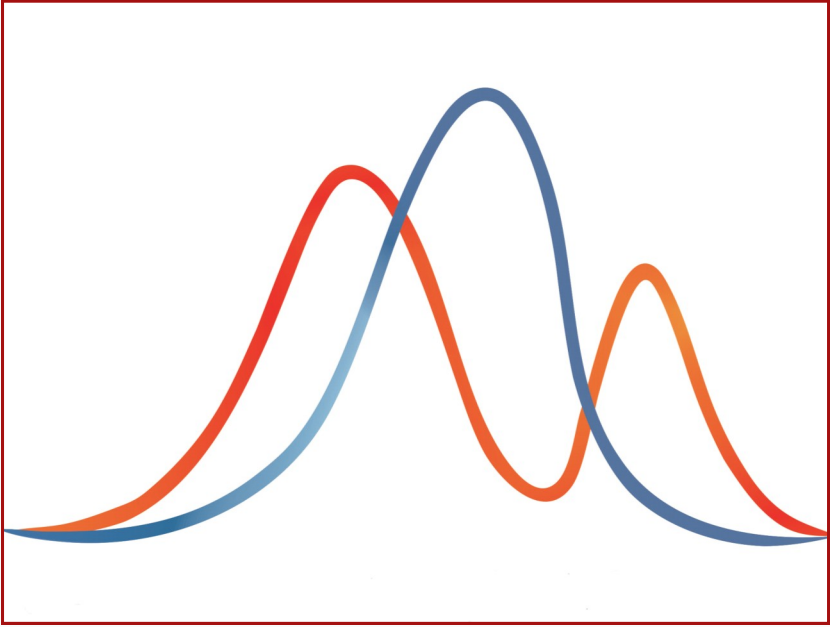


დარტყმამედევობის მეთოდის კვლევა-გაუმჯობესება

გიორგი ბალიაშვილი*, ფელიქს ბეჟანოვი, ნებული სარჯველაძე, ლაშა ტყემალაძე, ვლადიმერ წიკლაური

სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

*g.baliashvili@yahoo.com



დარტყმამედევობის პრობლემა დაკავშირებულია დარტყმამედევი შენობა ნაგებობის, ან მისი კონსტრუქციული ელემენტის, მოძრავი ტექნიკის, ინდივიდუალური და სხვა ჯგვშნის დამზადებასთან დარტყმამედევი მასალის გამოყენებით. დარტყმამედევი მასალის გამოყენებამდე ხორციელდება მისი შემოწმება დარტყმამედევობაზე სახვადასხვა მეთოდის გამოყენებით.

დღეისთვის გამოიყენება დარტყმამედევობის დადგენის შემდეგი მეთოდი: აფეთქების, ჭურვის დარტყმის, ტვირთის ვარდნის, ჩარპის და იზოდის. აფეთქების და ჭურვის დარტყმის მეთოდი საჭიროებს რთულ მოწყობილობა - დანადგარს. ჩარპის და იზოდის მეთოდი შეზღუდულია და ძირითადად გამოიყენება მეტალების გამოცდის დროს. ტვირთის ვარდნის და ნიმუშზე დარტყმის მეთოდი შედარებით, მარტივია და გამოიყენება ქანების, ბეტონების, კერამიკის და სხვა მასალის დარტყმამედევობის დადგენაში.

მიუხედავად სიმარტივისა ჩაქუჩის მრავალჯერადი დარტყმის მეთოდი საჭიროებს შემდეგი საკითხების გაუმჯობესება შესწავლას, კვლევას და დადგენას: სარტყამი ჩაქუჩის კონფიგურაცია, წონა, ვარდნის სიჩქარე, ნიმუშთან კონტაქტის ხერხი, ასხლეტვა, განმეორებითი დარტყმა; ნიმუშის დეფორმაცია, ბზარჩასახვა, დინამიკა, ნიმუშის რღვევა; რღვევის ფართობის განსაზღვრა; სარტყამი ჩაქუჩის დარტყმის სიმაღლე, ბიჯის ზომა და სხვა.

