

გიორგი ბალიაშვილი, ნეხული სარჯველაძე, ლაშა ტყემალაძე

ბეტონში წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მარეგულირებელი ქიმიური დანამატების შესახებ

*ანოტაცია. სტატიაში აღნიშნულია, რომ ბეტონის სხვადასხვა ხელოვნური და ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედების პირობებში უსაფრთხო საექსპლოატაციო ვადის გახანგრძლივების მიზნით გამოიყენება სათანადო ქიმიური დანამატი. წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მაკონტროლებელი ქიმიური დანამატის გამოყენებით, ძირითადად, ხდება ბეტონის ნარევის პლასტიკურობის გაზრდა. ამგვარად მარტივდება ბეტონის ნარევის ტრანსპორტირება, სამშენებლო ყალიბში განთავსება და გამყარება. შესაძლებელია ბეტონის გამყარების ვადის კონტროლი კლიმატური პირობების შესაბამისად. აღნიშნული დანამატის შერჩევის მიზნით საჭიროა ლაბორატორიული და საველე ცდების ჩატარება. აუცილებელია სათანადო სამეცნიერო - კვლევითი სამუშაოების ჩატარება წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მაკონტროლებელი ქიმიური დანამატის ბეტონის თვისებებზე ზემოქმედების მექანიზმის დადგენისა და გამოყენების შესახებ.*

*საკვანძო სიტყვები: ბეტონი; ნარევი; კვლევა; ქიმიური; დანამატი.*

**რეცენზენტი:** სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საბაგრო სისტემების ლაბორატორიის უფროსი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, აკად. დოქტორი **გ. ნოზაძე**

ბეტონი, ერთ-ერთ თანამედროვე, ფართოდ გამოყენებად სამშენებლო მასალას წარმოადგენს. ამასთან აღსანიშნავია, რომ ბუნებრივი და ხელოვნური ფაქტორების ზემოქმედებით ხდება მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შემცირება და რღვევა.

ბუნებრივ ფაქტორებს, ძირითადად, მიეკუთვნება: გაყინვა - ლღობის და დასველება - შრობის ციკლების ზემოქმედება; მიწისძვრის, მეწყერის, ღვარცოფის და ზღვის დღვის მოვლენებით წარმოქმნილი დარტყმითი ზემოქმედება. ხელოვნურ ფაქტორებს, ძირითადად მიეკუთვნება: ნარევი არასტანდარტული თვისებების მქონე და არასტანდარტულად შერჩეული მასალის გამოყენება; წყალ/ცემენტის ფაქტორის, წყლის შემამცირებელი, შეკავშირების ვადის, ყალიბში განთავსების და გამყარების მარეგულირებელი დანამატების უგულებელყოფა; ნარევის არასტანდარტული ტრანსპორტირება ქარხნიდან და განთავსება სამშენებლო ყალიბში მოვლა გამყარების პერიოდში, განსაკუთრებით საწყის ეტაპზე; ჭურვის აფეთქების ტალღის დარტყმითი ზემოქმედება.

ქიმიური დანამატების გამოყენება ბეტონის თვისებების გაუმჯობესების ერთ-ერთ გზას წარმოადგენს [1, 2, 3, 4, 5].

ქიმიური დანამატი (შემდგომ ტექსტში - დანამატი) წარმოადგენს სპეციალურად დამზადებულ, გარკვეული თვისებების მქონე ნივთიერებას, რომელიც ემატება ბეტონის ხსნარში მის არევაში, არევის შემდეგ, ან არევის დროს.

სტატიის მიზანია ბეტონში წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მარეგულირებელი დანამატების საკითხის მოკლე მიმოხილვა, რაც ერთ-ერთ თანამედროვე, სამეცნიერო ტექნიკურ პრობლემას წარმოადგენს.

წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მარეგულირებელი დანამატები აუმჯობესებს ბეტონის ნარევის თვისებებს. კერძოდ, მისი ზემოქმედების შედეგად ხდება ნარევის პლასტიკურობის გაზრდა. ამგვარად მარტივდება ბეტონის ნარევის ტრანსპორტირება და განთავსება. მათი გამოყენებით შესაძლებელია ბეტონის გამყარების ვადის კონტროლი კლიმატური პირობების შესაბამისად.

