

## არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტი

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით მიღებული პროექტები

| № | გრანტის დასახელება  | ხელმძღვანელი   | პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები | მოცულობა (თანხა) | სტატუსი დასრულებული/ მიმდინარე | გრანტის კოდი      |
|---|---|----------------|---|------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1 | ვერტიკალური მილის გარე ზედაპირზე ჩამომდინარე წყლის აფსკში თბოგაცემაზე ხელოვნური ხორკლიანობის გავლენის ექსპერიმენტული გამოკვლევა | თ.მაგრაქველიძე | 09.03. 2020-<br>09.03. 2023             | 240 000<br>ლარი  | დასრულებული                    | <b>FR-19-3034</b> |

### აბსტრაქტები :

#### 1. -კონკრეტული შედეგი-

სათანადო ლიტერატურული მონაცემების ანალიზის შედეგად გამოვლინდა პროექტში დასახული ამოცანების აქტუალობა და პრობლემები, რომლებიც ამ დროისათვის გადაუწყვეტელი რჩებოდა. მიზნის მისაღწევად შეიქმნა ექსპერიმენტული დანადგარი, რომელზეც ჩატარებული იქნა ცდები ვერტიკალურ ზედაპირზე ჩამომდინარე სითხის აფსკში თბოგაცემის პროცესის შესასწავლად როგორც გლუვი, ისე ხორკლიანი ზედაპირებისათვის. ექსპერიმენტებში რეინოლდსის რიცხვი იცვლებოდა დაახლოებით 150-დან 40000-ის ფარგლებში, ხოლო პრანდტლის რიცხვი იცვლებოდა 3-დან 19-მდე. შესწავლილი იქნა სხვადასხვა ტიპისა და გეომეტრიული პარამეტრების მქონე ხორკლიანობის (ორგანზომილებიანი, პირამიდული, ღრმულებიანი და კომბინირებული) გავლენა თბოგაცემაზე. ექსპერიმენტების შედეგად გამოვლინდა, რომ თბოგაცემის ინტენსიფიკაციისა და დამზადების ტექნოლოგიის სიმარტივის თვალსაზრისით საუკეთესოა ორგანზომილებიანი ხორკლიანობა ელემენტებს შორის ფარდობითი ბიჯით  $s/h=10$ .

ამასთან ერთად, ექსპერიმენტებში მიღებულია არაერთი მნიშვნელოვანი შედეგი, რომელთა შორის ყველაზე მეტად ყურადსაღებია ის, რომ ვერტიკალურ მილზე სითხის აფსკის ჩამოდინების პირობებში თბოგაცემე ზედაპირზე ხელოვნური ხორკლიანობის შექმნა განაპირობებს თბოგაცემის ინტენსიურობის მნიშვნელოვან ზრდას. ინტენსიფიკაციის ხარისხი ყველაზე მაღალი აღმოჩნდა ჩამოდინების ლამინალურ-ტალღურიდან ტურბულენტურ რეჟიმში გარდამავალ ზონაში ( $Re=1600$  –

5000). ამ ზონაში მაქსიმალური ინტენსიფიკაციის ხარისხი დაახლოებით 6-ს აღწევს. რეინოლდსის რიცხვის შემდგომი ზრდით, თბოგაცემის ინტენსიფიკაცია მცირდება, მაგრამ მაინც საკმაოდ მნიშვნელოვანი რჩება. დადგინდა აგრეთვე, რომ ხელოვნური ხორკლიანობა განაპირობებს რეინოლდსის რიცხვის კრიტიკული მნიშვნელობის შემცირებას. მიღებული შედეგების თანახმად, თბომატარებლის პრანდტლის რიცხვის ზრდა იწვევს თბოგაცემის ინტენსიფიკაციი ხარისხის მნიშვნელოვან ზრდას.

პროექტის შესრულებისას, ჩვენ მიერ დამუშავებული იქნა თბოგამცემი კედლის ტემპერატურის გაზომვის დისტანციური (უკონტაქტო) მეთოდი, რამაც საშუალება მოგვცა ვერტიკალურ ფირფიტაზე ჩამომდინარე აფსკში თბოგაცემის დროს დაგვედგინა თბოგამცემ ზედაპირზე ტემპერატურული ველის სურათი.

გაკეთებულია ხორკლიანი ზედაპირებისათვის მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემების განზოგადების მცდელობა გლუვი ზედაპირებისათვის სამართლიანი დ. ლაბუნცოვის ცნობილი ფორმულის მოდიფიკაციის გზით.

პროექტის განხორციელებისას გამოიკვეთა შემდგომი კვლევების აუცილებლობა, რომლებშიც სხვა საკითხებთან ერთად შესწავლილი იქნება სხვადასხვა ტიპის ხორკლიანობის მქონე თბოგამცემი ზედაპირის ტემპერატურული ველის სურათი, იმის გათვალისწინებით, რომ ჩვენ მიერ დამუშავებული კედლის ტემპერატურის გაზომვის მეთოდი ამის საშუალებას იძლევა. ეს ხელს შეუწყობს ხორკლიანი ზედაპირების თბოგაცემის მექანიზმის დადგენას.

## 2 - რეკომენდაციები

გამოკვლევაში მიღებულია უაღრესად მნიშვნელოვანი შედეგები, რომლებიც ინტერესს იმსახურებს როგორც პრაქტიკული, ისე თეორიული თვალსაზრისით.

