

UDC 691.32

SCOPUS CODE 2501

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2023-3-115-122>

ბაზალტფიბრობეტონის ტენგამტარობის მახასათებლების დადგენა

ამირან საყვარელიძე ჰიდროტექნიკისა და სამოქალაქო ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: a.sakvarelidze@gtu.ge

რეცენზენტები:

ა. ბაგრატიონ-დავითაშვილი, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: a.davitashvili@gtu.ge

დ. ტაბატაძე, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: d.tabatadze@gtu.ge

ანოტაცია. ახალი ცემენტისფუძიანი კომპოზიტების ტენგამტარობის საკითხების კვლევა და შესაბამისი პარამეტრების განსაზღვრა აუცილებელია კონსტრუქციების გაანგარიშების თეორიის სრულყოფისათვის და გაუმჯობესებული საანგარიშო მეთოდების შესამუშავებლად.

სტატიაში შესწავლილია ცემენტისფუძიანი კომპოზიტების ბაზალტფიბრობეტონის ტენგამტარობის საკითხები. განსაზღვრულია კომპოზიტების ტენგამტარობის პარამეტრები (ტენის დიფუზიის, ტენგადაცემისა და ფარდობითი ტენგადაცემის კოეფიციენტები) ნიმუშების გამოშრობაზე გამოცდებით.

ექსპერიმენტები ჩატარებულია $t_0 = 28$ დღის ასაკის, $W_0 = 4.7\%$ (მასის მიხედვით) ტენშემცველობის ნიმუშებზე. ნიმუშებს გამოსაშრობად ვათავსებდით 20%-იანი ფარდობითი ტენიანობის (ფ.ტ.)

გარემოში. ასეთ პირობებში გამოშრობის პროცესი გძელდებოდა მასალაში წონასწორული ტენშემცველობის მიღწევამდე, როდესაც ნიმუშსა და გარემოს შორის ტენგაცვლა (გამოშრობა) წყდება. გამოშრობაზე ცდების ხანგრძლივობა იყო 190 დღე.

გამოშრობის პროცესში ნიმუშებში ტენის კარგვის სიდიდე ფიქსირდებოდა მათი პერიოდული აწონით. ნიმუშების – ცილინდრების (იზოლირებული წიბოებით) გამოშრობა ხდებოდა თავისუფალი გვერდითი ზედაპირიდან. ასეთ პირობებში რეალიზდებოდა უსასრულო ცილინდრის ამოცანა, მესამე რიგის სასაზღვრო პირობებში. წონითი ექსპერიმენტების შედეგების ანალიზით დადგინდა ბაზალტფიბრობეტონის ტენშემცველობის დროში ცვლილების ექსპერიმენტული მრუდი.

ცდების პარალელურად შესაბამისი თეორიული ფორმულებით გამოვთვალეთ ცილინდრის ტენ-

შემცველობა დროის ნებისმიერ პერიოდში. მიღებულია დროში ტენის ცვლილების თეორიული მრუდების მთელი ოჯახი. ექსპერიმენტული და თეორიული მონაცემების შედარებითა და ანალიზით შეირჩევა თეორიული მრუდი, რომელიც მაქსიმალური მიახლოებით ასახავს ექსპერიმენტულს.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე შესაბამისი ფორმულების გამოყენებით გამოთვლილია ბაზალტფიბრობეტონის ტენგამტარობის მახასიათებლები: ტენის დიფუზიის, ტენგადაცემისა და ფარდობითი ტენგადაცემის კოეფიციენტების სიდიდეები.

საკვანძო სიტყვები: ბაზალტფიბრობეტონი; გამოშრობა; დიფუზიის კოეფიციენტი; მრუდი; ტენგადაცემის კოეფიციენტი; ტენგადაცემის ფარდობითი კოეფიციენტი; ტენშემცველობა; უსასრულო ცილინდრი; ფორმულა.

