკმაყოფილებენ პირობას $(H_R / H_{ak}) > 1$. ამ ეტაპზე ქარის და მზის ენერჯის მამრავლებელის პროექტის კვლევის ობიექტებად საქართველის სხვადასხვა რეგიონში შერჩეულია დამატებითი ჰიდრორესურსის შემცველი 4 (ოთხი) გარემო და შესაბამისად მათთან შესათავსებელი ჰესები: ენგურჰესი, ხრამჰესი, ე.წ. ერწოს ტბა და მდინარე ანისწყალი. პროექტში მათ მაგალითზე ნაჩვენებია იქნება ინოვაციური იდეის მაღალი ეკონომიკური ეფექტიანობა, მათ შორის წარმოებული ელექტროენერჯის თვითღირებულების კუთხითაც.

ინოვაციური ტექნოლოგიის მოსალოდნელი მაღალი ეფექტიანობის მიუხედავად, ქარის და მზის ენერჯეტიკის მნიშვნელოვან ნაკლოვანებად რჩება ის ფაქტი, რომ ისინი წყვეტენ ფუნქციონირებას ქარის და რადიაციის ერთდროული არარსებობის პერიოდებში. ამ დესტრუქციული სიტუაციის შერბილება და თავიდან აცილება შესაძლებელია ენერჯის მამრავლებელის ახალი ვერსიების - სქემების შემუშავებით და გამოყენებით, კერძოდ:

1.1. ქარის, მზის და გარე წყაროთი წარმოებული ელექტროენერჯის მამრავლებელი.

სატუმბო სადგურის კვებაში ელექტროენერჯის დეფიციტის დროს, მიზანშეწონილად მივიჩნევთ, სატუმბო დანადგარს ელექტროენერჯია მიეწოდოს გარე წყაროდან, მაგალითად ელექტროსისტემიდან შესყიდვის, ან “ნასესხები” ელექტროენერჯის სახით, რომელიც შემდგომ იგივე რაოდენობით დაუბრუნდება ელექტროსისტემას ქარის და მზის ენერჯოდანადგარების ფუნქციონირების პერიოდებში.

1.2. ქარის, მზის და გარე ჰიდროენერჯით წარმოებული ელექტროენერჯის მამრავლებელი.

გარე ჰიდროენერჯით გარკვეული რაოდენობით ელექტროენერჯის წარმოება შესაძლებელი და მისაღები იქნება იმ შემთხვევაში, თუკი მამრავლებელის მკვებავი მდინარის პარამეტრები საშუალებას იძლევა, რომ მის ბიეფზე განთავსდეს ჰიდროკვანძი ჰიდროაგრეგატით. განხილვადია აგრეთვე სხვა ვარიანტული გადაწყვეტები, კერძოდ, მხოლოდ ჰიდროენერჯის მამრავლებელის განხორციელება, ან მხოლოდ ქარის, ან მზის ენერჯის გამოყენება.

1.3. ენერჯის მამრავლებელი პროექტირებადი, დერივაციული ჰესებისთვის.

პრაქტიკული გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ჰესების პროექტირებისას სრულად არ გამოიყენება მდინარის შენაკადების ენერჯეტიკული პოტენციალი, რადგან ცალკეული მდინარეების სქემების განხილვისას მხედველობაში არ მიიღება კასკადის ყოველი საფეხურის ქვემოთ შერთული შენაკადების პოტენციალი. ასეთ შემთხვევებში დერივაციული სქემით მომუშავე ჰესებზე მიზანშეწონილია ენერჯის მამრავლების მეთოდის გამოყენება. შეფასებითი გაანგარიშების თანახმად მიღწევადია დამატებით 10 - 15 %-ით მეტი ელექტროენერჯის წარმოება.

წარმოდგენილი პროექტისთვის მნიშვნელოვან საკითხთა რიგს განეკუთვნება მზის და ქარაგრეგატების განლაგებისთვის შესაბამისი ტერიტორიების მოძიება – შერჩევა. რიგ შემთხვევაში არაა გამორიცხული მათი „იძულებითი“ განთავსება საკუთრივ მათთვის ოპტიმალურ ადგილებში და არა ენერჯის მამრავლებელის სიახლოვეს.

