

## BETONUN XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ SUPERPLASTİFİKLƏŞDİRİCİ ƏLAVƏLƏRİN TƏSİRİNİN TƏDQIQI

**Əzimi Məhəbbət Zülfiqar qızı**- baş müəllim, Materialşünaslıq kafedrası, AzMIU, mahabbat1959@mail.ru

**Məmmədova Çinarə Elxan qızı**- baş laborant, Materialşünaslıq kafedrası, AzMIU, mamedova.cinara@gmail.com

**Annotasiya.** Məqalədə betonun xüsusiyyətlərinə müxtəlif kimyəvi əlavələrin o, cümlədən superplastifikatorların və modifikatorların təsirinin öyrənilməsi, onların beton tərkiblərində istifadəsi, aparılmış eksperimental tədqiqatların nəticələri haqqında məlumat verilir. Xüsusi halda beton qarışığının suya tələbatının azalmasından, şaxtaya davamlılığın artmasından, həmçinin möhkəmlik xarakteristikalarının yüksəlməsindən bəhs edilir.

**Açar sözlər:** portlandsement, beton, superplastifikator, modifikator, MelmentL10/33, Pozzoloth MR55

### EFFECT OF CHEMICAL ADDITIVES ON CONCRETE PROPERTIES

**Azimi Mahabbat Zulfıqar**- senior lecturer, department of Materials Science, AzUAC, mahabbat1959@mail.ru

**Mammadova Chinara Elxan** – senior assistant, department of Materials Science, AzUAC, mamedova.cinara@gmail.com

**Abstract.** The article discusses information on the properties of concrete when studying the effects of various chemical additives, including superplasticizers and modifiers, their use in concrete, as well as the results of experimental studies. In particular, it is mentioned that concrete mixes reduce water demand, increase frost resistance, and also increase strength properties.

**Keywords:** portlandcement, concrete, superplasticizer, modifier, Melment L10/33, Pozzoloth MR55

Müasir tikintidə monolit beton və dəmir-beton bina və qurğuların tikintisində geniş tətbiq edilir. Bu şəraitdə yüksək möhkəmlikli keyfiyyətli betonun alınması aktual məsələlərdən biridir. Betonun bu xüsusiyyəti əsasən uzun ömürlüyü, beton və dəmir-beton konstruksiyalarının etibarlılığını müəyyən edir. Betonun keyfiyyətinin artırılmasının bir neçə üsulu mövcuddur. Kimyəvi əlavələrin tətbiqi əsas üsullardan biridir, hansı ki, onun keyfiyyət xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır. Kimyəvi əlavələr mürəkkəb arxitektura layihələrinin həyata keçirilməsi üçün ilkin şərt olan yüksək möhkəmlikli, davamlı betonun istehsalına kömək edir. Bu qatqılar qarışığın vibrasiya vasitəsilə sıxlaşdırılmasına olan ehtiyacı aradan götürür, betonun axıcı olmasına imkan verərək onun istifadə müddətini uzadır və istifadəsini asanlaşdırır, betonun bərkimə prosesinə kömək edir, betonun tərkib hissələrinin ayrılmasına mane olur, bərkidikdən sonra betonun səthinin hamar və təmiz olmasını təmin edir və tikilinin istismar müddətinin son dərəcə uzun olmasını təmin edir [1-2]. Kimyəvi əlavələrin tətbiqi- sementin və beton qarışığının texnoloji xüsusiyyətlərinin nizama salınmasının və betonların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin xərcinin azalması perspektivli istiqamətlərdən biridir. Hal-hazırda böyük miqdarda əlavələr tətbiq edilir, hansılar ki, kimyəvi tərkibə, təsir mexanizminə, əsas texnologiya effektləri və başqa xüsusiyyətlərə görə müxtəlif təsnif etmək olar [3-4].

Sementin kütləsindən 0,1%-dən 2,5%-ə qədər həcmdə əlavələrin istifadəsi onun xərcinin azalması üçün, qarışıqların texnoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması, konstruksiyaların açılma müddətlərinin azalması, möhkəmliyin artması, şaxtaya davamlılığı, betonların istilik texniki xüsusiyyətləri, su, qaz keçirməmələri, polad armaturla bağlı betonun qoruyucu təsirinin gücləndirilmələrinə görə istifadə edilir. Yüngül betondan olan konstruksiyaların istehsalında

kimyəvi əlavələrin istifadəsi məhlul təşkil edəninin məsaməliliyini və onun sıxlığının azalması üçün tətbiq edilir.

