



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI ABU RAYHON BERUNIY
NOMIDAGI URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI

“QURILISH VA ARXITEKTURA SOHASIDAGI INNOVATSION
G'OYALAR, INTEGRATSIYA VA TEJAMKORLIK”

УРГЕНЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ, ИНТЕГРАЦИЯ
И ЭКОНОМИКА В ОБЛАСТИ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

IN THE NAME OF
ABU RAYHAN BERUNI
URGANCH STATE UNIVERSITY

“INNOVATIVE IDEAS, INTEGRATION,
AND ECONOMY IN THE FIELD OF
CONSTRUCTION AND
ARCHITECTURE”
SCIENTIFIC AND PRACTICAL
REPUBLICAN CONFERENCE

MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
1-TO'PLAMI



TASHKILIY QO‘MITASI:

RAIS:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti rektori v.v.b.,
professor - **S.U. Xodjaniyazov**

HAMRAISLAR:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti ilmiy ishlar va
innovatsiyalar bo‘yicha prorektori, PhD, dotsent - **Z.Sh. Ibragimov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti xalqaro hamkorlik
bo‘yicha prorektori, f-m.f.d., professor - **G‘.U. Urazboyev**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Texnika fakulteti
dekani, f-m.f.n., dotsent - **M.Q. Qurbanov**

Toshkent davlat transport universiteti, Avtomobil yo‘llari muhandisligi
fakulteti dekani, t.f.d., professor - **A.X. Urokov**

Xorazm viloyati Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi boshqarmasi, Urganch
tuman bosh arxitektori - **R.B. Matmurov**

ILMIY KOTIB:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, “Qurilish”
kafedrası dotsenti, PhD - **A.A. Qutlijev**

TASHKILIY QO‘MITA A‘ZOLARI:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti yoshlar masalalari
va ma‘naviy-ma‘rifiy ishlar bo‘yicha prorektori, PhD, dotsent - **D.I. Ibadullayev**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti moliya-iqtisod
ishlari bo‘yicha prorektori - **A. Atajanov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Qurilish”
kafedrası mudiri, t.f.n., dots. – **Q.K. Axmedov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Arxitektura”
kafedrası mudiri **R. Palvanov**

t.f.d., prof., R. Raximov, t.f.d., prof., B.Raxmonov, t.f.n., dots., K.Kuryozov, i.f.n., dots., N. Sattorov, a.f.n., dots., M. Setmamatov, a.f.f.d., dots., S. Atoshev, a.f.f.d., Sh. Abdullayeva, dots., Sh. Xo‘janiyozov, t.f.f.d., S. Sultanova, A. Atamuratov, A. Seyitniyozova, N. Kariyeva, S. Rajabov, S. Yusuf, A. Sobirov, X. Madirimov, X. Radjabov, I. Bekturdiyev, B. Radjapov, A. Xodjayazov, A. Matkarimov, M. Djumanazarova, R. Nafasov, Sh. Navruzov, Y. Tadjiyev, R. Sovutov, A. Samandarov, L. Yusupova, Sh. Masharipov, H. Bekchanov, D. Shalikaeva, S. Nurmuhammedov, I. Matnazarov, Q. Soburov, K. Yuldashev, A. Bobojonov, Sh. Nurimetov, H. Masharipova, S. Qurambayev, M. Ashurova, A. Shomurotov.

ILMIY-TEXNIK ANJUMAN DASTURIY QO‘MITASI:

Rais: “ARXITEKTURA, QURILISH, DIZAYN” ilmiy-amaliy jurnalining bosh muharriri, i.f.d., prof. **Nurimbetov Ravshan Ibragimovich**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetida 2025 yil 15-16-sentabr kunlari “Qurilish va arxitektura sohasidagi innovatsion g‘oyalar, integratsiya va tejamkorlik” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya materiallari kiritilgan.

To‘plamga kiritilgan maqolalar mazmuni, ilmiy salohiyati va keltirilgan dalillarning haqqoniyligi uchun mualliflar mas’uldirlar.