შესავალი

ბაზალტფიბრობეტონის ტენგამტარობის პარამეტრების დასადგენად ექსპერიმენტი კომპოზიტის ტენგამტარობის მახასიათებლების განსაზღვრისთვის ჩატარებულია ცილინდრული ფორმის ნიმუშებზე, რომლის ზომებია $d=70$ და $l=70$ მმ. კომპოზიტის ტექნოლოგიური პარამეტრები მოცემულია [1].

დამზადების შემდეგ „სტანდარტული“ ნიმუშები [2, 3] ტენშემცველობით $W_0 = W = 4.3\%$ (მასის მიხედვით) იცდებოდა გამოშრობაზე გარემოში ფარდობითი ტენიანობით $\varphi = 20\%$ და $T = 20 \pm 1^\circ C$. გამოცდის წინ ხდებოდა ნიმუშების წიბოების იზოლირება და ცდის განმავლობაში ნიმუშები განიცდიდნენ გამოშრობას (ტენის კარგვას) მთლიანი

გვერდითი ზედაპირიდან. მიმდინარეობდა თავისუფალი ტენგაცემა ნიმუშიდან გარემოში რეალიზდებოდა მესამე რიგის სასაზღვრო პირობები უსასრულო ცილინდრისთვის [4, 5].

გარემოში ფარდობითი ტენიანობით (ფ.ტ.) 20% მიმდინარეობდა ნიმუშების წონის პერიოდულად გაზომვა. ამ პირობებში ნიმუშები კარგავდნენ ტენს W_C ტენშემცველობის დონემდე, რომელიც არის წონასწორული გარემოსთან ფ.ტ.-ით 20%. ნიმუშების პერიოდულმა აწონამ გვიჩვენა, რომ წონასწორული ტენშემცველობა W_C ბაზალტფიბრობეტონის ცილინდრებში (ზომებით $d=70$ და $l=70$ მმ), ჩვენს შემთხვევაში მიიღწეოდა საშუალოდ 190 დღეში. ცდებით დადგენილია ბაზალტფიბრობეტონის გამოშრობისას დროში ტენის კარგვის ექსპერიმენტული მრუდი.

ცემენტისფუძიანი კომპოზიტების თეორიიდან [4] შესაბამისი ფორმულების გამოყენებით განსაზღვრულია ცილინდრული ნიმუშის ტენის კარგვა დროის ნებისმიერი მომენტისთვის $0 \leq t \leq 190$ დღე. აგებულია დროში ტენის კარგვის თეორიული მრუდების ოჯახი.

გამოკვლევის თეორიული და ექსპერიმენტული შედეგების შედარებით და ანალიზით შესაბამისი ფორმულებით გამოთვლილი და დადგენილია ბაზალტფიბრობეტონის ტენგამტარობის პარამეტრები: ტენის დიფუზიის, ტენგადაცემისა და ფარდობითი ტენგადაცემის კოეფიციენტები.

ძირითადი ნაწილი

ბაზალტფიბრობეტონი არის კაპილარულ-ფოროვანი სხეული, რომელშიც წყალი სტრუქტურასთან დაკავშირებულია სხვადასხვა ფიზიკური ბუნების

ძალეებით. ასეთ სხეულში ტენზადაცემის მექანიზმი ძალიან რთულია. ცემენტისფუმიანი ტენგამტარობის ამსახველი თეორიული ფორმულები საშუალებას გვაძლევს ავსახოთ მასალაში ტენგადაცემის რეალური პროცესი. თეორია ითვალისწინებს კომპოზიტებში ტენგადაცემის პროცესებზე ტენიანობის, ტემპერატურისა და ჰიდროსტატიკური წნევის გრადიენტების ზემოქმედების ყველა შესაძლო ასპექტს.

