საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მაღალი სიზუსტის მექატრონული ტექნოლოგიების საუნივერსიტეტო სამეცნიერო კვლევითი ცენტრის ხელმძღვანელი, სტუ-ს საპატიო დოქტორი, პოლკოვნიკი გოგი კვარაცხელია მეტად საინტერესო მეცნიერ-მკვლევარია. ის სამეცნიერო წრეებში იმითაც გამოირჩევა, რომ მას აქვს გამოქვეყნებული უამრავი ნაშრომი და პატენტი განსაკუთრებით ტექნიკის სხვადასხვა სფეროში.

ბატონი გოგი წლების განმავლობაში მუშაობს ახალი ტიპის საფრენ აპარატებზე, თუმცა ყოველთვის მუდმივი დენის ენერგიაზე იყო ორიენტირებული და საფრენი აპარატების ერთ-ერთ მთავარ პრიორიტეტად სწორედ მუდმივი დენის ენერგია მიაჩნდა. ახალი გამოგონება, რომელიც ჩვენს მკითხველს უნდა გავაცნოთ, განეკუთვნება ენერგეტიკის დარგს, კერძოდ, განახლებადი ენერგიის წყაროებს და განკუთვნილია ელექტროენერგიის გენერაციისათვის მდინარეებში თავისუფლად მომდენი წყლის ნაკადებიდან ან წყლის, ქარის და მზის ენერგიებდან ელექტროენერგიის კომბინირებულად გამოსამუშავებლად.

ამ მეტად საჭირო და აქტუალური სამეცნიერო მიღწევის შესახებ ვესაუბრებით გამოგონების ავტორს, ბატონ გოგი კვარაცხელიას.

ახალი უკაშხლო ჰიდროელექტროსადგური და მის ბაზაზე გამოსამუშავებელი ელექტროენერგიის კომბინირებული სისტემა

– ბატონო გოგი, თქვენ უკაშხლო ჰიდროელექტროსადგურების კონსტრუქციის ახალი, სუპერთანამედროვე და მიუჯეტური პროექტი შექმენით. მოგვიყევით, რით განსხვავდება იგი წინამორბედი უკაშხლო ელექტროსადგურებისგან?

– მოგეხსენებათ, არსებობს უამრავი სხვადასხვა კონსტრუქციის უკაშხლო ჰიდროელექტროსადგურები, რომლებიც ხასიათდებიან გარკვეული ტექნიკური ნაკლოვანებებით და ზემოქმედებას ახდენენ უკაშხლო ჰიდროელექტროსადგურების მიერ გამომუშავებული ენერგიის მარგი ქმედების კოეფიციენტზე.

პროექტში (დამზადებული მაქვს კონსტრუქციის საჩვენებელი და საცდელი ნიმუში) ზემოთ მოყვანილი უარყოფითი მხარეები აღმოფხვრილია ჰიდროელექტროსადგურით, რომელიც შეიცავს ნაპირზე განლაგებულ პლატფორმას, გენერატორს, რომელიც კინემატიკურად დაკავშირებულია ტურბინასთან, ორ ტივტივა ელემენტს, სადაც ტურბინა ფორმირებულია უსასრულო ელემენტის ფორმით, მასზე განლაგებული ფრთებით და განთავსებულია ხსენებულ ტივტივა ელემენტებს შორის, რომელიც ხისტად არის მიერთებული მათთან. ხსენებულ პლატფორმაზე შესრულებულია მიმმართველები, რომლებზეც განთავსებულია სამონტაჟო ფილა.

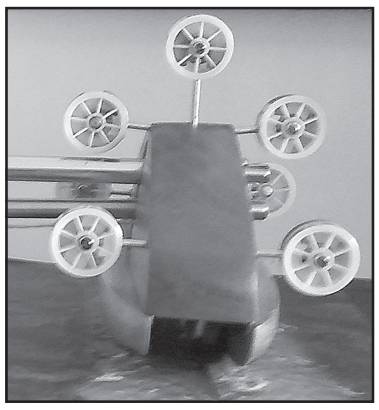
ფილა კონფიგურირებულია იმგვარად, რომ გააჩნია ხსენებული მიმმართველებზე ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილების შესაძლებლობა. ფილაზე არის განთავსებული გენერატორი, ხოლო ფრთიანი უსასრულო ელემენტი კონფიგურირებულია იმგვარად, რომ გააჩნია ერთი ჰორიზონტალური და სულ მცირე, ორი დახრილი შტო, რომელიც გარშემოწვდომილია, სულ მცირე, სამ თვალზე, რომლებიც განლაგებულია კარკასზე.