- Things integration for smart and sustainable environments: A review.”
doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127716
17. Ramazan Ünlü and İsmet Söylemez, “AI-Driven Predictive Maintenance.”
doi:10.1007/978-981-97-5979-8_10
18. <https://www.iea.org/countries/uzbekistan>

AVTOMOBIL YO‘LLARI SEMENTOBETON QOPLAMASINI MUZGA CHIDAMLILIGINI OSHIRISH

prof.A.Xamidov, dots.F.Nishonov, o‘qit.S.Xakimov, tadqiq. I.G‘aniev

Namangan davlat texnika universiteti

(tel.90 214 88 22)

Annotatsiya

Avtomobil yo‘llar sementobeton qoplamasining muzga chidamliligini oshirish uchun beton qorishmasiga havoni kiritish va qoplamaning yuza qismini tuzga chidamliligini va turg‘unligini ta’minlashdir. Maqolada sementobeton qoplamasining muzga chidamliligini oshirish uchun beton qorishmasiga kiritilgan havoning me’yoriy miqdorini ta’minlash muammolari va uni yechimi masalalari yoritilgan.

Kalit so‘zlar

Avtomobil, yo‘l, qurilish, sementobeton, qoplama, beton qorishmasi, muzga chidamlilig havo, g‘ovaklar, qo‘shimchalar, suv-sement nisbati.

Kirish

Yo‘l qoplamalar ishonchliligi, ishlash qobiliyati va mustahkamligiga qo‘yiladigan talablarni oshishi transport vositalar yuk ko‘tarish qobiliyatini oshishi va yo‘llardagi harakatlar intensivligiga bog‘liq [1].

O‘zbekiston va dunyo tajribasi shuni ko‘rsatmoqdaki, yo‘llarga qo‘yiladigan talablarga ko‘p jihatda sementobeton qoplamali avtomobil yo‘llari javob beradi [2].

Shuni ta’kidlash lozimki, sementobeton qoplamalar qurilishi alohida yondashish va e’tiborni, to‘la texnik ta’minotni, ijrochilar yuqori malakasini, qurilishni optimal tashkil etishni talab qiladi.

Yo'l qoplamalardagi monolit betonda defektlar hosil bo'lishiga moyilligi, birinchi navbatda, bu materialning tuzilishini shakllanishiga bog'liq. Shuningdek, o'zgaruvchan harorat-namlik sharoitida, murakkab zo'riqish holatda ishlaydi [3,4,5].

Beton qorishmasiga havoni kiritishning asosiy maqsadi – navbatma-navbat muzlash va erish sharoitida, uning muzga chidamliligini oshirish, shuningdek, qoplamaning yuza qismini tuzga chidamliligini va turg'unligini ta'minlashdir. Qo'shimchalarni qo'llash, betonni yuzasini buzilishga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini yaxshilaydi. Lekin, beton qorishmasida havotortuvchi qo'shimchalarni qo'llash, beton mustahkamligi betonga kiritilgan havo hajmiga proporsional ravishda kamayadi.

Davlatlararo GOST 26633-2012 "Og'ir va maydazarrachali betonlar. Texnik sharoitlari" ning B p B18 ilovasiga asosan, beton qoplamasida plastifikatsiyalaydigan va havotortuvchi qo'shimchalarni bir vaqtning o'zida qo'llash ko'rsatib o'tilgan. B.1.11 punktiga asosan, beton qorishmasiga kiritilgan havo aralashmasi hajmi $6 \pm 1\%$ teng bo'lishi kerak [6].

Tadqiqotlar. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, har bir kiritilgan havo foiziga mos ravishda, umumiy yo'qotilishi: siqilishga bo'lgan mustahkamlik 3-5.5%, egilishdagi cho'zilishga bo'lgan mustahkamlik 2-3% teng bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, havo kiritilishi mexanizmi – beton qorishmasini aralashtirish bosqichida havo kiradi, qo'shimchalar esa qorishmani aralashtirishda hosil bo'lgan havo pufakchalarini turg'unligini oshiradi. Bunda, qorishmadagi havo tortiladi va kichik o'lchamdagi pufakchalarni dispergatsiya qiladi. To'ldiruvchi fazoviy to'siqni ta'minlaydi va aralashtirish jarayonidagi havo pufakchalarini fiksatsiya qiladi (muayyan holatga mahkamlab qo'yadi).