ჩვეულებრივ საექსპლუატაციო პირობებში ცემენტისფუმიანი მასალებში ტენგადატანის პროცესებზე არ მოქმედებს ჰიდროსტატიკური წნევის გრადიენტი ($\text{grad } P=0$), ხოლო ტემპერატურული გრადიენტის ($\text{grad } T$) გავლენა (კლიმატური მერყეობის ზღვრებში) უმნიშვნელოა [4].

მასალების ტენგამტარობის მახასიათებლების (ტენის დიფუზიის და ტენგადაცემის კოეფიციენტების) განსაზღვრისთვის კაპილარულ-ფოროვან სხეულში ტენგადატანის პროცესებს განვიხილავთ მუდმივი ტემპერატურისა და წნევის დროს ($T=\text{const}$; $P=\text{const}$). ამ შემთხვევაში ტენგადაცემის დიფერენციალური განტოლება ასეთია:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \lambda_w^I \cdot \Delta W = \lambda_w^I \nabla^2 W \quad (1)$$

სადაც W ტენშემცველობაა; λ_w^I - ტენის დიფუზიის კოეფიციენტი.

განტოლება ადგენს კავშირს სხეულის ტენიანობის ცვლილებებს შორის დროსა და სივრცეში; განტოლება მათემატიკურად აღწერს სხეულში ტენის გადატანას (სხეულის ტენიანობის განსაზღვრისთვის) დროის ნებისმიერ t მომენტში.

დიფერენციალური განტოლების ამოხსნისთვის (რათა განვსაზღვროთ ტენშემცველობა დროის ნებისმიერ მომენტში) უნდა ვიცოდეთ: ტენიანობა

სხეულის შიგნით დროის საწყის $t=0$ მომენტში (საწყისი პირობა); სხეულის გეომეტრიული ფორმა და ურთიერთქმედების კანონი სხეულის ზედაპირსა და გარემოს შორის (სასაზღვრო პირობა). ბევრ ამოცანაში მიღებულია ტენიანობის თანაბარი განაწილება დროის საწყის $t=0$ მომენტში,

$$W(x, y, z, t=0) = W_0 = \text{const} \quad (2)$$

სადაც W_0 არის სხეულის ტენშემცველობა დროის საწყის მომენტში.

სასაზღვრო პირობები შეიძლება იყოს შემდეგი:

1. პირველი რიგის სასაზღვრო პირობა – დასახულია ტენიანობის განაწილება სხეულის ზედაპირზე, t დროის ნებისმიერ მომენტში;
2. მეორე რიგის სასაზღვრო პირობა – დასახულია ტენიანი ნაკადის სიმკვრივე სხეულის ზედაპირზე, როგორც დროის ფუნქცია:

$$q_w(t) = f(t) \quad q_w = f(t) \quad (3)$$

კერძო შემთხვევაში ტენიანი ნაკადის სიმკვრივე მუდმივია

$$q_w(t) = q_w = \text{const} \quad (4)$$

3. მესამე რიგის სასაზღვრო პირობა არის სხეულის ზედაპირსა და გარემოს შორის ტენგაცვლის კანონის და გარემოს ტენიანობის დასახვა. ტენგაცვლის კანონი საკმაო სიზუსტით შეიძლება მიღებული იყოს ნიუტონის კანონის სახით [4, 5]. ნიუტონის კანონის მიხედვით ერთეულოვანი ზედაპირიდან დროის ერთეულში φ ფარდობითი ტენიანობის გარემოში გადაცემული ტენის რაოდენობა პირდაპირპროპორციულია ტენიანობის სხვაობისა სხეულის საწყის W_0 ტენშემცველობასა და ტენგაცვლის პროცესის ბოლოს სხეულის W_C ტენშემცველობას შორის. W_C მოცე-

მული სხეულის წონასწორული ტენშემცველობაა და ფარდობითი ტენიანობის გარემოში.