მიზანი

წარმოდგენილი სამუშაო ეხება ცდების ჩატარებას სარტყამი ჩაქუჩის მრავალჯერადი დარტყმის სხვადასხვა თანაბარი ბიჯით მზარდი და უცვლელი სიმაღლიდან ნიმუშის სრულ რღვევამდე. ცდების მიზანია რღვევის მექანიზმის დადგენის, შედეგის მიღების და მათი გამოყენების პირობების შემუშავება.

ამგვარად, ჩვენი აზრით, გადაიდგმება ნაბიჯი სარტყამი ჩაქუჩის მრავალჯერადი დარტყმის კონკრეტული მეთოდის კვლევა-გაუმჯობესების მეტად საჭირო და აქტუალურ სამეცნიერო ტექნიკური პრობლემის გადაჭრის საქმეში.

ცდის ობიექტი და მეთოდოლოგია

ჩატარებულია ბაზალტის ნიმუშების გამოცდა დარტყმამედევობაზე. გამოყენებულია ხელსაწყო-პეჯის ტიპის ურნალი, მეთოდი - სარტყამი ჩაქუჩის მრავალჯერადი დარტყმა. ფარდობითი რღვევის ენერგია და დარტყმამედევობა, შესაბამისად, გაიანგარიშება ფორმულით (1) და (2):

$$E_r = E_i/A_i$$
$$I_r = E_r/K$$

(1)

(2)

სადაც: E_r - ფარდობითი რღვევის ენერგია, ჯოული/მ²; E_i -რღვევის ენერგია, ჯოული; A_i - ნიმუშის რღვევის ფართობი, მ²; I_r - დარტყმამედევობა ჯოული/მ²; K - საიმედოობის კოეფიციენტი =1,25.

დარტყმა ხორციელდება სხვადასხვა მზარდი სიმაღლიდან მუდმივი ბიჯით და უცვლელი სიმაღლიდან.

ჩატარებულია ცდის რვა ვარიანტი. I-V ვარიანტში ცდა ჩატარდა მზარდი ბიჯით. შესაბამისად ბიჯის ზომა შეადგენს 0,1; 0,3; 0,5; 0,8 და 0,12 მ-ს. VI- VIII ვარიანტში ცდა ჩატარდა უცვლელი სიმაღლიდან. შესაბამისად სიმაღლე შეადგენს 0,24; 0,28 და 0,30 მ-ს.

ურნალი

დარტყმის შედეგად გატეხილი ზოგიერთი ნიმუში

შედეგები

I ვარიანტში ნიმუში გატყდა მეჩვიდმეტე დარტყმაზე, VI ვარიანტში ჩაქუჩის დარტყმით 0,24 მ-ის სიმაღლიდან.

ნიმუშების რღვევის მექანიზმი შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგნაირად.

I ვარიანტში დარტყმის ზემოქმედებით ნიმუშის ზედაპირის ქვემოთ ყალიბდება კონუსი, რომლის ზომა და სიმკვრივე თანდათანობით იზრდება დარტყმების შესაბამისად. შეიძლება ითქვას, რომ ნიმუში დარტყმების ზემოქმედებით მტკიცდება, იწრობა, მკვრივდება, მაგრდება, ეწინააღმდეგება დარტყმით ძალებს და გვიან ირღვევა.

VI ვარიანტში ნიმუშზე არ ხდება თანდათანობითი დარტყმითი ზემოქმედება, პროცესი ბევრად სწრაფია ვიდრე I ვარიანტში, კონუსის ზომა და სიმაგრე გაცილებით ნაკლებია, ნიმუში ვერ ასწრებს გამტკიცებას, გამკვრივებას და ერთი დარტყმით ირღვევა.

ამიტომ ფარდობითი რღვევის ენერგია I ვარიანტში 21382, ხოლო VI ვარიანტში 3000 ჯოული / მ²-ის ტოლია.