Shunday qilib, havotortuvchi qo'shimchalar kiritilishi, qo'shimchasiz qorishmaga nisbatan, havo pufakchalar miqdorini oshishini ta'minlaydi va ularning o'lchamini kichraytirib, ularni betonda saqlanishiga ko'maklashadi.

Betonda, kiritilgan havo hisobiga, o'lchamlari 0,05...1mm. chegarasida, alohidagi g'ovaklar oralig'i 0.25 mm gacha bo'lgan erkin fazoviy g'ovakli hajm

shakllanadi. Bu g'ovaklar, suv bilan tuyingan hajmini muzlashi natijasida hosil bo'ladigan bosimga qarshilik ko'rsatadi.

Muzlashda, ortiqcha suv barcha yo'nalishlarga siqib chiqariladi, lekin asosan gidravlik qarshilik kam bo'lgan tomonga ko'proq yo'naladi. Bu jarayon "gidravlik bosim gipotezasi" deb ataladi [7]. Gipotezaga asosan, beton buzilishiga, hosil bo'lgan muz emas, balki, betonni cho'zilishdagi kritik mustahkamligidan oshuvchi, kapillyarlardan siqib chiqarilgan suv bosimi sabab bo'ladi.

Demak, betonga havotortuvchilar kiritishdan asosiy maqsad – muzlashda suv siqib chiqarilishi mumkin bo'lgan ko'p sonli mayda pufakchlar tizimini hosil qilishdir.

Ta'kidlash lozimki, betonning muzga chidamliligi asosan muzlash vaqtida suv bilan tuyinganlik darajasiga bog'liq.

Olib borilgan tadqiqotlar, shuni ko'rsatmoqdaki, kritik darajadan past bo'lgan suv bilan tuyingan g'ovaksiz beton yuqori muzga chidamlilikka ega, quruq beton esa umuman buzilmaydi. Shuningdek, e'tibor berish kerakki, suv bilan tuyingan namunalarni laboratoriya sinovlarida muzga chidamliligi aniqlanganda, ma'lum bo'ldiki barcha g'ovaklar suv bilan to'lmaydi, buning natijasida namunalar birinchi muzlashdayoq buzilmaydi [8].

Tabiiy sharoitda qotayotgan beton qorishtirilgan suvni yo'qotadi, biroq uni qayta namlaganda, yo'qotgan suv miqdorida suvni shima olmaydi.

Havotortuvchi qo'shilmalar beton qorishmasidagi sementning bog'lanish (tutib qolish) muddatlariga ta'sir etmaydi, lekin, ular hosil qilgan havo pufakchalari (1m^3 sement xamiridagi miqdori chorak millionga teng), qorishma harakatchanligini oshiradi, beton texnologiyasiga ijobiy ta'sir etadi: oson tashiladi, tashishda qatlamlanmaydi, yaxshi qoliplanadi.

Beton qorishmadagi havo suv ajrab chiqish va qatlamlanish xavfini kamaytiradi. Qattiq fazani ajrashni vertikal bo'yicha joylashgan va suv bilan to'lgan kanalar hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Beton qorishmasiga kiritilgan havo, tashishda va zichlashda segratsiya (yirik zarralarni bo‘linishi) xavfini kamaytiradi, lekin bu usulni qorishmani qatlamlanishini to‘la oldini oladigan asosiy usul deb bo‘lmaydi.

Qo‘shimchalar kiritilishi natijasida tarkibida havo bo‘lgan beton qorishmasi qiyin pardoizlanadi, chunki u quyusqlashadi (bog‘lanish yaxshi bo‘ladi) va kam suv ajratadi.

Lekin, bunday qorishmalar ishlatilganda, maxsus moslamalar yordamida pardoizlash operatsiyalarini osonlashtirish mumkin. Shuningdek, suv ajrab chiqish xavfi kamayishi sababli bunday operatsiyalar soddalashadi, beton yuzasi esa chidamliroq bo‘ladi.

Beton qorishmasiga tayyorlashda havo kiritilishini tartibga soladigan omillarni variatsiya qilish imkoniyati texnologik jihozlar, materiallar va ish sharoiti bilan cheklangan bo‘lsa, quyidagilar bilan ularni tartibga solish mumkin:

aralashtirish rejimi optimallashtirish;

kiritiladigan havotortuvchi qo‘shimchalar optimal miqdorini aniqlash;

yirik va mayda to‘ldiruvchilar orasidagi nisbatni to‘g‘ri tanlash.