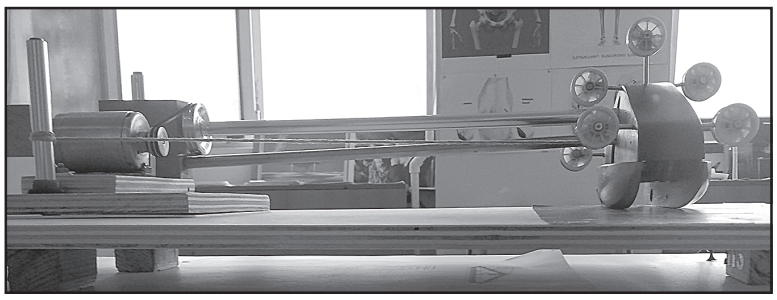
ამ უკანასკნელის კონტურს გააჩნია უსასრულო ელემენტის პროფილის ფორმა. გარდა ამისა, მზიდ ფილაზე დამატებით არის განთავსებული დგარი, რომელთანაც ხისტადაა მიერთებული ტურბინის დამჭერი ღერძი. გენერატორის ტურბინასთან კინემატიკური კავშირი შესრულებულია ჯაჭვური გადაცემის მეშვეობით ლილვთან, რომელიც გადის ხსენებული დამჭერი ღერძის პარალელურად. ლილვის ერთი ბოლო დაკავშირებულია ხსენებული თვლებიდან ერთთან, ხოლო მეორე დგართან, ბრუნვის შესალებლობით.

ტივტივა ელემენტები განლაგებულია იმგვარად, რომ ქმნიან არხს წყლის ნაკადისათვის, დგართან ტურბინის დამჭერი ღერძის მოპირდაპირედ მიერთებულია საპირწონე ტვირთი.

უარყოფითი მხარეები ასევე აღმოფხვრილია იმითაც, რომ:

- **უსასრულო ელემენტი შესრულებულია მუხლუხო ლენტის ან ჯაჭვის ან დაკბილული ღვედის ფორმით, თვლები კი ვარსკვლავას ფორმით.**
- **კარკასზე დამატებით განთავსებულია საგორავები უსასრულო ელემენტისათვის.**
- **დამატებით აღჭურვილია მოქნილი მასტაბილიზირებელი ელემენტით, შესრულებული გვარლის ფორმით, რომლის ერთი ბოლო მიერთებულია ტურბინის დამჭერი ღერძის თავისუფალ ბოლოსთან, ხოლო მეორე ბოლო მზიდ ფილაზე დამაგრებულ ჯალამბართან.**





დამატებით აღჭურვილია გარსაცმით უსასრულო ელემენტისათვის, რომელსაც გააჩნია უსასრულო ელემენტის კონტურის ფორმა და რომელიც ეყრდნობა კარკასს.

უარყოფითი მხარეები აღმოფხვრილია, ასევე ელექტროენერგიის გამოსამუშავებელი კომბინირებული სისტემით, რომელიც შეიცავს უკაშხლო ჰიდროელექტროსადგურს, სულ მცირე ერთ ქარ-გენერატორს და სულ მცირე ერთ ფოტო-ელემენტს, შესაბამისად, ქარის და მზის ენერგიის ელექტრულ ენერგიაში გარდასაქმნელად, სადაც უკაშხლო ჰიდროელექტროსადგური შესრულებულია 1-5- მ.მ-ის მიხედვით, ქარ-გენერატორები და ფოტო-ელემენტები განლაგებულია გარსაცმზე; ამასთან, თითოეული ქარ-გენერატორის ტურბინა შესრულებულია საერთო კორპუსში განთავსებული ორი პროპელერისაგან, რომელთაც გააჩნიათ ურთიერთსაწინააღმდეგოდ ბრუნვის შესაძლებლობა ჰაერის ნაკადით და საერთო გამომავალ ლილვზე ერთმიმართული მოძრაობის გადაცემის უზრუნველყოფით.

გამოგონების ტექნიკური შედეგია ეფექტურობის ამაღლება, სიმძლავრის გაზრდა, კონსტრუქციის გამარტივება, საექსპლოატაციო მახასიათებლების გაუმჯობესება და ხანგამძლეობის გაზრდა.

– რით მიიღწევა ეფექტურობის ამაღლება?