ფარდობითი რღვევის ენერგიასა და დარტყმის ბიჯს ((ა) I-V ვარიანტი; (ბ) II-V ვარიანტი) შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

ფარდობითი რღვევის ენერგიასა და დარტყმის ბიჯს შორის დამოკიდებულების ფორმულა (3) ვარიანტი (ა); (4) ვარიანტი (ბ) და კორელაციის კოეფიციენტი შემდეგია:

$$E_r=2E+0,6n^2-301767n+22681; R^2= 0,8574$$
$$E_r=1777,6n^2-37468n+12518; R^2=0,9019$$

(3)

(4)

ცხრილი: ცდების შედეგების საშუალო მნიშვნელობა

ატყდაცე დამი	ნიმუშის №	დარტყმის ბიჯი/უც- ვლელი სიმაღლე, მ m/ h	ნიმუშის რღვევის სიმაღლე, მ H	რღვევის ენერგია, ჯოული E _i	რღვე-ვის ფართო- ბი, მ ² A _i	ფარდობითი რღვევის ენერგია, ჯოული/მ ² E _r	დარტყმა- მედევობა, ჯოული/მ ² I _r
I	1;2;3;4	0,01/	0,157	26,3	0,00123	21382	17106
II	5;6;7;8	0,03/	0,063	14,4	0,00119	12101	9681
III	9;10;11;12	0,05/	0,048	14,0	0,00114	12281	9825
IV	14;15;16;17	0,08/	0,033	11,2	0,00111	10090	872
V	18;19;20;21	0,12/	0,025	10,8	0,00118	9153	7322
VI	13	/0,24	0,24	4,80	0,00116	3000	2400
VII	22	/0,28	არ გატყდა		0,00113		
VIII	23;24;25;26;27	/0,30	0,30	6,00	0,00110	5455	4364

ლიტერატურა

- ACI 544.2R-89 (Reapproved 1999). Measurement of Properties of Fiber Reinforced Concrete.
- B. Batarlar Behaviour of Reinforced concrete slabs subjected to impact loads A Thesis Submitted to the Graduate School of Engineering and Sciences July 2013 Izmir.
- S. Elavenil and G.M. Samuel Knight Impact response of plates under drop weigth impact testing. Dafedil International University Journal of Science and Technology; Volume 7, Issue 1, January 2012.
- AtefBadr and Ashraf F. Ashour; Modified ACI Drop-Weight Impact Test for Concrete;Materials Journal Vol- ume: 102Issue: 4Appears on pages(s): 249-255; Date: 7/1/2005
- G. Baliashvili, F. Bedjanovi, L. Gurchumelia, N. Sardjveladze, T. Ruxadze. Optimal methods of destruction of rocks under the influence of static and dynamic force. Proceedings of Georgian Technical University, № 1, (471), Tbilisi, 2009 (in Georgian).

- დასკვნა
1. II დან V ვარიანტის ჩათვლით გამოიყენება საშუალოდ 6,5 სმ-ის ბიჯი. ამგვარად მიღებულ დარტყმამედევობის მნიშვნელობებს შორის სხვაობა მცირეა .
 2. ფარდობითი რღვევის ენერგია I ვარიანტში 21382 ჯოული / მ²-ის ტოლია.
 3. ფარდობითი რღვევის ენერგია VI ვარიანტში 3000 ჯოული / მ²-ის ტოლია.
 4. როდესაც დარტყმამედევობა გაიანგარიშება:
 - 4.1. ჭურვის და ტყვიის დარტყმაზე მაშინ მიზანშეწონილია VI- VIII ვარიანტის გამოყენება.
 - 4.2. აფეთქებული ნაღმის, ზღვის, ტბის, მდინარის, ქარის, ტალღის, ზეგვის, მეწყრის მოწყობილობა-დანადგარის მუშაობის და სხვა დარტყმაზე მიზანშეწონილია II - V ვარიანტის გამოყენება.