Beton qorishmasini aralashtirish vaqtini oshirish, unga kiritiladigan havotortuvchi qo‘shimchalarga nisbatan, havo hajmini oshirishga samarali ta’sir qilishi amaliyot bilan tasdiqlangan. Biroq, nazarda tutish kerakki, aralashtirish vaqtini oshirish, dastlab havo kiritilish hajmini oshiradi, keyinchalik qorishmani harakatchanligi kamayishi hisobiga uni kamayishiga olib keladi.

Beton qorishgmasini aralashtirish davomiyligi maksimumga etganda, havotortuvchi qo‘shimchalar miqdorini oshirib, kiritiladigan havo hajmini oshirish mumkin.

Havotortuvchi qo‘shimchalar miqdori oshishi, betonga kiritiladigan havo miqdorini ham oshishiga olib keladi. Ko‘pchilik havotortuvchi qo‘shimchalar uchun bu nisbat parabolik harakterga ega. Biroq, qo‘shilgan havotortuvchi qo‘shimchalar miqdori va havo kiritish darajasi orasidagi nisbat (bog‘liqligi) qat’iy emas.

Sementobeton qoplamalar qurilishi amaliyoti shuni ko'rsatamoqdiki, standart bilan belgilangan beton qorishmasiga kiritiladigan havo me'yorini stabil ta'minlash murakkab, chunki u ko'plab omillarga bog'liq.

Misol uchun, kiritilgan havo miqdoriga, beton qorishmasi harakatchanligi ta'sir etadi, qorishmani cho'kish konusi qanchalik katta bo'lsa, havo miqdori ham oshadi.

Havo tortuvchi qo'shimchalar sement xamirida, sement-qum qorishmasiga nisbatan havo kiritilishiga ta'siri unchalik katta emas.

Sementning kimyoviy tarkibi ham havo kiritilishi jarayoniga ta'sir etadi. Ishqorlik darajasi yuqori bo'lgan sementlar, ishqorligi past bo'lgan sementlarga nisbatan, ko'proq havoni tortadi. Shuning uchun, bunday turdagi sementlar ishlatilganda havotortuvchi qo'shimchalarni kamroq qo'shish talab etiladi.

To'ldiruvchini maksimal o'lchamlari oshishi, betondagi havo hajmini kamayishi aniqlangan.

O'tkazilgan ko'plab tadqiqotlar, 0,14 dan 0,63 mm gacha o'lchamli to'ldiruvchilar fraksiyasi havo kiritilishi darajasiga katta ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Bundan tashqari, zarrachalar o'lchami 0,07 dan 0,15 mm gacha bo'lganda, kiritiladigan havo hajmiga ta'sir etmasligi, 0,07 mm dan kichik bo'lganda havo kiritilishiga tusqinlik qilishi aniqlangan. Chunki, o'lchami 0,07 mm dan kichik bo'lgan to'ldiruvchilar ishlatilganda, beton qorishmasiga havo kiritilishini sustlashtirib, qo'shiladigan havotortuvchi qo'shimchalar miqdorini 3-4 barobar oshirishni talab etadi.

Ta'kidlash lozimki, qum havo kiritilishiga ta'sir etadigan asosiy omillardan biridir, shuning uchun uning birjinsliligi va tozaligini nazorat qilish o'ta muhimdir.

Ba'zida, qumning turli xususiyatlarini, beton qorishmasiga kiritiladigan havo miqdoriga ta'sirini izohlash qiyin, va ba'zi hollarda boshqa kondagi qumlarni ishlatib bu muammoni hal qilish mumkin.

Kuzatishlar asosida ta'kidlash mumkinki, beton qorishmasidagi havo miqdorini o'zgarib turishi asosiy sabablaridan biri - turli sifatli va granulometrik

tarkibli shag'al va qumni har-xil karberlardan olinishi, shuningdek yirik va mayda to'ldiruvchilar nisbatini tez-tez o'zgartirilishi.

Vibratorlar yordamida zichlash havo miqdorini kamaytiradi, chunki bunda, yirik pufakchalar birlashadi va havo miqdori keskin kamayadi.