კანონი გამოვსახოთ შემდეგი სახით:

$$q_w(t) = K_w [W(t) - W_c] \quad (5)$$

სადაც q_w ტენის რაოდენობაა, გაცემული სხეულის ზედაპირიდან, K_w ტენგადაცემის კოეფიციენტი – პროპორციულობის კოეფიციენტი, $W(t)$ – სხეულის ტენშემცველობა დროის ნებისმიერ t მომენტში,

$$W_c \leq W(t) \leq W_0.$$

ტენგაცვლის პროცესის დასაწყისში ($t=0$),

$W(t)=W_0$, პროცესის ბოლოს $W(t) = W_c$. $W(t) = W_c$ პირობის დროს $gradW = W(t) - W_c = 0$ ანუ ტენგაცვლა ტანსა და გარემოს შორის წყდება წონასწორული ტენიანობის დადგომის შედეგად.

ზოგადად K_w კოეფიციენტი დამოკიდებულია $gradW$ -ზე, სხეულის ზედაპირის მდგომარეობასა და გარემოზე. ის შეიძლება იცვლებოდეს სხეულის ზედაპირის გასწვრივ. ცემენტისფუძიან კომპოზიტებში K_w კოეფიციენტს მიახლოებით ვთვლით მუდმივად $K_w = const$, რომელიც არ არის დამოკიდებული ტენშემცველობის დონეზე, ტემპერატურაზე (კონსტრუქციების ჩვეულებრივ საექსპლუატაციო პირობებში) და ერთნაირია სხეულის მთელ ზედაპირზე.

მესამე რიგის სასაზღვრო პირობიდან, როგორც კერძო შემთხვევა, შეიძლება მივიღოთ პირველი რიგის სასაზღვრო პირობა თუ დაუშვებთ რომ $K_w \rightarrow \infty$ (ძალიან დიდია) ან $\lambda_w^I \rightarrow 0$ (ძალიან მცირეა), მაშინ რეალიზდება პირობა, როცა ტენიანობა

სხეულის ზედაპირზე მუდმივია, ტენგაცვლის მთელი პროცესის განმავლობაში.

4. მეოთხე რიგის სასაზღვრო პირობა, როცა ტენგაცვლა გარემოსთან შეესაბამება ტენგამტარობის კანონს ან სხეულების სისტემის ტენგაცვლას, რომლებიც ერთმანეთთან იმყოფებიან ტენიან კონტაქტში (შემხები ზედაპირის ტენიანობა ერთნაირია). ტენგამტარობის დიფერენციალური განტოლების ამოხსნის დროს სასაზღვრო პირობა მოითხოვს სხეულის გეომეტრიული ფორმის, სხეულის ზედაპირსა და გარემოს შორის ტენგაცვლის ურთიერთქმედების კანონის ცოდნას.

სხეულის ცილინდრული ფორმა საშუალებას გვაძლევს ამოვხსნათ დიფერენციალური განტოლება და განვსაზღვროთ მასალის ტენგამტარობის მახასიათებლები სხეულის მთლიან გვერდით ზედაპირსა და გარემოს შორის თავისუფალი ტენგაცვლის პირობებში (მესამე რიგის სასაზღვრო პირობა).

ბაზალტფიბრობეტონის ტენგამტარობის პარამეტრების დასადგენად ვცდიდით ცილინდრული ფორმის ($d=70$, $l=70$ მმ) „სტანდარტულ“ ნიმუშებს რომელთა ტენშემცველობა იყო $W_0 = 4.3\%$ მასის მიხედვით. ცდების დაწყების წინ ყველა ნიმუშის წიბოებს ვუკეთებდით იზოლირებას პარაფინით. შემდეგ მათ ვათავსებდით გარემოში ფარდობითი ტენიანობით 20%, სადაც ტენის გრადიენტის მოქმედებით განიცდიდნენ გამოშრობას ტენის კარგვას მასის მიხედვით $W_c = 1\%$ ტენშემცველობამდე, რომელიც არის წონასწორული 20%-იან ფ.ტ. გარემოსთან. ნიმუშების პერიოდულმა აწონამ გვაჩვენა რომ $W_c = 1\%$ წონასწორული ტენშემცველობა მიიღწევა საშუალოდ 190 დღეში. ნიმუშების ტენშემცველობა