Vaxta görə beton qarışığının axarlığının itməsini nizama salan, tutmanın və istilik ayırmanın proseslərinin sürəti, həmçinin mənfə temperaturalarda bərkimək qabiliyyətinin yandırılmış beton qarışığının verilməsində istifadə olunan əlavələr xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Fərdi əlavələrlə yanaşı ən çox yayılmış kompleksli əlavələr yer tutur. Onlar daha çox universal effektdə malikdirlər. Müxtəlif cinsli əlavələrin birləşməsi zəiflətməyə və ya komponentlərdən hər birinin müsbət xüsusiyyətlərini gücləndirməyə imkan verir. Superplastifikatorlar ən böyük texnologiya effektinə malikdir. Onlar melamin və naftalin-formaldehidli qatranlar əsasında hazırlanırlar.

Superplastifikatorların əsas təyinatı- yüksəkaxarlı və tökmə konsistensiyaya qədər beton qarışığının sıyıqlaşdırılmasıdır. 0,3-0,6% həcmdə superplastifikatorun tətbiqi suyun sərf edilməsinin azalmasını təmin edir və betonun fiziki-mexaniki xarakteristikalarını yüksəldir. Qısamüddətlik superplastifikatorların təsirinin fərqləndirici xüsusiyyətidir. 1-1,5 saat onların daxil olmasından sonra qarışığın axarlığı kəskin enir. Bu şərait müəyyən müddət üçün konstruksiyaya və ya formaya qarışığın yerləşməsinə tələb edir, nə vaxt ki, superplastifikator hələ öz təsirini göstərir. Şaxta əleyhinə kimyəvi əlavə mənfə temperaturalarda betonlamanı yerinə yetirməyə icazə verir. Onlar iki qrupa bölünürlər:

- mayenin donmasının temperaturunu aşağı salanlar, qarışığa daxil olan;
- beton qarışığının bərkiməsini sürətləndirənlər, (əlavə-antifrizlər). Bura nitrat və natriumun xloridi daxil olur, həmçinin natriumun formiatı.

Şaxta əleyhinə əlavələr kimi potaşı (P), natriumun nitriti (NN), sidik cövhəriylə kalsiumun nitratı (NK), sidik cövhəriylə kalsiumun nitratının birləşməsi (NKM), kalsiumun nitrit-nitratı (NNK), natriumun xloridiylə (XN) kalsiumun xloridi (XK), natriumun nitritiylə (NN) kalsiumun xloridi (XK) və başqalarını tətbiq edirlər. Şaxta əleyhinə əlavələrin seçimi və onların optimal miqdarı betonlanan konstruksiyanın növündən, onun armaturlama dərəcəsiindən, aqressiv mühitlərin mövcudluğunun və dolaşan cərəyanların olmasından, ətraf mühitin temperaturundan asılıdır [4-5].

Şaxta əleyhinə kimyəvi əlavələri qabaqcadan gərginləşdirilmiş konstruksiyaların betonlanması zamanı və elektriklişdirilmiş dəmir yolları və sənaye müəssisələri üçün dəmir-beton konstruksiyalarının qurulması vaxtı istifadə olunmasına qadağan edilir. Kimyəvi əlavələrin daxil edilməsi normal şəraitdə betonun bərkiməsinin sürətiylə müqayisəyə görə betonla möhkəmliyin yığılmasının bir qədər ləngiməsinə gətirir. Belə ki, potaşın daxil edilməsi zamanı betonun möhkəmliyi 28 gün müddətində əhatə edən havanın temperaturunda - 25°C-də 50% təşkil edir və 90 gün ərzində isə- 60% təşkil edir. 5°S temperaturda- möhkəmliyin yığılması daha çox intensiv axır və 28-günlük müddətdə o 75% təşkil edə bilər [6].

Xarici havanın temperaturundan asılı olaraq əlavələrin müxtəlif uyğunluqları mümkündür. Şaxta əleyhinə əlavələrlə betonu o halda tətbiq edirlər ki, nə vaxt ki, onların donmasına qədər kritik möhkəmliyin yığılması əldə edilir. Əlavələrin seçimi zamanı betonların və beton qarışıqlarının fiziki-mexaniki və texnoloji xüsusiyyətlərinə görə onların dəyəri və təsiri nəzərə alınır. Belə ki, potaşın daxil edilməsi vaxtı sementin tutmasının müddətləri azalır, buna görə də qarışığın potaşla rahat yerləşməsi pisləşir. Potaşla birlikdə rahat yerləşmənin saxlanması üçün plastifikatorlar əlavə edir. Ən ucuz və mümkün əlavələr- kalsiumun və natriumun xloridləridir. Əlavələri 3-18% miqdarda sementin kütləsindən beton qarışıqlarının hazırlanması prosesində su məhlulları şəklində daxil edilir. Əlavələrin tətbiqi əlavə qızdırmayla uyğunluqda məqsədəuyğundur.

