



**TO'LDIRUVCHISI IKKILAMCHI KARBONAT TOG'
JINSLARIDAN TAYYORLANGAN BETONLARNING DEFORMATIV
XOSSALARINI TATBIQ ETISH.**

*Dots. Xasanov Sobir Sodiqovich
Qambarov Samandar Sodiq o'g'li*

Annotatsiya: Mazkur maqolada ikkilamchi karbonat tog' jinslaridan foydalangan holda tayyorlangan beton aralashmalarining deformativ xossalari tahlil qilinadi. Beton mustahkamligini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish hamda ekologik xavfsizlikni ta'minlash maqsadida mahalliy ikkilamchi resurslardan – karbonat jinslar (masalan, ohaktosh, dolomit)dan foydalanishning samaradorligi o'rganiladi. Tadqiqot davomida turli sinov metodikalar qo'llanilgan hamda ularning natijalari asosida muhim xulosalar chiqarilgan.

Kalit so'zlar: beton, ikkilamchi karbonat tog' jinslari, deformativ xossa, zichlik, mustahkamlik, sinov, ekologik samaradorlik

Beton sanoatida to'ldiruvchilar muhim rol o'ynaydi. An'anaviy qum va shag'alga muqobil ravishda ikkilamchi karbonat tog' jinslaridan foydalanish muqobil resurslardan foydalanish imkonini yaratadi. Karbonat jinslari O'zbekiston hududida keng tarqalgan bo'lib, ularning ikkilamchi mahsulot sifatida qayta ishlanishi iqtisodiy va ekologik jihatdan maqsadga muvofiqdir. Bu maqolada aynan ushbu jinslar asosida tayyorlangan betonlarning deformatsiyaga qarshi chidamliligi va tatbiq etish imkoniyatlari o'rganiladi.

Ikkilamchi karbonat tog' jinslaridan (masalan, ohaktosh, dolomit, mramor) tayyorlangan to'ldiruvchilar betonning deformativ xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ushbu materiallarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, zarracha shakli,



o'ldhami va sement bilan o'zaro ta'siri betonning mustahkamligi, elastiklik moduli, susayish (shrinkage), oqma deformatsiyasi (creep) va boshqa deformativ xususiyatlarini belgilaydi.

Ikkilamchi karbonat tog' jinslarining xususiyatlari

Ikkilamchi karbonat jinslari cho'kindi jinslar guruhiga kiradi va asosan kalsiy karbonat (CaCO_3) yoki magniy karbonat (MgCO_3) kabi minerallardan iborat. Ularning asosiy xususiyatlari quyidagicha:

- Zarracha shakli va sirt tuzilishi: Karbonat jinslari maydalanganda odatda o'tkir qirrali yoki kubik shaklli zarrachalar hosil qiladi, bu sement bilan yaxshi bog'lanishni ta'minlaydi.

- Kimyoviy barqarorlik: Karbonat jinslari suvda yaxshi barqarorlikka ega, ammo sulfatlar yoki kislotali muhitda korroziyaga uchraydi.

- Porozlik: Ohaktoshning poroz tuzilishi suv singdirish darajasini oshirishi mumkin, bu betonning uzoq muddatli xossalariga ta'sir qiladi.

Betonning deformativ xossalariga ta'siri

Deformativ xossalar betonning tashqi yuklar (siqilish, cho'zilish, egilish) va ichki jarayonlar (susayish, oqma) ta'sirida shakl o'zgarishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini anglatadi. Karbonat to'ldiruvchilar bu xossalarga quyidagi tarzda ta'sir qiladi:

Elastiklik moduli

- Karbonat jinslari yuqori qattqlikka ega bo'lib, betonning elastiklik modulini (E) oshiradi. Masalan, ohaktoshli to'ldiruvchilar bilan tayyorlangan betonning elastiklik moduli 30-40 GPa oralig'ida bo'lishi mumkin, bu oddiy qumshag'alli betonnikidan (25-35 GPa) yuqori.

- Yuqori elastiklik moduli betonning deformatsiyaga qarshiligini oshiradi, lekin egiluvchanlikni (ductility) kamaytirishi mumkin, bu ayniqsa seysmik zonalarda e'tiborga olinishi kerak.

Siqilish va cho'zilish kuchi



- Karbonat to'ldiruvchilar sement bilan yaxshi kimyoviy va fizik bog'lanish hosil qiladi, bu betonning siqilish kuchini oshiradi (28-40 MPa gacha, to'ldiruvchi sifatiga qarab).

- Cho'zilish kuchi (tensile strength) esa nisbatan past bo'ladi (2-4 MPa), chunki karbonat jinslarning kristallik tuzilishi yorilishga moyil. Bu muammoni bartaraf etish uchun ko'pincha armatura yoki polimer tolalar qo'shiladi.