2. ინოვაციური ტექნოლოგია - ენერგოგარდამქმნელი ცვალებადნიშნულიანი ჰიდროაგრეგატებით¹

მთის ჰიდროენერგეტიკის დამახასიათებელ ნიშანთვისებას წლიურ ჭრილში ელექტროენერჯის გამომუშავების მკვეთრი არათანაბრობა წარმოადგენს, რაც ერთი მხრივ გამოწვეულია ბუნებრივი მოვლენით - ჰესების მკვებად მდინარეებში წყლის ხარჯის სიდიდეების შემცირებით შემოდგომა - ზამთარი - გაზაფხულის პერიოდში, ხოლო მეორე მხრივ აღნიშნულ პერიოდში, წყალსაცავიან, მარეგულირებელ ჰესებზე, წყალსაცავების დამუშავების, ანუ წყალსაცავების ჩამოცლა - შევსების დროს, ჰესების ჰიდროაგრეგატებზე წყლის დაწნევის სიდიდის შემცირებით. შედეგად ადგილი აქვს ელექტროენერჯის გამომუშავების დამატებით შემცირებას.

აღნიშნულის მიუხედავად, სპეციალისტები დღემდე თვლიან, რომ მარეგულირებელი, ჰესები მდინარის გამოყენებული მონაკვეთის (უბნის) ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის პრაქტიკულად სრულ ათვისებას უზრუნველყოფს. ეს მოსაზრება მცდარია, არ შეესაბამება რეალობას, რადგან წყალსაცავების ჩამოცლა-შევსების პერიოდებში ტრადიციული ჰესების ჰიდროაგრეგატებს მუშა სხეული - წყლის ნაკადები მიეწოდება წყალსაცავების მიმდინარე ნიშნულის (H_J) შესაბამისი დაწნევით და არა ზედა ბიეფის, ანუ წყალსაცავის მაქსიმალური დონის H_1 - ის ნიშნულით, ქვედა ბიეფის ნიშნულის H_0 -ის მუდმივი სიდიდის პირობებში.

ტრადიციული ჰესების ქვედა ბიეფთან განთავსებული ჰიდროაგრეგატის (ჰიდროაგრეგატების) და ზედა ბიეფის (ე.წ. ნორმალური შეტბორვის) ნიშნულები, (H_1) და (H_0) , მუდმივი სიდიდისაა. ამასთან ნორმალური შეტბორვის ნიშნულის სიდიდე ტოლია ან ოდნავ მეტია წყალსაცავში წყლის მაქსიმალური დონის (H_{MAX}) სიდიდეზე. ცვალებადია მხოლოდ წყალსაცავში წყლის მუშა დონე და შესაბამისად მისი ნიშნულის (H_J) სიდიდე. ტრადიციული მარეგულირებელი ჰესი კუთრი მაქსიმალური სიმძლავრით ფუნქციონირებს წყალსაცავში წყლის მხოლოდ მაქსიმალური დონის (H_{MAX}) დროს, ხოლო მინიმალური სიმძლავრით წყალსაცავის მინიმალური დონის (H_{MIN}) დროს წყალსაცავის ჩამოცლისა და შევსების პერიოდებში, როდესაც წყალსაცავში წყლის მიმდინარე დონე (H_J) < (H_{MAX}), ჰესის ჰიდროაგრეგატებში მიწოდებადი წყლის ნაკადების დაწნევის სიდიდის ($H_{MAX} - H_0$)-დან ($H_J - H_0$) - მდე შემცირების გამო მცირდება ჰესის კუთრი სიმძლავრეც. ამ დროს ადგილი აქვს წყალსაცავში ჩამდინარე მდინარის პოტენციალური ჰიდროენერჯის შეუქცევად კარგვას, რომლის სიდიდე წყალსაცავის კუთრი სიმძლავრეც. ამ დროს ადგილი აქვს წყალსაცავში ჩამდინარე მდინარის პოტენციალური ჰიდროენერჯის შეუქცევად კარგვას, რომლის სიდიდე წყალსაცავის მაქსიმალურ, ნორმალურ შეტბორვის ჰორიზონტის (H_{MAX}) და მის მიმდინარე დონეს (H_J) შორის სხვაობის ($H_{MAX} - H_J$) პროპორციულია და მის მაქსიმალურ თეორიულ სიდიდეს განსაზღვრავს წყლის ხარჯის სიდიდე.