– ეფექტურობის ამაღლება მიიღწევა იმით, რომ ტურბინა შესრულებულია ფრთებიანი უსასრულო ელემენტის სახით და კონფიგურირებულია იმგვარად, რომ გააჩნია ერთი ჰორიზონტალური და სულ მცირე, ორი დახრილი შტო და გარშემოწვდომილია, სულ მცირე, სამ თვალზე, რომლებიც განლაგებულია კარკასზე, სადაც ამ უკანასკნელის კონტურს გააჩნია უსასრულო ელემენტის პროფილის ფორმა, რადგან ჰორიზონტალური შტოს ფრთები, რომლებიც უშუალო კონტაქტშია წყლის ნაკადთან, გადაადგილდებიან წრფივად და სიჩქარე, დაახლოებით, ტოლია ბუნებრივი დინებისა, რასაც, პრაქტიკულად, ნულამდე დაჰყავს ნაკადში ტურბულენტობისა და დაგრიგალების წარმოქმნის ალბათობა. ჰორიზონტალურ შტოზე განლაგებული ფრთების სიმრავლეზე ნაკადის სწორი კუთხით ზემოქმედების გამო უსასრულო ელემენტზე შემცირებულია არათანაბარი დატვირთვები და წრფივი მოძრაობით იგი გადაადგილდება დიდ მანძილზე და ამიტომ მბრუნავი მომენტი იქნება საკმაოდ მაღალი. ამავგვარი შესრულებით დაბალი დაწნევის წყლის ენერგიაც კი, შესაძლოა, ეფექტურად იყოს გარდაქმნილი მექანიკურ ენერგიაში. გარდა ზემოაღნიშნულისა, მაღალი მბრუნავი მომენტის მიღების შესაძლებლობა უზრუნველყოფს სტაბილურ ბრუნვას და შედეგად, ზოგიერთი გარე ფაქტორი (დაჭუჭყიანება, დღე-ღამის პერიოდი და ა. შ.), ზოგადად, ვერ მოახდენს მნიშვნელოვან გავლენას ტურბინის მუშაობაზე და ენერგიის გამომუშავებაზე.

სიმძლავრის გაზრდა მიიღწევა არა მარტო ტურბინის მოყვანილი კონსტრუქციით, რომელზეც ზემოთ იყო საუბარი, არამედ იმითაც, რომ მოყვანილი კონსტრუქციის ტურბინა განთავსებულია ტივტივა ელემენტებს შორის, ხოლო თვით ტივტივა ელემენტები განლაგებულია იმგვარად, რომ ქმნიან ვიწროვდებად არხს წყლის ნაკადისათვის. ამგვარი შესრულების ფორმით გამოიყენება წყლის პირდაპირი ნაკადის სწორხაზობრივი ზემოქმედება, რაც უზრუნველყოფს ტურბინის ფრთების დარჩენას ვერტიკალურ მდებარეობაში და შედეგად, ნაკადიდან მთელი სიმძლავრის ართმევას (შთანთქმას) ტურბინის ჰორიზონტალური შტოს მთელ სიგრძეზე, გარდა ამისა, ტივტივებით ფორმირებული „ვიწროვდებადი“ არხი უზრუნველყოფს ნაკადის ბუნებრივი დინების სიჩქარეზე მეტი სიჩქარით ფრთებზე ზემოქმედებას, რაც, თავის მხრივ, ზრდის მბრუნავ მომენტს და შედეგად საერთო გამომუშავებულ სიმძლავრეს.

ეფექტურობის ამაღლებას და სიმძლავრის გაზრდას ასევე ხელს უწყობს ტურბინის უსასრულო ელემენტის ფორმირება სულ მცირე ორი დახრილი შტოთი და მათი შესრულება მუხლუხო ლენტის ან ჯაჭვის ან დაკბილული ღვედის ფორმით, თვლებისა კი ვარსკვლავას ფორმით და ასევე გარსაცმის არსებობით, რომელიც ფარავს უსასრულო ელემენტს და გააჩნია მისი კონტურის ფორმა, რადგან ასეთი კონფიგურაციით მნიშვნელოვნადაა შემცირებული აეროდინამიკური წინააღმდეგობის კოეფიციენტი. გარდა ზემოაღნიშნულისა, კარკასის ფორმირება უსასრულო ელემენტისთვის, იმგვარად, რომ მისი კონტური იმეორებდეს უსასრულო ელემენტის პროფილის ფორმას და მისი აღჭურვა საგორავებით უსასრულო ელემენტისთვის მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოლიანად მუშაობაზე, რადგან ამ დროს მინიმუმადეა დაყვანილი მოქნილი ელემენტის (მუხლუხო ლენტი, ჯაჭვი, ღვედი) ჩაკიდება თითოეულ შტოზე, და შესაბამისად, უსასრულო ლენტის მოძრაობისადმი წინააღმდეგობის აღმოფხვრით ადგილი არ ექნება ჰიდროდინამიკური ძალის გამოყენების კოეფიციენტის შემცირებას. გარსაცმის კონსტრუქციაში შემოტანით აღარაა საჭირო უსასრულო ელემენტის შტოებზე ფრთის დაკეცვის უზრუნველყოფა და შესაბამისად, მისი დამხმარე საშუალებებით აღჭურვა.

