

ირიბი წვიმის მარეგისტრირებადი ხელსაწყოს გამოცდა თერმობაროკამერაში

*ჩიხლაძე ვ., **, ***ქართველიშვილი ლ.

*მიხეილ ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თსუ, თბილისი, საქართველო

**გარემოს ეროვნული სააგენტო, თბილისი, საქართველო

***ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, სტუ, თბილისი,

vicachikh@gmail.com

ანოტაცია: მოცემულია ინფორმაცია ე.წ. ირიბი წვიმების შესახებ, განმარტებულია მისი მნიშვნელობა მშენებლობასა და არქიტექტურაში და აგრეთვე წარმოდგენილია თსუ-ს გეოფიზიკის ინსტიტუტის თერმობაროკამერაზე ჩატარებული ირიბი წვიმების მარეგისტრირებადი დანადგარის მაკეტის გამოცდების-თვის შექმნილი სტენდი.

საკვანძო სიტყვები: თერმობაროკამერა, სანვიმარი მოწყობილობა, ირიბი წვიმა, მყარი ნალექები, ქარი სიმაღლეზე, მშენებლობა

ცნება „ირიბი წვიმები“, ძირითადად გულისხმობს არავერტიკალურ წვიმას, რომლის მიმართულებას და დახრილობის კუთხეს თანმხლები ქარის ძალა განაპირობებს. მისი შესწავლის საკითხი გახდა აქტუალური წინა საუკუნის შუა ხანებში და იყო მსხვილპანელიან მშენებლობასთან დაკავშირებული. საქართველოში ამ თემასთან ძირითადად თბილისის მშენებლობის ზონალური ინსტიტუტის თანამშრომლები იყვნენ დაკავშირებულნი [1].

ირიბი წვიმებით გამოწვეული წყლის შეღწევა შენობების ფასადებსა და ცალკეულ ელემენტებს შორის არსებულ შეერთების ადგილებში იწვევს ნეგატიურ მოვლენებს, რომელთა შორის აღსანიშნავია ზედაპირის მასალის დეგრადაცია, მათი დაზიანება ყინვისგან, მარილების გამო მათი გაუფერადობა, სტრუქტურული დახეტილობა (დასკდომა), შიდა დაზიანებები და ა.შ. დატვირთვები შენობის ფასადებზე ირიბი წვიმების გავლენის გამო ნალექების პროპორციულია და წარმოადგენს ტენის ძირითად წყაროს შენობაში და აგრეთვე ეროზიულ ფიზიკურ დატვირთვას ფასადებზე.

კლიმატურმა ცვლილებებმა შეიძლება გამოიწვიონ ექსტრემალური ნალექების ინტენსივობა და სიხშირე, რამაც შეიძლება გააძლიეროს ეროზიული ეფექტები შენობების ფასადებზე ირიბი წვიმების ზემოქმედების გამო.

დრო გადის და შედეგად იცვლება ბევრი რამ, მათ შორის მშენებარე სახლების კონსტრუქცია და შესაბამისად, მშენებლობის ტექნოლოგია. ამასთან ერთად მკვეთრად იზრდება მშენებარე სახლების სართულიანობა და სიმაღლე. ცოტა ხნის წინ გაჟღერებული ინფორმაციის თანახმად, თბილისში დაგეგმილია რამდენიმე 75 სართულიანი შენობის მშენებლობა. არ შევიჭრებით დეტალებში, მაგრამ ამ 225 მეტრიან შენობების მოვლა-პატრონობა ბევრად იქნება დამოკიდებული იმაზე, თუ როგორ იქნება გადამწყვეტილი გერმეტიზაციის საკითხები გარე კედლების ამოყვანისას, მითუმეტეს, რომ ნაკლებად არის შესწავლილი ქარი, ნალექები და მათი ჯამური გავლენა ამ სიმაღლეებზე და მითუმეტეს, მათი ურთიერთობა შენობასთან ან შენობების კომპლექსთან. ამიტომ ჩვენ გადავწყვიტეთ გადავხედოთ ადრე ჩატარებულ სამუშაოებს და ახლებურად გადავხედოთ მათ.