მიღებული შედეგების პრაქტიკაში გამოყენების თვალსაზრისით უნდა აღინიშნოს, რომ მომზადებულია ექსპერიმენტული ბაზა მაღალეფექტური თბოგადამცემი დანადგარების დასაპროექტებლად და დასამზადებლად. კერძოდ, როგორც გამოკვლევაში მიღებული შედეგები ცხადყოფენ, ხელოვნური ხორკლიანობის მეთოდის გამოყენება თბოელექტრო-სადგურების კონდენსატორებში, მეტალურგიული, ქიმიური, კვების ტექნოლოგიის, საავიაციო, სარაკეტო, კოსმოსური ტექნიკისა და სხვა დარგების დანადგარებში, სადაც თბოგაცემის პროცესი მომდინარეობს ზედაპირზე აფსკის ჩამოდინების პირობებში, თბოგაცემის საინტენსიფიკაციოდ ხელოვნური ხორკლიანობის მეთოდის გამოყენება პრაქტიკულად ორჯერ და მეტად შეამცირებს თბოგაცემის ზედაპირის ფართს, რაც უაღრესად მნიშვნელოვანია აპარატების კომპაქტურობისა და ლითონმასალების დაზოგვის საქმეში.

ჩვენ მიერ დამუშავებული მეთოდიკა და მიღებული შედეგები ასევე მნიშვნელოვანია ახალგაზრდა მეცნიერთა აკადემიური წინსვლის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით. ამას განაპირობებს ის, რომ ექსპერიმენტული დანადგარი, რომელზეც ჩატარებული იყო პროექტით გათვალისწინებული ექსპერიმენტები, პროექტის დასრულების შემდეგაც მოქმედებაშია და მასზე შეიძლება ჩატარდეს არაერთი ექსპერიმენტი და მომზადდეს სადისერტაციო ნაშრომი.

მეცნიერული თვალსაზრისით, ჩვენ მიერ მიღებული შედეგები და, განსაკუთრებით თბოგამცემი კედლის ლოკალური ტემპერატურების გაზომვის შემუშავებული მეთოდიკა, მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ხორკლიანი ზედაპირების თბოგაცემის პროცესის ფიზიკური მოდელის შემუშავებას და მის საფუძველზე თბოგაცემის ინტენსიურობის საანგარიშო ფორმულის მიღებას და მრავალრიცხოვანი ექსპერიმენტული შედეგების განზოგადებას.

| № | გრანტის დასახელება                                 | ხელმძღვანელი    | პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები | მოცულობა (თანხა) | სტატუსი დასრულებული/ მიმდინარე | გრანტის კოდი |
|---|--|-----------------|---|------------------|--------------------------------|--------------|
| 1 | ქართულ-ინგლისური გრამატიკული ლექსიკონის კომპაილერი | ა. ჩუტკერაშვილი | 2022-2025                               | 180000 ლარი      | მიმდინარე                      | FR-21-3509   |

აბსტრაქტები :

2. -კონკრეტული შედეგი--რეკომენდაციები

ელექტრონული გრამატიკული ლექსიკონის დანიშნულებას მომხმარებლისთვის ინფორმაციის მიწოდება სალექსიკონო ერთეულის მორფოლოგიური და სინტაქსური მახასიათებლების შესახებ, რომლებსაც არსებითი მნიშვნელობა აქვთ გრამატიკულად სწორი ფრაზების ასაგებად. გარდა ამისა, ტექსტების მანქანური დამუშავებისას ასეთი ტიპის ლექსიკონები გამოიყენება ავტომატური მორფოლოგიური ანალიზის ინსტრუმენტად.

პროექტი ითვალისწინებს ქართულ-ინგლისური გრამატიკული ონლაინ ლექსიკონის კომპილირების სისტემის შემუშავებას. კომპაილერის ინსტრუმენტები განთავსდება ვებგვერდზე. თავდაპირველად სისტემაში ატვირთული იქნება თანამედროვე ქართული და შესაბამისი ინგლისური ენის გრამატიკული ლექსიკონი, როგორც ბაზისური ლექსიკონის ბირთვი. სისტემა მომხმარებლის მიერ მოწოდებულ ნებისმიერ სიტყვაფორმას უპასუხებს შესაბამისი ლემის სრული პარადიგმით. მისი დემონსტრაცია განხორციელდება მომხმარებლისთვის ხელსაყრელ ინტერაქტიულ რეჟიმში.

ლინგვისტი-მომხმარებელი ვებგვერდზე წინასწარი დარეგისტრირების და საჭირო აპლიკაციების ჩამოტვირთვის შემდეგ შეძლებს გრამატიკული ლექსიკონის კომპაილერის

სამუალებით ქართული ენის სხვადასხვა ქვესისტემებისა და დიალექტების გრამატიკული ლექსიკონის შედგენას არაანოტირებული ტექსტური კორპუსებიდან.

I საანგარიშო პერიოდში ჩატარდა სამუშაოები შემდეგი ამოცანების მიხედვით:

№1 ქართული და ინგლისური ზმნის, არსებითი, ზედსართავი და რიცხვითი სახელების, ნაცვალსახელისა და უდეტრების ფლექსიური და დერივაციული ფორმებისთვის საკლასიფიკაციო მახასიათებლების შემუშავება და სისტემატიზაცია;

№3 საკლასიფიკაციო მახასიათებლების მიხედვით ქართული და ინგლისური ზმნის, არსებითი, ზედსართავი და რიცხვითი სახელების, ნაცვალსახელისა და უდეტრების პარადიგმების სავარაუდო ყალიბების ძიების ალგორითმის შემუშავება და დესკტოპ აპლიკაციის რეალიზაცია;

№4 ქართულ-ინგლისური გრამატიკული ლექსიკონის ონლაინ აპლიკაციის რეალიზაცია, ინტერნეტში განთავსება და ტესტირება.

აღნიშნული სამუშაოების თემატიკით გამოქვეყნდა 4 სტატია არარეიტინგულ ჟურნალში და მოეწყო პრეზენტაცია საერთაშორისო სამეცნიერო ღონისძიებაზე საქართველოში.