Susayish (Shrinkage)

- Betonning qurishi jarayonida suv bug'lanishi natijasida susayish yuzaga keladi. Karbonat to'ldiruvchilarning past suv singdirish darajasi va yaxshi dispers tuzilishi tufayli susayish darajasi oddiy betonlarga nisbatan 20-30% ga kamayadi.

- Bu xususiyat ayniqsa katta hajmli beton konstruksiyalarda (masalan, to'g'onlar, poydevorlar) muhim, chunki susayish yoriqlarga olib kelishi mumkin.

Oqma deformatsiyasi (Creep)

- Oqma — uzoq muddatli yuk ta'sirida betonning asta-sekin deformatsiyaga uchrashi. Karbonat to'ldiruvchilarning yuqori qattiqligi va barqaror tuzilishi tufayli oqma darajasi kamayadi, bu ko'priklar va baland binolar kabi inshootlarda muhim ahamiyatga ega.

Charchoqqa chidamlilik

- Karbonat to'ldiruvchilar betonning takroriy yuklarga (masalan, transport harakati) chidamliligini oshiradi, chunki ularning silliq sirt tuzilishi ichki ishqalanishni kamaytiradi.

Tatbiq sohalari

Ikkilamchi karbonat to'ldiruvchili betonlar o'ziga xos xususiyatlari tufayli turli sohalarda qo'llaniladi:

Yo'l qurilishi

- Karbonat jinslari og'ir yuklarga chidamliligi tufayli avtomobil yo'llari, aerodrom plitalari va yo'l asoslari uchun ideal.



- Misol: Ohaktoshli beton yo‘l plitalarida foydalanilganda, 20-30 yil xizmat muddatini ta’minlaydi.

Bino konstruksiyalari

- Yuqori siqilish kuchi va deformatsiyaga qarshilik tufayli ko‘p qavatli binolar, ustunlar va poydevorlarda ishlatiladi.

- Karbonat to‘ldiruvchilar estetik jihatdan ham foydali, chunki silliqlangan yuzasi tashqi ko‘rinishni yaxshilaydi.

Gidrotexnika inshootlari

- Karbonat jinslarining suvga chidamliligi va kimyoviy barqarorligi tufayli to‘g‘onlar, kanallar va suv omborlari qurilishida qo‘llaniladi.

- E’tibor: Sulfatli suv muhitida qo‘shimcha himoya choralari talab qilinadi.

Maxsus konstruksiyalar

- Seysmik zonalarda yoriqlarga qarshilikni oshirish uchun karbonat to‘ldiruvchili beton armatura bilan birgalikda ishlatiladi.

- Aerokosmik va harbiy sohalarda (masalan, bunkerlar) yuqori mustahkamlik va barqarorlik uchun foydalaniladi.

E’tibor berilishi kerak bo‘lgan omillar

Karbonat to‘ldiruvchilarni qo‘llashda quyidagi jihatlarga e’tibor berish lozim:

To‘ldiruvchi sifati

- Zarracha o‘lchami: Katta zarrachalar (10-20 mm) siqilish kuchini oshiradi, lekin sirt sifatini pasaytiradi. Mayda zarrachalar (0.5-5 mm) esa silliq yuzani ta’minlaydi.

- Shakli: Kubik yoki silliq zarrachalar yaxshi bog‘lanishni ta’minlaydi, ammo o‘tkir qirrali zarrachalar ichki yoriqlarga olib kelishi mumkin.

- Tozalik: Loy, organik moddalar yoki boshqa iflosliklar betonning mustahkamligini pasaytiradi.

Iqlim va muhit sharoitlari



- Namlik va harorat o'zgarishi betonning susayish va oqma xossalariga ta'sir qiladi. Issiq iqlimlarda qo'shimcha quritish choralari talab qilinadi.

- Sulfatli yoki kislotali muhitda karbonat jinslari kimyoviy korroziyaga uchraydi, bu esa betonning chidamliligini pasaytiradi. Bunday hollarda sulfatga chidamli sement (masalan, ASTM C150 Type V) ishlatilishi tavsiya etiladi.

Aralashma dizayni

- To'ldiruvchi va sement nisbati betonning deformativ xossalariga ta'sir qiladi. Optimal nisbat odatda 3:1 dan 5:1 gacha.

- Suv-sement nisbati (w/c) 0.4-0.5 oralig'ida bo'lishi kerak, chunki yuqori suv miqdori susayish va yoriqlarni oshiradi.

Sinov va sifat nazorati

- Beton aralashmasi laboratoriyada sinovdan o'tkazilishi kerak (masalan, ASTM C39 bo'yicha siqilish kuchi sinovi).

- Uzoq muddatli deformatsiyalar (susayish, oqma) maxsus jihozlar yordamida o'lchanadi.