დროის ნებისმიერ t მომენტში განისაზღვრება ფარდობით

$$W(t) = \frac{P(t) - P_0}{P_0}, \quad (6)$$

სადაც $W(t)$ ნიმუშის ტენშემცველობაა დროის ნებისმიერ t მომენტში,

$$W_C \leq W(t) \leq W_0.$$

$P(t)$ არის ნიმუშის წონა დროის ნებისმიერ t მომენტში, P_0 – მუდმივ წონამდე გამომშრალი ნიმუშის წონა, ჩვენს შემთხვევაში $P_0 = 576$ გ.

ნიმუშების $P(t)$ წონის და $W(t)$ ტენშემცველობის მაჩვენებლები t დროში მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი

$P(t)$ -სა და $W(t)$ -ს ცვლილება t დროში

№	აწონის დრო, დღე	ნიმუშიწ წონა გ.	ნიმუშის ტენშემცველობა W%
1	0	576.00	4.5
2	2	595.40	3.4
3	4	594.34	3.2
4	9	592.25	2.8
5	20	590.14	2.5
6	35	586.67	1.9
7	50	584.68	1.5
8	70	583.52	1.3
9	90	582.90	1.2
10	130	582.29	1.1
11	190	582.10	1.0
12	250	582.10	1.0

გამოკვლევაში უსასრულო ცილინდრის ამოცანა გადაიჭრება მესამე რიგის სასაზღვრო პირობებში. მოცემულია R რადიუსის უსასრულო ცილინდრი ტენის $W = W_0$ თანაბარი განაწილებით სხეულში. ამ პირობებში ცილინდრის ტენშემცველობა დამოკიდებულია მხოლოდ R რადიუსსა და t დროზე. ტენგამტარობის დიფერენციალურ განტოლებას (1)

უსასრულო ცილინდრისთვის ჩავწერთ შემდეგი სახით [4]:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \lambda_w \cdot \Delta W = \frac{\lambda_w}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial W}{\partial r} \right), \quad (7)$$

სადაც $0 \leq r \leq R$; $\Delta W = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial W}{\partial r} \right)$

საწყისი პირობა: $t = 0$; $W = W_0$ (8)

სასაზღვრო პირობა: $r = R$;

$$\lambda_W \frac{\partial W}{\partial r} = K_W (W_C - W) = -K_W (W - W_C) \quad (9)$$

აღვნიშნოთ: $\frac{W - W_C}{W_0 - W_C} = \nu \quad (10)$

$$\frac{\lambda_W \cdot t}{R^2} = \tau \quad (11)$$

$$\frac{K_W \cdot R}{\lambda_W} = \chi \quad (12)$$

$$\frac{K_W}{\lambda_W} = K \quad (13)$$

$$r/R = \rho : 0 \leq \rho \leq 1$$

სადაც λ_W ტენის დიფუზიის კოეფიციენტი, K_W – ტენგადაცემის კოეფიციენტი, K – ტენგადაცემის ფარდობითი კოეფიციენტი.

აღნიშვნების შეტანით (7)-ში დიფერენციალური განტოლება მიიღებს სახეს:

$$\frac{\partial \nu}{\partial \tau} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial \nu}{\partial \rho} \right) \quad (14)$$

$$\nu = f(\rho, \tau, \chi) \quad (15)$$

საწყისი $\tau = 0; \quad \nu = 1 \quad (16)$

პირობაა:

სასაზღვრო $\rho = 1; \quad \frac{\partial \nu}{\partial \rho} = -\chi \cdot \nu \quad (17)$
პირობაა:

ნიმუშების აწონის ექსპერიმენტებიდან გვაქვს:

$$\frac{P - P_0}{P_0} = \frac{1}{V} \int_V w dw = 2 \int_0^1 w \rho d\rho \quad (18)$$

სადაც V ცილინდრის მოცულობაა.