Bəzi əlavələr, məsələn xlorlu duzlar, düzəmələgəlmənin yaranması nəticəsində tikilən konstruksiyaların səthinin keyfiyyətini pisləşdirirlər. Buna görə də, onları kiçik həcmli tikintilərinin qurulması zamanı tətbiq edirlər, hansıların ki, səthlərinin keyfiyyətinə yüksək tələblər (məsələn, bünövrələr, tirlər) təqdim etmirlər. Yığmanın və qarışıqlarının sıxlaşdırılması prosesi betonlamanın adi metodlarından fərqlənir.

Təcrübədə betonun uzun ömürlüyünü kimyəvi əlavələrin tətbiqi olmadan təmin etmək mümkün deyil. Hər şeydən əvvəl bu şaxtaya davamlılığa və betonun su buraxmamaq qabiliyyətinə

aiddir. Yüksək şaxtaya davamlılıqlı və su buraxmamaq qabiliyyətli betonu yalnız modifikatorların strukturlaşdırın təsirdən istifadəsi yolu ilə almaq olar. Hal-hazırda bir çox modifikatorların istehsalçısı mövcuddur. Eyni şəraitlərdə bu modifikatorlar cürbəcür betonun keyfiyyətinə təsir edir. Betonun xüsusiyyətlərinə müxtəlif modifikatorların təsirinin öyrənilməsi üçün eksperimental tədqiqatlar aparılmışdır. 24711 nömrəli dövlət standartına əsasən "Betonlar və inşaat məhlulları üçün Əlavələr və ümumi texniki şərtlər" aşağıdakı xüsusiyyətləri təmin edir:

-beton qarışığının texnoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşması – rahateyrləşməsi, həmcinslikləri, ayrılmaması;

- 20-25% beton qarışığının su tələbatının azalması;

- 2 dəfəyə sementin sərfinin artımı olmadan şaxtaya davamlılığın yüksəlməsi;

- bərabər axarlı qarışıqlarda 25% sonuncu möhkəmlilik xarakteristikalarının artımı;

- 25%-ə qədər sementin sərfinin azalması, həmçinin bir sıra başqa müsbət xüsusiyyətlər.

Superplastifikator Melment L10/33 melamin əsasında alınmışdır. Texniki məlumatlara əsasən əlavələrin bu növü [6]:

- betonun eyni axarlığında suyun miqdarını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır;

- sıxılmada və əyilmədə betonun möhkəmliyini 25% artırır;

- qəlibin çıxarılmasının müddətini azaldır;

- şaxtaya və əriməyə müqavimətini yüksəldir;

- vibrasiyaya ehtiyacı azaldır.

Məsləhət görülən doza sementin kütləsindən 0,8÷1,2%.

Pozzolith MR55 maye beton əlavəsidir; texniki xarakteristikalara əsasən onun beton qarışığına əlavə edilməsi:

- suyun miqdarını azaldır;

- erkən və son möhkəmliyinin yığımını artırır;

- yüksək ilkin möhkəmliyini təmin edir, əgər beton uçan külü özündə saxlayacaqs.

**Cədvəl 1.** Müxtəlif kimyəvi əlavələrlə betonun xüsusiyyətləri

Əlavənin adı	Sementin sərfi, kq/m <sup>3</sup>	Əlavənin dozası, %	Su/Sem	Konusun Çökməsi, sm	Su tələbatı, %	Sıxlıq, kq/m <sup>3</sup>	Möhkəmlilik müddəti, kqs/sm <sup>2</sup>		7 gün müddətində möhkəmliyin yığılması, % layihədən	Əlavəsiz nisbətən betonun möhkəmliyinin artması, %
							7 gün	28 gün		
Əlavəsiz	350	-	0,584	15	100,0	2375	218	280,2	77,8	100,0
Melment L10/33	350	1,2	0,522	15	89,4	2370	233	298,6	78,0	106,6
Pozzolith MR55	350	0,8	0,552	15	94,5	2360	272	334,1	81,4	119,3

Məsləhət görülən dozalar- sementin kütləsindən 0,4÷0,8%. Betonun xüsusiyyətlərinə kimyəvi əlavələrin təsirinin qiymətləndirilməsi üçün 100x100x100 millimetr ölçüdə beton kublar adı çəkilən modifikatorların əlavəsiylə və nəzarət nümunələri kimi əlavələrsiz təcrübi nümunələr hazırlanmışdır. Beton nasosuyla beton qarışığının verməsinin istehsal şəraitini nəzərə alaraq, bütün beton qarışıqları üçün konusun çökməsi 15 sm təyin edilmişdir.