ბეტონის სიმტკიცის გაზრდა, პირველ რიგში, დამოკიდებულია წ/ც ფაქტორზე. უფრო სწორად მის შემცირებაზე და ცემენტის ხარისხზე, ამიტომ წყლის შემცირება მოცემული ჰაერის შემცველობის პირობებში პირდაპირ კავშირშია წყალშემამცირებელ დანამატის გამოყენებასთან, რაც იწვევს სასურველ ჯდენადობას, ადვილად განთავსებას და სიმტკიცის გაზრდას. [6, 7].

აღსანიშნავია, რომ ზედმეტი წყალი იწვევს ბეტონის სიმტკიცის დაქვეითებას და რღვევას. როდესაც წ/ც -ის თანაფარდობა მცირდება, ხდება სიმტკიცის, ყინვამედეგობის გაზრდას (ჰაერშემყვანთან ერთად) და სითხეების შეღწევადობის შემცირებას.

ყველა წყალდამწევი დანამატის გვერდით ეფექტს წარმოადგენს ბეტონის შეკავშირების ვადის შემცირების ტენდენცია [4].

ბეტონში წყლის შემამცირებელი, გავრცელებული, ნაერთებია:

1. ლიგნოსულფონის მჟავები და მათი მარილები;
2. ჰიდროქსილირებული პოლიმერები;
3. ჰიდროქსილირებული კარბოქსილის მჟავები და მათი მარილები;
4. სულფონირებული მელამინი ან ნაფთალინ ფორმალდეჰიდ კონდენსატები;
5. პოლიეთერ-პოლიკარბოქსილატები.

თითოეულმა ნაერთმა, სხვადასხვა პირობებში და ინგრედიენტთან კავშირში, შეიძლება გამოავლინოს ისეთი უარყოფითი თვისება, რომელიც გამოყენებამდე არ იყო ცნობილი. მაგალითად ჰაერის შეწოვა, ცემენტის რძის გამოყოფა და მოპირკეთების გაძნელება, ამიტომ ძნელია ნაერთის ბეტონის ხარისხზე ზემოქმედების პროგნოზირება.

ამგვარი მოულოდნელი, უარყოფითი მოვლენების თავიდან აცილების მიზნით შესაძლებელია სტანდარტის ASTM C494 [5] მოთხოვნების გამოყენება და გათვალისწინება.

აღსანიშნავია, რომ სტანდარტი ASTM C494 [5] არ მოიცავს ბეტონის ნარევის ყველა, შესაძლო, მოთხოვნას. ამიტომ საჭიროა დამატებითი, კონკრეტული, ცდების ჩატარება გამოყენების პირობების და სხვა მოთხოვნების დაკმაყოფილება-გათვალისწინების მიზნით.

დანამატების სწორად შერჩევა და გამოყენება იწყება ხელმისაწვდომი სხვადასხვა ტიპის და ბრენდების შესახებ ინფორმაციის შეგროვებით და შედარებით.

ყოველივე ამგვარი მასალის შეგროვების და გაცნობის შემდეგ ხდება კონკრეტული ცდების ჩატარება.

ლაბორატორიული ცდები უნდა ჩატარდეს ბეტონზე წყლის შემამცირებელი დანამატის გამოყენებით. უნდა დადგინდეს ზემოქმედება ისეთ თვისებებზე როგორცაა: ნარევის ჯდენადობა, ცემენტის რძის გამოსვლა, გამყარების დრო,

სიმტკიცე კუმშვაზე და ღუნვაზე, გაყინვა - ლღობის ციკლების ზემოქმედებისგან დაცვა და სხვა.

ლაბორატორიული კვლევის შემდეგ აუცილებელია საველე ცდების ჩატარება. ამ დროს დგინდება, თუ როგორი შედეგი მიიღება დანამატის გამოყენებით რეალურ გარემოში ყველა შესაბამისი პირობების გათვალისწინებით. მაგალითად, ნარევის გამანაწილებელი მოწყობილობა, ამინდი, მიწოდების მანძილი და სხვა.