მივიყვანოთ (18) შემდეგ სახემდე:

$$\frac{P - P_0}{P_0(W_0 - W_C)} = \frac{W_C}{W_0 - W_C} + 2 \int_0^1 \nu \cdot \rho \cdot d\rho \quad (19)$$

აღვნიშნოთ $2 \int_0^1 \nu \cdot \rho \cdot d\rho = \nu_C(\tau, \chi) \quad (20)$

(20) - ის შეტანით (19) - ში მივიღებთ:

$$\nu_C(\tau, \chi) = \frac{P - P_0(1 + W_C)}{P_0(W_0 - W_C)} \equiv \tilde{P}(t, W_C, W_0) \quad (21)$$

ექსპერიმენტის მონაცემებით (იხ. ცხრილი) (21)-დან განვსაზღვრო $\tilde{P}(t) \equiv \nu_C$ დაკვირვების მთელ დიაპაზონზე $0 \leq t \leq 190$ დღე. $\tilde{P}(t)$ მნიშვნელობების აგებით $\tilde{P}(t) \sim t$ კოორდინატებში მივიღებთ ν_C -ს ცვლილებების ექსპერიმენტულ მრუდს მასალისთვის.

ცხადია: $0 \leq \nu_C \leq 1$

ცდის დასაწყისში (როცა $t = 0$), $\nu_C = 1$.

ცდის ბოლოს (როცა $t = 190$), $\nu_C = 0$

მასალის ტენგამტარობის მახასიათებლების დასადგენად აუცილებელია აგრეთვე თეორიულად გვექონდეს გამოთვლილი $\nu_C(\tau)$ მნიშვნელობები.

თეორიიდან [4] გვაქვს:

$$\nu = 2 \sum_{i=n}^{\infty} A_n \cdot I_0(\mu_n \cdot \rho) \cdot e^{-\mu_n^2 \cdot \tau} \quad (22)$$

(22) შევიტანოთ (20) - ში მივიღებთ

$$\nu_C = 2 \sum_{i=0}^{\infty} A_n \cdot e^{-\mu_n^2 \cdot \tau} \int_0^1 I_0(\mu_n \cdot \rho) \cdot \rho \cdot d\rho \quad (23)$$

$\int_0^1 I_0(\mu_n \cdot \rho) \cdot \rho \cdot d\rho - 1$ შესაბამისი მნიშვნელობების შეტანით (23) მიიღებს საბოლოო სახეს [4]:

$$\nu_C = 2 \sum_{i=0}^{\infty} \frac{A_n}{\mu_n} \cdot I_1(\mu_n) \cdot e^{-\mu_n^2 \cdot \tau} \quad (24)$$

ამ ფორმულაში

$I_0; I_1$ ბესელის ფუნქციებია [4]; μ_n დამახასიათებელი განტოლების ფესვებია:

$$\frac{I_1(\mu_n)}{I_0(\mu_n)} = \frac{1}{\chi} \cdot \mu_n \quad (25)$$

μ_n ფესვები დამოკიდებულია χ კოეფიციენტზე. A_n მუდმივი კოეფიციენტები (ე.წ. საწყისი ტენიანობის ამპლიტუდები), დამოკიდებულია χ კოეფიციენტზე.

A_n ; μ_n ; I_0 და I_1 - სხვადასხვა χ -სთვის მოიძებნება შესაბამისი ცხრილებიდან და ფორმულებიდან [4].