Beton nümunələri M400 markalı sulfatdavamlı portlandsementin tətbiqiylə hazırlanmışdır. Qumun tökülmüş halda sıxlığı 1505 kq/m<sup>3</sup>, orta iriliyi isə M=2,4, 5÷20 millimetr ölçüdə qırmadaş fraksiyası istifadə olunmuşdur. 1 m<sup>3</sup> beton sərfinə aşağıdakı materiallar hesablanmışdır: qum- 720 kq, qırmadaş- 1175 kq və sement- 350 kq. Betonun bərkiməsi təbii halda olmuşdur və nümunələr

22÷24<sup>0</sup>S temperaturda laboratoriya şəraitində saxlanılmışdır. Beton qarışığının tərkibi və möhkəmlik göstəricilərinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir. Aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərir ki, kimyəvi əlavələrin bütün növləri betonun eyni axarlığında suyun tələbatını əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salır.

**Nəticə.** 1- Beton strukturunu dəyişən müxtəlif kimyəvi əlavələr cürbəcür betonun keyfiyyətli xüsusiyyətlərinə təsir edir. Müxtəlif modifikatorlardan istifadə edərək, betonun xüsusiyyətlərini dəyişdirmək və sementin qənaətini nisbətən almaq olar, həmçinin betonun və dəmir-betonun uzun ömürlüyünü yüksəltmək olar. 2- Betonun xüsusiyyətlərinə müxtəlif əlavələrin təsirləri müxtəlifdir. Buna görə də, betonun xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün, bir neçə əlavələrdən istifadə etmək lazımdır.

### Ədəbiyyat

1. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. М.: Стройиздат. 1998, 768с.
2. Рамачандран В.С., Фельдман Р.Ф., Коллепарди М. Добавки в бетон: справочное пособие. М.: Стройиздат, 1988, 575с.
3. Тринкер Б.Д. Применение эффективных химических добавок в сборном и монолитном бетоне и железобетоне, М., Сборник научных трудов ВНИИПИ Теплопроект. Вып.47, 1978, 29-36с.
4. Юхиевский П.И. Влияние химической природы добавок на свойства бетонов. Минск: БНТУ. 2013, 310с.
5. Исследование и применение химических добавок в бетонах: Сборник научных трудов под редакцией В.Г. Батракова, В.Р. Фаликмана. М. НИИЖБ. 1989, 139с.
6. Вернигорова В.Н. Современные химические методы исследования строительных материалов. Учебное пособие / В.Н. Вернигорова, Н.И. Макридин, Ю.А. Соколова. - М.: Изд-во АСВ, 2003. 224с.

### References

1. Batrakov V.G. Modificirovannye betony. Teorija i praktika. M.: Strojizdat. 1998, 768s.
2. Ramachandran V.S., Fel'dman R.F., Kolleparidi M. Dobavki v beton: spravocnoe posobie. M.: Strojizdat, 1988, 575s.
3. Trinker B.D. Primenenie jeffektivnyh himicheskix dobavok v sbornom i monolitnom betone i zhelezobetone, M., Sbornik nauchnyh trudov VNIJPI Teploproekt. Vyp.47, 1978, 29-36s.
4. Juhievskij P.I. Vlijanie himicheskoy prirody dobavok na svojstva betonov. Minsk: BNTU. 2013, 310s.
5. Issledovanie i primenenie himicheskix dobavok v betonah: Sbornik nauchnyh trudov pod redakciej V.G. Batrakova, V.R. Falikmana. M. NIIZhB. 1989, 139s.
6. Vernigorova V.N. Sovremennye himicheskie metody issledovanija stroitel'nyh materialov. Uchebnoe posobie / V.N. Vernigorova, N.I. Makridin, Ju.A. Sokolova. - M.: Izd-vo ASV, 2003. 224s.

Redaksiyaya daxil olma/Received 12.01.2019

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 12.02.2019