Ilmiy va texnik tadqiqotlar

So'nggi tadqiqotlar karbonat to'ldiruvchilarning nano-moddalar (masalan, nano-SiO₂) bilan kombinatsiyasi betonning deformativ xossalarini yanada yaxshilashini ko'rsatmoqda. Masalan:

- Nano-moddalar sementning hidratsiya jarayonini tezlashadi va mikroyoriqlarni kamaytiradi.

- Karbonat to'ldiruvchilarning sirtini maxsus polimerlar bilan ishlov berish orqali suv singdirish darajasi pasaytiriladi.

Bundan tashqari, ekologik jihatdan barqaror beton ishlab chiqarish uchun qayta ishlangan karbonat jinslari (masalan, qurilish chiqindilaridan olingan ohaktosh) tadqiq etilmoqda.



Xulosa

Ikkilamchi karbonat tog' jinslaridan tayyorlangan to'ldiruvchilar betonning deformativ xossalari yaxshilashda samarali, ayniqsa yuqori mustahkamlik, past susayish va oqma deformatsiyasi talab qilinadigan loyihalarda. Biroq, optimal natijaga erishish uchun quyidagi tavsiyalarga amal qilish lozim:

To'ldiruvchi sifatini sinchkovlik bilan tekshirish va standartlarga (masalan, ASTM C33) muvofiqligini ta'minlash.

Loyiha shartlariga mos sement turi va aralashma nisbati tanlash.

Kimyoviy muhit va iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda qo'shimcha himoya choralari ko'rish.

Laboratoriya sinovlari va sifat nazoratini muntazam ravishda amalga oshirish.

Adabiyotlar.

1. Kuldashev.X. Sanoat chiqindilari asosida qurilish materiallarini ishlab chiqarish. O'quv qo'llanma. Samarqand 2017 y
2. Abdumo'minov. O. R, and Z. Akhmedov. "Effect of complex additional and flying ash on cement properties." Galaxy International Interdisciplinary Research Journal 9.12 (2021): 654-658.
3. С.М.Ицкович. Л.Д.Чумаков. Ю.М.Баженов. Технология заполнителей бетона. Учебник. М. Высшая школа. 1991 г
4. Yu R., Spiesz P., Brouwers H.J.H. Mix design and properties assessment of ultra-high performance fibre reinforced concrete (UHPFRC). Cement and Concrete Research. 2014;56:29–39.
<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2013.11.002>
5. Belov V.V., Subbotin S.L., Kulyaev P.V. Strength and deformation properties of concretes with carbonate microfillers. Stroitelnye Materialy. 2015;(3):25–29. (In Russ.) Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23108568_67985513.pdf (accessed: 11.02.2023) Белов В.В., Субботин С.Л., Куляев П.В. Прочностные и деформативные свойства бетонов с карбонатными микрозаполнителями // Строительные материалы. 2015. №
6. С. 25–29. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23108568_67985513.pdf (дата



- обращения: 11.02.2023). 3. Chaid R., Jauberthie¹ R., Boukhaled A. Effet de l'ajoutcalcairesur la durabilite des betons. Lebanese Science Journal. 2010;11(1):92–103. Available from: <https://lsj.cnrs.edu.lb/wp-content/uploads/2015/12/chaid.pdf> (accessed: 21.01.2023).
7. Desnerck P., De Schutter G., Taerwe L. Stress-strain behavior of self-compacting concretes containing limestone fillers. Structural Concrete. 2012;13(2):95–101. <https://doi.org/10.1002/suco.201100056>
8. Berdov G.I., Ilina L.V., Zyryanova V.N., Nikonenko N.I., Melnikov A.V. Improving the properties of composite building materials by introducing mineral microfillers. Stroyprofi: Building Technologies and Concrete. 2012;(2):26–30. (In Russ.) Available from: <http://stroyprofi.info/files/pdf/2/stroyprofi-2-26.pdf> (accessed: 07.04.2023). Бердов Г.И., Ильина Л.В., Зырянова В.Н., Никоненко Н.И., Мельников А.В. Повышение свойств композиционных строительных материалов введением минеральных микронаполнителей // Стройпрофи: Строительные технологии и бетоны. 2012. № 2. С. 26–30. URL: <http://stroyprofi.info/files/pdf/2/stroyprofi-2-26.pdf> (дата обращения: 07.04.2023).
9. Singh M., Siddik R. Properties of concrete containing a large amount of coal ash as a fine aggregate. Journal of Cleaner Production. 2015;91:269–278.<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.026>
- 10.Kou S.S., Poon S.S. Properties of concrete prepared using fine crushed stone, kiln bottom ash and fine recycled aggregate as fine aggregates. Construction and Building Materials 2009;23(8):2877–2886. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2009.02.009>
- 11.Linda Amel C., Kadri E.H., Sebaibi Y., Sualkhi H. Influence of dune sand and pumice on the mechanical and thermal properties of lightweight concrete. Construction and Building Materials. 2018;133:209–218. <http://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.12.043>