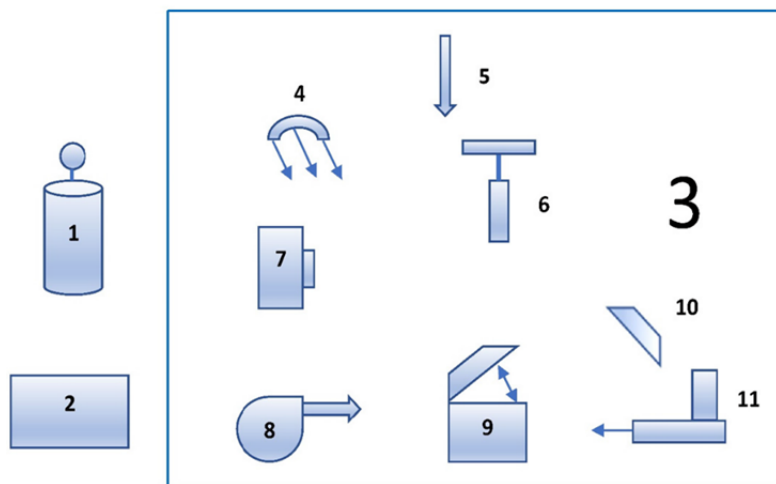
პირველ რიგში საჭიროა ახალ თანამედროვე ბაზაზე შეიქმნას 5 ან 9 მიმღებიანი, რაც შეიძლება მცირე გაბარიტების და წონის მქონე ვერტიკალური და ირიბი წვიმების რეგისტრატორი.

სტანდარტულ მეტეოსადგურებზე ძირითადად გამოიყენება ორი ტიპის ნალექების მიმღები – პლუვიოგრაფი Π-2M მიმღები ფანჯრით 500 ± 2 სმ² ფანჯრის დიამეტრით 25,2 სმ და OBB ტიპის ნალექმზომი, რომლის მიმღები ფანჯრის დიამეტრი 15,96 სმ, ხოლო ფართობი დაახლოებით 200 სმ² შეადგენს [2, 3]. რაც შეეხება Pluvio² L-400 RH ტიპის ავტომატურ მეტეოსადგურებს, რომლებიც ბოლო დროს სულ უფრო აქტიურად ინერგება საქართველოში, მათი მიმღები ფანჯრების ფართობი ორი ტიპისაა – 200 და 400 სმ² [https://www.otthydromet.com/en/p-ott-pluvio-l-400-rh-weighing-rain-gauge-400-cm750-mm-heated-rim/70.040. 021.9.0]. რასაკვირველია, რაც უფრო დიდია მიმღები ფანჯრის დიამეტრი, მით უფრო მეტი იქნება ხელსაწყოს სიზუსტე, მაგრამ აქ მხედველობაში მისაღებია ის გარემოება, თუ სად განლაგდება ეს ხელსაწყო, რა წონა და რა აეროდინამიური წინააღობა ექნება მას.

ჩვენი მომავალი ირიბი წვიმების რეგისტრატორის კონცეფცია ჯერ ბოლომდე არ რის დადგენილი. ჩვენ ვფიქრობთ, რომ შევქმნათ მიმღები ფანჯრების რამოდენიმე მოდელი, რომლებიც ფანჯრის ზომის, ფორმით, შემკრები ავზით და ასევე გეომეტრიული ზომით და მასალით იქნება განსხვავებული. შემდეგ დაგეგმილია ამ მაკეტების თერმობაროკამერაში გამოცდა და მხოლოდ ამის შემდგომ სრულ კონსტრუქციაზე გადასვლა.