დასკვნა

გვაქვს $\sigma_c \sim \tau$ ექსპერიმენტული მრუდი და $\sigma_c \sim \tau$ -ს თეორიული მრუდები განსაზღვრული

(24) - დან, სხვადასხვა χ -სთვის. ვარჩევთ χ -ს ისეთ მნიშვნელობას, რომლის დროსაც თეორიული მრუდი $\sigma_c \sim \tau$ მაქსიმალური მიახლოებით აღწერს ექსპერიმენტულს. დადგენილია: ბაზალტფიბრობეტონისთვის ასეთი კოეფიციენტი

$\chi = 20$. გვაქვს რა χ მნიშვნელობა ($\chi = 20$) და σ_c -ს დროზე დამოკიდებულების შერჩეული მრუდი, (11), (12) და (13) ფორმულებიდან გამოითვლება λ_W^I ; K_W და K კოეფიციენტები. ბაზალტფიბრობეტონისთვის დადგენილია: $\lambda_W^I = 0.064 \frac{\text{მ}^2}{\text{მ}^3 R_{\text{ტ}}}$; $K_W = 0.37 \frac{\text{მ}^2}{\text{მ}^3 R_{\text{ტ}}}$; $K = 5.78 \frac{1}{\text{მ}^2}$.

ლიტერატურა

1. Sakvarelidze, A. (2022). Universal model of concrete's compression – tension creep nucleus. *Works of GTU*, 4(526), p. 97-114;
2. Sakvarelidze, A. (2015). Strength characteristics of basalt fiber concrete of different ages in compression. *Energy* 3(75) p. 62-68. (In Georgian);
3. Sakvarelidze, A. (2022). Dependence of strength and rheological characteristics of concrete on the age of the materials. *Bulletin the Georgian National Academy of Science*, 16(2), p.84-89;
4. Sakvarelidze, A. (1999). *Some tasks of building composite materials*. p.131;
5. Sakvarelidze, A. (2018). *Thermal conductivity issues of new construction composites*. p. 28. (In Georgian).

UDC 691.32

SCOPUS CODE 2501

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2023-3-115-122>

Determining Basalt Fiber Concrete Moisture Conductivity Characteristics

Amiran Sakvarelidze Department of Hydroengineering and Civil Engineering, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68^b, M. Kostava str.
E-mail: a.sakvarelidze@gtu.ge

Reviewers:

A. Bagration-Davitashvili, Professor, Faculty of Construction, GTU

E-mail: a.davitashvili@gtu.ge

D. Tabatadze, Professor, Faculty of Construction, GTU

E-mail: d.tabatadze@gtu.ge

Abstract. Issues concerning cement-based composites basalt fiber concrete's moisture conductivity are studied in the article. Composites moisture conductivity parameters (moisture diffusion, moisture transfer and relative moisture transfer coefficients) are identified by drying testing on specimens.

Experiments are conducted by testing specimens of ($t_0 = 28$ day age) and containing moisture of ($W_0 = 4.5\%$ according to mass) on drying. Specimens were dried up in the environment of 20% relative humidity. Drying process duration was (190 days) till the equilibrium moisture content was met, when moisture transfer (drying) between environment and specimen stops, $W_C = 1\%$ (according to mass).

During drying process moisture loss in specimens were identified with periodic weighing. Cylindrical specimens (with isolated endings) were experiencing drying process from free lateral surfaces.

Weight experiment data analyses determined curve of basal fiber concrete moisture content changes in time.

Parallel to tests cylinders moisture content change was calculated theoretically at any point in time for χ -coefficient's different values. N number of theoretical curves is received. By comparing and analyzing experimental and theoretical data such a value of χ -coefficient is chosen that can ensure that theoretical curve can reflect experimental curve as much as possible. On the bases of a given data with corresponding formulas moisture conductivity characteristics of basalt fiber concrete: (moisture diffusion, moisture transfer and relative moisture transfer) values are determined.

Keywords: basalt fiber concrete; coefficient; curve; cylinder; diffusion; drying; formula; moisture content; moisture transfer; relative moisture transfer.

განხილვის თარიღი 18.05.2023

შემოსვლის თარიღი 30.05.2023

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 27.09.2023