– დაგვისახელეთ ახალი მექანიზმის საექსპლუატაციო მახასიათებლები.

– საექსპლოატაციო მახასიათებლების გაუმჯობესება მიიღწევა იმით, რომ ტივტივებზე განლაგებული ტურბინა დაკავშირებულია დგართან, რომელიც განთავსებულია ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილების შესაძლებლობის მქონე სამონტაჟო ფილაზე და იმით, რომ ხსენებულ დგართან მიერთებულია საპირწონე ტვირთი, რადგან ასეთი კონსტრუქციული შესრულების ფორმით სამონტაჟო ფილაზე და შესაბამისად, მიმმართველებზე მოსული დატვირთვები გათანაბრებულია და მდინარის წყალუხვობის პირობებში ტივტივა ელემეტების წყლის დონის მიმართ გადაადგილებას ხელს უწყობს პლატფორმის ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილებას, ნარჩუნდება რა ამით მთლიანობაში მოწყობილობის სიხისტე და სტაბილურობა, იმავდროულად, დგარზე და სამონტაჟო ფილაზე მოსული დატვირთვების სტაბილურობას ემსახურება მოქნილი მასტაბილიზირებელი ელემენტი, შესრულებული გვარლის ფორმით, რომლის ერთი ბოლო მიერთებულია ტურბინის დამჭერი ღერძის თავისუფალ ბოლოსთან, ხოლო მეორე ბოლო მზიდ ფილაზე დამაგრებულ ჯალამბართან, რადგან იგი უზრუნველყოფს დგარზე მგრეხავი მომენტის წარმოქმნის ალბათობას არა მარტო წყალუხვობის, არამედ მოწყობილობის ბუნებრივ გარემო პირობებში მუშაობის დროსაც. გარდა ზემოაღნიშნულისა, ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენელი კვანძების ნაწილის ნაპირზე განლაგებით საყრდენი პლატფორმა, სამონტაჟო ფილა, ტურბინის დამჭერი დგარი, გენერატორი, სტაბილიზაციის ელემენტები, უზრუნველყოფილია ამ ძირითად კვანძებთან ადვილი წვდომა მათი მუშაობის კონტროლისა თუ მომსახურების თვალსაზრისით.

– რაში მდგომარეობს ამ ნოვაციური ჰიდროსადგურის ტექნიკური სიმარტივე?

– კონსტრუქციის გამარტივება მიღწეულია ჰიდროელექტროსადგურის ტექნიკური და ტექნოლოგიური სიმარტივით, რადგან მასში გამოყენებულია მარტივი კონსტრუქციის კვანძები და მარტივი კინემატიკური კავშირები, ამასთან მოწყობილობა, შესაძლოა, აგებულ იქნას შედარებით მოკლე დროში, რადგან არ საჭიროებს რთული ინფრასტრუქტურის მოწყობას. აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მოყვანილი კონსტრუქციის ჰიდროელექტროსადგურის დაგეგმარებისა თუ დამონტაჟებისათვის საჭიროა მხოლოდ გათვლა მოხდეს ზაფხულის პერიოდში მდინარეში მოსალოდნელი წყლის დებეტის შემცირების ალბათობაზე. წყალუხვობის პერიოდში კი მისი კონსტრუქციული შესრულების გამო იგი ავტომატურად მოახდენს მის მიმართ რეგულირებას.

როგორც ჰიდროელექტროსადგურის, ასევე ელექტროენერგიის გამოსამუშავებელი კომბინირებული სისტემის კვანძების კონსტრუქციული ფორმებით და მათი ურთიერთკავშირებით განპირობებული სტაბილური დატვირთვები უზრუნველყოფენ ენერგიის სტაბილურ გამომუშავებას, ზოგიერთი გარემო ფაქტორის მავნე ზეგავლენის აღმოფხვრის გზით და საექსპლოატაციო ვადის გახანგრძლივებას.

აქვე, მინდა მივმართო ჩვენი ქვეყნის მოსახლეობას, საქართველოს ხელისუფლებას, მიზნესმენებს, ენერგეტიკით დაინტერესებულ პირებს, რიგით ქართველებს, არ გაუშვათ ხელიდან ეს ეკოლოგიურად სუფთად მიღებული ელექტროენერგია, რომლის ათვისების შესაძლებლობა დღეს უკვე გვაქვს. მოგეხსენებათ, საქართველო არის ყველაზე წყალუხვი ქვეყანა ჩვენს პლანეტაზე, 26 060 მდინარე გვაქვს და წარმოიდგინეთ, ამ ახალი მოწყობილობით მიღებული ელექტროენერგიის რაოდენობა რა კოლოსალური შეიძლება იყოს.

ესაუბრა
ირანდა კალანდაძე