Ta'kidlash lozimki, laboratoriya sharoitlarida aniqlangan havo miqdori, ishlab chiqarishdagi, qorishmani yotqizishdagi talab etilgan havo miqdorini amaliy ta'minlash mumkin emas.

Shuning uchun, beriladigan qorishma tarkibi retseptida, laboratoriyada aniqlangan havotortuvchi qo'shimchalar sarfi, ishlab chiqarish sharoitlarida talab etilgan havo miqdorini ta'minlash uchun korrektirovka qilinishi kerak

Demak, talab etilgan havo miqdorini ta'minlash uchun havotortuvchi qo'shimchalar sarfi suv-sement (S/TS) nisbati, qorishmadagi qum va uning zarraviy tarkibi va boshqa omillarga mos ravishda o'zgartirilib turishlishi kerak.

Sementobeton qoplamali yo'l qurilishida, yo'l betonni uchun GOST 26633-2012 standarti talablari, $S/TS \leq 0,45$ bo'yicha doim ta'minlanadi, lekin kiritilgan havo miqdori darajasini (6 ± 1 % chegarasida) doim stabil ta'minlash murakkab.

Beton qorishmasiga kiritilgan havo ta'sirini kamaytirmagan holda, ta'kidlash lozimki, talab etilgan muzga chidamlilik bo'yicha markasini (S/TS) nisbatni o'zgartirib ta'minlash mumkin. Bu fikrni olib borilgan tadqiqotlar ham tasdiqlaydi.

Bu ma'lumotlar, «G'uzor-Nukus-Kung'iro't-Beyneu» A-380 avtomobil yo'lining rekonstruksiya'si» ob'ektidassementobeton qoplamali yo'l qurilishida o'z tasdig'ini topdi [10].

Bunda, havo hajmi eng kam 2-3% chegarasida bo'lgan uchastkadan bir necha marta olingan kernlar sinovi, betonni muzga chidamlilik bo'yicha markasi F100 dan kam emasligini ko'rsatadi.

Xulosa

Shunday qilib, havotortuvchi qo'shimchalar kiritilishi, qo'shimchasiz qorishmaga nisbatan, havo pufakchalar miqdorini oshishini ta'minlaydi, ularning

o‘lchamini kichraytirib, ularni betonda saqlanishiga ko‘maklashadi va betonni muzga chidamliligini oshiradi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. A.Xamidov, R.H.Sulaymanov Sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llarni sifatini ta’minlash dolzarb masalalari. Monografiya. Toshkent. Lesson press nashriyoti, 2020, -200 bet.
2. SHNK 3.06.03-08 Avtomobil yo‘llari.
3. Р.Х.Сулайманов, А.Хамидов. Проблемы устройства цементобетонных покрытий автомобильных дорог. Научно-технический журнал Ферганского политехнического института, 2013 год, №1.
4. А.И.Хамидов, И.Г.Ахмедов, Р.Х.Сулайманов, Н.Э.Шарибаев. Зарубежный опыт технологии и организации строительства автомобильных дорог. Монография - Ташкент Издательства Lesson press, 2021, - 164 стр.
5. N.E.Sharibayev, A.I.Xamidov, I.G‘.Ahmedov, Avtomobil yo‘llarining qurilishida va uni tashkil etishda chet el tajribasi. Monografiya – Toshkent. “Lesson press” nashriyoti, 2022. - 126 bet.
6. GOST 26633-2012 “Og‘ir va maydazarrachali betonlar. Texnik shartlari”.
7. С.Пауэрес. Гипотеза гидравлического давления.
[html.https://stroyfirm.ru/articles/morozbeton13.html](https://stroyfirm.ru/articles/morozbeton13.html)
8. A.Xamidov, N.Sharibaev. Quruq iqlim sharoitida ekspluatatsiya qilinadigan yo‘l qurilishi uchun sementobetonlarning optimal tarkibini tanlash va fizik - mexanik xossalarini tadqiq qilish. Monografiya - Toshkent Lesson press nashriyoti,, 2023, - 156 bet.
9. А.Хамидов. Технология и организация строительства автомобильных дорог: опыт и тенденция развития. Монография. Москва.Наш мир, 2023-160с.
- 10.“G‘uzor-Buxoro-Nukus-Beyneu” A-380 avtomobil yo‘lining rekonstruksiyasi” ob’ekti hisoboti.