ინოვაციური ტექნოლოგიით მარტივად წყდება ჰიდროენერჯის შეუქცევადი კარგვების პრობლემა, კერძოდ, არსებული ჰესის წყალსაცავის ზედაპირზე მოტივტივე ობიექტის და მის ტრიუმში ჰიდროაგრეგატების განთავსებით და ჰიდროენერჯის ელექტროენერჯიად ორ საფეხურად გარდაქმნის საშუალებით. პირველ საფეხურზე ელექტროენერჯია მიიღება წყალსაცავის ჩამოცლა-შევსების პერიოდებში ცვალებადნიშნულიან ჰიდროაგრეგატებში წყლის ნაკადების დერივაციული მიწოდებით ჰესის წყალსაცავის ზედა ბიეფიდან, ნიშნულით ($H_1 \mid H_{MAX}$). შესაბამისად წყალსაცავის ჩამოცლისა და შევსების პერიოდებში, როდესაც (H_{MIN}) < (H_J) < (H_{MAX}) ჰიდროაგრეგატები იმუშავებენ წყალსაცავის მიმდინარე დონის ნიშნულის (H_J) სიდიდის ცვალებადობის პირობებში, ცვალებადსიდიდიანი დაწნევით [$(H_1 - H_J) - \sum \Delta h$] და როგორც შედეგი ცვალებადსიდიდიანი სიმძლავრით.

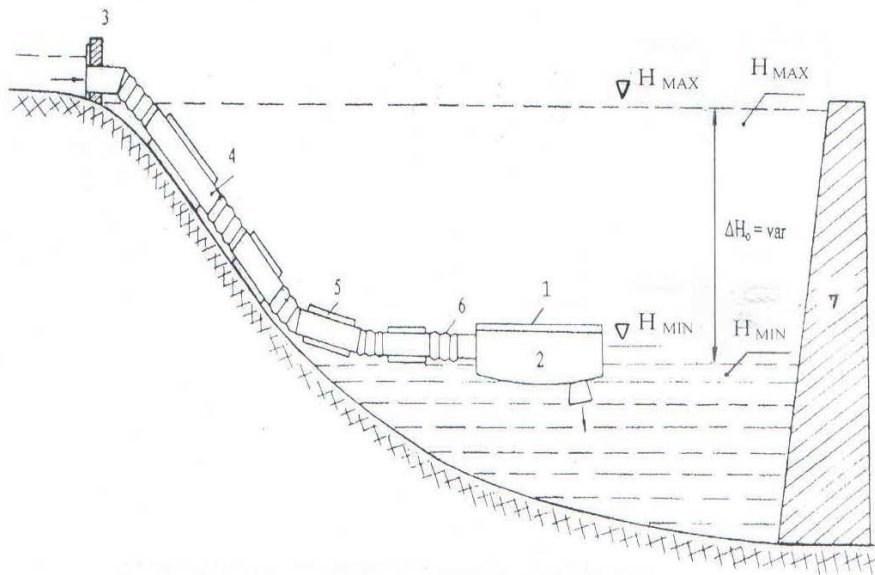
¹ პატენტი N 3735, საქართველო, 2004.03.18.-ავტ. გ.ჯამარჯაშვილი

მეორე საფეხურზე ენერჯის გარდაქმნა ხორციელდება ტრადიციული სქემით, ანუ წყალსაცავთან დაკავშირებული არსებული ჰესის ჰიდროაგრეგატებით.

ფაქტის კონსტატაციის სახით, საზგასმით უნდა შევნიშნოთ, რომ ინოვაციური ტექნოლოგიით ელექტროენერჯია იწარმოება იმ პოტენციური ჰიდროპოტენციალის ხარჯზე, რომელიც დღეისათვის იკარგება მსოფლიოს ყველა ელექტროსადგურზე. აქვე შევნიშვნავთ, რომ ენერჯოგარდამქმნელის ცნ ჰიდროაგრეგატებით პრაქტიკული რეალიზაციისათვის აუცილებელია მასში დერივაციული წყალმიწოდების პრობლემის რაციონალური გადაწყვეტა.