ლაბორატორულ პირობებში ირიბი წვიმების ზემოქმედების ეფექტის იმიტაცია საშუალებას იძლევა ჩატარდეს კონტროლირებადი ექსპერიმენტები სპეციალურ სტენდზე. გამოცდების ჩატარების ძირითადი აზრი იმაში მდგომარეობს, რომ მიმართული ჰაერის ნაკადის ზემოქმედებით გარკვეული სიჩქარის და დარტყმის კუთხის მქონე სხვადასხვა დიამეტრის წყლის წვეთების რა რაოდენობა ხდება ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ მიმღებ ფანჯრებში.

ბაროკამერაში გამოცდებისთვის მოწყობილია რეგულირებადი მყარი და თხევადი ნალექების წყაროები, განათების და უსაფრთხოების სისტემები. ცვლადი მიმართულების და ძალის ქარის შესაქმნელად დამონტაჟებულია გადასატანი ვენტილატორი [4, 5, 6, 7].



ნახ. 1. ექსპერიმენტალური დანადგარის ბლოკ-სქემა, სადაც: 1 – წყლის ავზი; 2 – ჰაერის კომპრესორი (ორივე კამერის გარეთ); 3 – კამერის შიდა მოცულობა; 4 – სანვიმარი დანადგარი; 5 – სეტყვის მარცვლების ჩამოსაგდეები; 6 – მონოდისპერსული წვეთების გენერატორი; 7 – რეგისტრატორი; 8 – ვენტილატორი; 9 – პლატფორმა დამაგრებული ნიმუშით; 10 – განათება; 11 – სატყორცნი მოწყობილება.

თხევადი ნალექების მონოდება ხდება წვეთების ზომების და ინტენსივობის სხვადასხვა სპექტრში. მონოდისპერსული წვეთების მიღება ხდება ი. შატბერამვილის კონსტრუქციის მონოდისპერსული წვეთების გენერატორის მეშვეობით, წვეთების ზომა და რაოდენობა რეგულირდება ძრავის ბრუნვის სიჩქარის და მიწოდებული სითხის რაოდენობით. რაც შეეხება ფართოსპექტრიან, ბუნებრივი წვიმის მაგვარ ხელოვნურ წვიმას, კამერაში მისი იმიტაცია ხდება სხვადასხვა რაოდენობის და ზომის ნახვრეტებიან გამაფრქვევლებით (საქენებით), ხოლო სითხე სპეციალურ ავზიდან მათთან მიეწოდება გარკვეული წნევით, რომელსაც ჰაერის კომპრესორი ქმნის [8]. წვიმის წვეთების ვარდნის სიჩქარე რეგულირდება ძირითადად წყლის ხარჯით და წნევით და კონტროლირდება ვიდეო-კონტროლით. წვეთების სპექტრის დადგენა შესაძლებელია როგორც წინასწარ, ასევე ექსპერიმენტის ჩატარების დროსაც სტანდარტული მეთოდიკის დაცვით. ექსპერიმენტში წვიმის წვეთების ზომა ძირითადად 2-4 მმ-ს დიამეტრისაა. ექსპერიმენტის ბლოკ-სქემა წარმოდგენილია ნახ. 1-ზე.

სანვიმარი მონყობილობის გარდა, რომელიც თავისთავად ცალკეულ დასრულებულ კონსტრუქციას წარმოადგენს, და საჭიროების შემთხვევაში სხვა ანალოგიურ, ან უფრო ფართე ექსპერიმენტის დროსაც შეიძლება იყოს გამოყენებული, მაგალითად წყლის ეროზიის, ჰაერიდან მინარევების გამორეცხვის ან სხვა ამგვარი პროცესების შესასწავლად.

რაც შეეხება მყარ ნაღებებს, ზემოქმედება შეიძლება ხდებოდეს ნაწილაკების როგორც დამყარებული სიჩქარით თავისუფალი ვარდნის დროს თერმობაროკამერის ზედა კონუსის თავზე მოთავსებულ ვერტიკალურ მილიდან [9, 10], ასევე სპეციალური სატყორცნიდან. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს გადასატან მონყობილობას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია სხვადასვა ზომის და წონის ყინულის ან სხვა მასალისგან დამზადებული ნებისმიერი ფორმის საგნების გატყორცნა სხვადასხვა ძალით და სიჩქარით გარკვეული მიმართულებით. გამოყენებული ხორხოშელას ზომები დაახლოებით 3-5 მმ-ს დიამეტრისაა, ხოლო სეტყვის მარცვლების – 15-20 მმ.