### დასასრულს შეიძლება აღინიშნოს შემდეგი:

1. ბუნებრივი და ხელოვნური ფაქტორების ზემოქმედებით ხდება ბეტონის უსაფრთხო ექსპლოატაციის ვადის შემცირება, რღვევა და მწყობრიდან გამოსვლა.
2. ბეტონის სხვადასხვა გარემო პირობებში უსაფრთხო ექსპლოატაციის ვადის გახანგრძლივების მიზნით გამოიყენება შესაბამისი დანამატი.
3. ბეტონში წყლის შემამცირებელ და შეკავშირების მარეგულირებელი დანამატის ზემოქმედების შედეგად შესაძლებელია ბეტონის გამყარების ვადის კონტროლი კლიმატური პირობების შესაბამისად.
4. ბეტონში წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მარეგულირებელი დანამატის შერჩევის მიზნით, აუცილებელია კონკრეტული ლაბორატორიული და საველე ცდების ჩატარება.
5. ბეტონში წყლის შემამცირებელი და შეკავშირების მარეგულირებელი დანამატის ზემოქმედების მექანიზმის დადგენის კვლევა და გამოყენება, სათანადო პირობების გათვალისწინებით, ერთ - ერთ თანამედროვე აქტუალურ, კონკრეტულ პრობლემას წარმოადგენს. ამიტომ საჭიროა ამ მიმართულებით სათანადო სამეცნიერო - კვლევითი სამუშაოების ჩატარება.

### ლიტერატურა

1. გ. ბალიაშვილი, ფ. ბეჟანოვი, ნ. სარჯველაძე, ლ. ტყემალაძე, ვ. წიკლაური. ბეტონის სიმტკიცის მატების დამაჩქარებელი დანამატების მიმოხილვა. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, 2(20), თბილისი, 2020. გვ. 57-58.
2. გ. ბალიაშვილი, ნ. სარჯველაძე, თ. რუხაძე, ლ. ტყემალაძე. ბეტონის ქიმიური დანამატების დახასიათება. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი, 2(18), თბილისი, 2018. გვ. 44-47.
3. გ. ბალიაშვილი, ნ. სარჯველაძე, ე. შაფაქიძე. ყინვამედეგი ბეტონის დამზადების მეთოდების მიმოხილვა. საქართველოს საინჟინრო სიახლენი. 2(18), თბილისი, 2018. გვ. 48-52.
4. ACI Education Bulletin E4-12. Chemical Admixtures for Concrete. First Printing January 2013.
5. ASTM C494/C494M-19 Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
6. Duff A. Abrams. Design of Concrete Mixtures the effect of the water content and the grain size and grain size distribution on the compressive strength of concrete. Test methods for the water-cement ratio and fineness modulus. <https://en.google-info.org/2634416/1/duff-abrams.html>.
7. Baliashvili G., Bezhanov F., Sarjveladze N., Tkemaladze L. Influence of water/cement factor on the strength of concrete overview of the mechanism. 7<sup>th</sup> International Scientific-Practical Conference on Up-to-date Problems of Geology. 28-29 October. Tbilisi, 2021.

**BALIASHVILI GIORGI, SARJVELADZE NEBULI, TKEMALADZE LASHA**

## **ABOUT WATER-REDUCING AND SET CONTROLLING CHEMICAL ADMIXTURES IN CONCRETE**

**ANNOTATION.** The article states that in order to prolong the safe service life of concrete under the influence of various artificial and natural factors, an appropriate chemical admixtures is used. Using water-reducing and bonding control chemical admixtures mainly reduces the frictional force between the cement particles. This simplifies the transportation of the concrete mixture, its placement in the construction formwork, and its reinforcement. It is possible to control the setting time of concrete according to climatic conditions. Laboratory and field tests are required to select this supplement. It is necessary to carry out proper scientific-research work on the establishment and application of the mechanism of influence of the water-reducing and bonding control chemical additive on the properties of concrete.

**KEYWORDS:** concrete; mixture; research; chemical; admixture.