ნახაზზე წარმოდგენილია ენერჯოგარდამქმნელის ცნ ჰიდროაგრეგატებით რეალიზაციის ვარიანტული გადაწყვეტის პრინციპული სქემა. ცვალებადნიშნულიანი ჰესი მუშაობს შემდეგნაირად: არსებული ჰესის წყალსაცავში წყლის დონის ნიშნულის გარკვეულ სიდიდემდე, H_{II} -მდე, შემცირების შემდეგ, ($H_{II} < H_{max}$), მდინარის წყლის ნაკადი წყალსაცავის მაქსიმალურ ნიშნულზე განლაგებული სათავე ნაგებობიდან დერივაციული მილსადენით (გვირაბით ან ღია არხით) მიეწოდება სადაწნო რეზერვუარს - წყალმიმღებს (3) და შემდეგ წყალმიწოდებელის (4-6) საშუალებით მიეწოდება მოტივტივე პლატფორმის (1) ტრიუმში განთავსებულ ჰიდროაგრეგატებს (2), საიდანაც წყლის ნაკადი ისევ ჩაედინება წყალსაცავში. ამგვარად ცნ ჰიდროაგრეგატები ვერაგითარ გავლენას ვერ მოახდენენ არსებული, მარეგულირებელი ჰესის მუშა რეჟიმებზე.

წყალმიწოდებელის კონსტრუქცია საბრუნო სიღღონებით (6) უზრუნველყოფს აგრეგატებისათვის (2) წყლის უწყვეტ მიწოდებას და შესაბამისად ელექტროენერჯის გამომუშავებას წყალსაცავში წყლის დონის ნიშნულის ცვალებადობის მთელ დიაპაზონში, კერძოდ წყალსაცავში წყლის დონის მინიმალურ სიდიდემდე, H_{min} -მდე, ცვლილების პერიოდში და შემდგომ, წყალსაცავის შევსებისას - წყლის დონის მინიმალური H_{min} სიდიდიდან H_{II} -მდე ცვლილების პერიოდში.



შესაბამისად ჰიდროაგრეგატებში (2) წყალსაცავის მაქსიმალური დონის ნიშნულიდან მდინარის დერივაციული ნაკადის მიწოდებით თეორიულად სრულად (ხოლო რეალურად ნაწილობრივ) აღიკვეთება მარეგულირებელი ჰესის წყალსაცავში ჩამდინარე მდინარის პოტენციალური ჰიდროენერჯის კარგვა დონეების ($H_{min} \leq H_I < H_{max}$) პირობებში და რეალიზდება პრინციპული სიხლე - ენერჯოგარდამქმნელის ცნ ჰიდროაგრეგატებით იდეა. მისი აღწერილობიდან ცალსახად გამომდინარეობს, რომ წყალმიწოდებელის შემუშავებული დრეკადი კონსტრუქცია დაფუძნებული სიღღონების

(6) გამოყენებაზე, ახალი იდეის პრაქტიკული რეალიზაციის პრობლემის რაციონალურ გადაწყვეტას უზრუნველყოფს. ყურადსაღებია, რომ დანიური კომპანია “BELMAN” აწარმოებს მაღალწნევიან სილფონებს დიამეტრით 6 მ. ასევე მნიშვნელოვანია ცნ ჰიდროაგრეგატების შემცველი საშუალებების - პლატფორმის განივი სტაბილიზაცია მისი ვერტიკალური და სიგრძითი მიმართულებით გადაადგილების დროს, თუმცა ეს საკითხი მრავალვარიანტულადაა მოგვარებადი. მაგალითად ერთერთი ვარიანტის მიხედვით, მცურავი საშუალებების კორპუსზე ურთიერთ საწინააღმდეგო მხარეს ელექტროამძრავიანი წვევის ხრახნების დამონტაჟების გზით.

ენერგოგარდამქმნელის ცნ ჰიდროაგრეგატებით გამომუშავებული დამატებითი ელექტროენერგია ის ენერგიაა, რომელიც ჩვეულებრივ იკარგება ტრადიციულ ჰესებზე. ამასთან მარეგულირებელი ჰესის სატრანსფორმაციო ქვესადგურის და მაღალი ძაბვის ქსელის გამოყენების საფუძველზე მიიღწევა ცნ ენერგოგარდამქმნელის კაპიტალდაბანდების და საექსპლუატაციო ხარჯების მნიშვნელოვანი შემცირება.