გამოსაცდელი მაკეტი მაგრდება გადასატანი პლატფორმის მოძრავ მაგიდაზე, რომელსაც შეუძლია შემობრუნება ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში გარკვეული კუთხით მომდევნო ფიქსაციით. წვეთების და ნაწილაკების ქცევის დასაფიქსირებლად გამოყენებულია ციფრული კამერა.

ლიტერატურა

- [1] Kartvelishvili L. G. Kharakteristika raspredeleniya kosykh dozhdey v usloviyakh Gruzinskoy SSR. // Dissertatsiya uchenoy stepeni kandidata geograficheskikh nauk (11.00.09), Tbilisi, 1982 g.
- [2] Sternzat M.S. Meteorologicheskiye pribory i izmereniya. // Leningrad. Hidrometeoizdat. 1978 g.
- [3] Reifer A. B. Directory of hidrometeorological instruments. // Leningrad. Hidrometeoizdat. 1976.
- [4] Карцивадзе А.И., Лапинская В.А., Лукин Ю.М., Окуджава А.М., Савостин П.С., Унгиадзе Н.М., Центерадзе М.В., Шавердов Г.Ш. // Лабораторный комплекс для моделирования физических процессов образования облаков и осадков, Тр. Ин-та геофизики АН ГССР, т. 40, “Мецниереба”, 1977, 5-12.
- [5] Карцивадзе А.И., Окуджава А.М., Чихладзе В.А. Установка для исследования роста и таяния градин и некоторые предварительные результаты опытов, проведенных в ней. // Тр. Ин-та геофизики АН ГССР, т. 40, “Мецниереба”, 1977, 13-21.
- [6] Amiranashvili A., Bliadze T., Chiabrishvili N., Chikhladze V., Gzirishvili T., Kirkitadze D., Nodia A., Odisharia M., Okujava A. // Complex for laboratory modelling of microphysical and electrical properties of aerodisperse formations, Proc.Int.Conf. Dedicated to Memory of Prof.A.Sutugin, Moscow, Russia, June 26-30, , 2000, 54-55
- [7] Amiranashvili A., Bliadze T., Chikhladze V. Photochemical smog in Tbilisi. // Monograph, Trans. of Mikheil Nodia institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 63, Tbilisi, 2012, 160 p., (in Georgian).
- [8] Амиранашвили А.Г., Блиадзе Т.Г., Чихладзе В.А. Лабораторное моделирование приземного озона высокой концентрации. // Международная конференция “Актуальные проблемы геофизики”. Материалы научной конференции, посвященной 80 – летию со дня основания Института геофизики. Тбилиси, 2014, с. 151-156.
- [9] Блиадзе Т.Г. Физические характеристики градин при различных режимах их роста. // Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодиа, ISSN 1512-1135, том. 60, Тбилиси, 2008, с. 223–229.
- [10] Блиадзе Т.Г. Связь скорости роста размеров и массы градин с температурой и влажностью моделируемой облачной среды. // Тр. Ин-та геофизики им. М.З. Нодиа, ISSN 1512-1135, том 64, Тбилиси, 2013, с. 178-185.

TESTING THE “SLANTING RAIN” RECORDER IN A THERMOBARIC CHAMBER

Chikhladze V., Kartvelishvili L.

Abstract: Information is given on the so-called about indirect rains, its importance in construction and architecture is explained, and also the stand created for tests of the mock-up of the indirect rains recording device conducted at the thermobarocamera of the Institute of Geophysics of TSU is presented.

Key words: Thermobaric chamber, oblique rain, sprinkler system, hard precipitation, wind at a height, construction