წყალნაკლულობის დროს ცნ ჰიდროაგრეგატებით წარმოებული ელექტროენერგია უპირატესად რეალიზებადი იქნება ტრადიციულ სამთო ჰესებთან შედარებით, რადგან ის ფაქტიურად “ზამთრის ჰესს” წარმოადგენს ახალი ტექნოლოგიის გამოყენების ძირითადი სფეროა წყალსაცავიანი, მარეგულირებელი ჰესები – საქართველოში: ჟინვალჰესი, ენგურჰესი, სიონჰესი, ლაჯანურჰესი, ტყებულჰესი. პერსპექტივაში ხუდონის და ნამახვანის ჰესები, ნესკრაჰესი და ჰიდრომააკუმულირებელი ელექტროსადგურები.

2.2. ქარის და მზის ენერჯის მამრავლებელი ცვალებადნიშნულიანი ჰიდროაგრეგატებით.

ენერჯის მამრავლებელის მიერ ენერჯის გამრავლების ჯერადობის სიდიდის გაზრდის მიზნით მიზანშეწონილია პროექტში წარმოდგენილი ორივე ინოვაციური ტექნოლოგიის ერთდროული გამოყენება არსებული ჰესის წყალსაცავის ზედაპირზე მოტივტივე ობიექტზე ორი ცვალებადნიშნულიან რეჟიმში მომუშავე ენერგოგარდამქმნელის განთავსებით და ჰიდროენერჯის ელექტროენერჯიად ორ საფეხურად გარდაქმნის დროსშესაძლებელი ხდება ენერგოგარდამქმნელით დამატებითი ელექტროენერჯის წარმოება. ამასთან ენერჯის მამრავლებელისთვის წყალსაცავზე განთავსებულ, მეორე, დამატებით ცვალებადნიშნულიან ენერგოგარდამქმნელის ჰიდროაგრეგატს წყალი უშუალოდ მიეწოდება ენერჯის მამრავლებელის სატუმბო აგრეგატიდან მაქსიმალური წნევით H_1 მ წყალსაცავის დონის წლიურ ჭრილში ცვლილების მთელ დიაპაზონში. ამდენად ელექტროენერჯის წარმოება განხორციელდება ორი სხვადასხვა წყაროს – მარეგულირებელი ჰესის მკვებავი მდინარიდან და სატუმბო აგრეგატიდან მიწოდებული ჰიდრორესურსების გამოყენების საფუძველზე.

2.3. სტატიის მიზანი.

1. საქართველოს ფარგლებში გამოვლენილ, კონკრეტულ ჰესებთან, რომლებიც აკმაყოფილებენ ენერჯის მამრავლებელისთვის წაყენებულ მოთხოვნებს, შეთანწყობილი ენერჯის მამრავლებლების ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დადგენა;

2. ქარის და მზის ენერჯის გამოყენების ხარჯზე არსებული ჰესების ენერგეტიკული პოტენციალის რაოდენობრივი გაზრდის განსაზღვრა;

3. ენერჯის მამრავლებელის შემუშავებული ვერსიების ეფექტიანობის დადგენა;

4. პროექტირებადი ჰესების გამოყენების საფუძველზე, რეალიზებადი ენერჯის მამრავლებლების ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების განსაზღვრა. ამასთან ამ იდეის განხორციელება უმეტესწილად მიზანშეწონილია დერივაციული სქემით მომუშავე ჰესებზე და მათ კასკადებზე.

5. შესაბამისი ბიზნეს გეგმების შემუშავების გზით, საქართველოში არსებული რიგი ჰესების წყალსაცავებზე ცნ ჰიდროაგრეგატების განთავსების, ანუ ინოვაციური იდეის განხორციელების ეფექტიანობის დასაბუთებაწარმოადგენს;

6. განისაზღვრება პროექტში წარმოდგენილი ორივე ინოვაციური ტექნოლოგიის ერთდროული გამოყენების ეფექტიანობა. განსახილველი ობიექტებისთვის დადგინდება მზის და ქარის ენერჯის გამრავლების ჯერადობის სიდიდეები.