

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETIDA 15-16-SENTABR

“QURILISH VA ARXITEKTURA SOHASIDAGI INNOVATSION
G‘OYALAR, INTEGRATSIYA VA TEJAMKORLIK” MAVZUSIDAGI
RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI ILMIY VA ILMIY-TEXNIK
KONFERENSIYA MATERIALLARI

2-qism

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

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

URGANCH-2025

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. Matmurotov**

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.Q. 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. Yusufov, 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.

YENGIL BETONLARNI QO‘LLASH BO‘YICHA XORIJIY TAJRIBALAR

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ

t.f.d. prof. Razzakov Sobirjon Jurayevich (Namangan davlat texnika universiteti)

(5- sho ‘ba:, tel. +998 (90) 741 04 22, e-mail: sobirjonrsj@gmail.com)

tayanch doktorant. Fozilov Odiljon Qobiljonovich (Namangan davlat texnika universiteti)

(5- sho ‘ba:, tel. +998 (93) 776 03 88, e-mail: odiljon690.21.03@gmail.com)

magistr, Inomov Zohidjon Zokirzonovich (Namangan davlat texnika universiteti)

(5- sho ‘ba:, tel. +998 (93) 147 65 65, e-mail: zoxit65@gmail.com)

Annotatsiya

Maqolada dunyoning rivojlangan mamlakatlarida amalda bo‘lgan me‘yoriy standartlardagi yengil betonlar turlari va ularning qo‘llanilishi borasida tafsilotlari keltirilgan.

Kalit so‘zlar:

yengil beton, standartlar, xorijiy tajribalar, to‘ldiruvchilar, keramzit, hajmiy og‘irlik, зичлик, фраксия, mustahkamlik.

Аннотация

В статье приведены виды лёгких бетонов, действующие в развитых странах мира, а также особенности их применения.

Ключевые слова

лёгкий бетон, стандарты, зарубежный опыт, наполнители, керамзит, объёмная плотность, фракция, прочность.

Hozirgi davrda yengil betonlar ham zamonaviy qurilish amaliyotida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Maълумки, ҳар бир давлатда ўзини қурилиш меъёрлари, стандартлари, қоидалари ва тартиблари мавжуд, уларга риоя қилинган ҳолда лойиҳа ишлари ва қурилишлар амалга оширилади [1]. Демак, davlatlarning me‘yoriy hujjatlarida o‘ziga xos talablar mavjud va har bir mamlakat yengil betonlarni loyihalash va qo‘llashda mustahkamlik, zichlik hamda konstruksiyaviy xususiyatlarini inobatga olgan holda milliy standartlarini ishlab chiqqan. Ushbu standartlar solishtirilganda ko‘pincha bir-biridan farq qiladi, chunki hisoblash formulalari, ishonchlilik koeffitsientlari hamda qo‘llanish sohasi turlicha yondashuvlarni talab etadi. Shu sababli yengil betonlarning jahon miqyosida

o'rganilishi, qiyosiy tahlil qilinishi va amaliy afzalliklarini o'rganilishi ilmiy jihatdan dolzarb vazifa hisoblanadi.

Me'yoriy talablarga ko'ra, lozim bo'lgan hollarda eksperimental tadqiqot natijalari asosida taqqoslash ishlari olib borilib, yanada aniqroq qiymatlar taklif etiladi. Biroq turli me'yoriy hujjatlarda keltirilgan loyihaviy ko'rsatkichlar bevosita solishtirilmaydi. Yengil to'ldiruvchilar asosida tayyorlangan betonlarni loyihalash va ularga ishlov berish oddiy to'ldiruvchili betonlarni loyihalash jarayonidan farqli ravishda o'ziga xos metodologik yondashuvlarni talab etadi. Me'yoriy hujjatlarni to'g'ridan-to'g'ri qiyoslash murakkab jarayon hisoblanadi, chunki ularda qo'llaniladigan ishonchlilik koeffitsientlari turlicha bo'lib, hisobiy formulalarda esa ayrim hollarda to'liq ifodalanmaydi.

Turli me'yoriy hujjatlarda beton mustahkamligini aniqlash usullari farq qiladi: ba'zilarida mustahkamlik ko'rsatkichlari kubik namuna asosida, boshqalarida esa silindrik namuna orqali hisoblanadi. Masalan, Britaniya me'yoriy hujjatlarida kubik mustahkamlikdan prizmatik mustahkamlikka o'tish uchun kubik mustahkamlik qiymatini 0,85 ga bo'lish usuli qabul qilingan.

Yengil to'ldiruvchili betonlardan ko'plab konstruksiyalarni loyihalash bo'yicha me'yoriy hujjatlarda foydalanilishiga qaramay, ma'lum cheklovlar mavjud. Ushbu cheklovlarning bir qismi alohida bo'lim sifatida berilgan bo'lsa, qolganlari esa loyihalashning tegishli qismlariga qo'shimcha tarzda kiritilgan. So'nggi ilmiy yondashuvlardan biri sifatida yengil to'ldiruvchili betonlarni oddiy to'ldiruvchili (ya'ni, oddiy zichlikdagi) betonlarning bir turi sifatida qarash tavsiya etilgan. Bunda betonlarning fizik-mexanik xususiyatlari o'zaro farqlanishi inobatga olinadi.

Britaniya Sement Assotsiatsiyasi tomonidan o'tkazilgan tajribalar natijalari shuni ko'rsatadiki, Yevropada ishlab chiqarilgan to'ldiruvchilardan foydalanilgan betonlarning zichligi va mustahkamligi oddiy to'ldiruvchili beton ko'rsatkichlari bilan taqqoslangan. Ma'lumot uchun eng ko'p uchraydigan oddiy og'ir betonning zichligi diapazoni $2200 \div 2500 \text{ kg/m}^3$ (buni $2000 \div 2600 \text{ kg/m}^3$ oralig'ida desa ham bo'ladi), mustahkamligi esa 30 N/mm^2 ni (beton klassiga qarab aniq olinadi) tashkil etadi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1- jadval. Turli xil yengil to'ldiruvchilar asosida olingan yengil betonlar xususiyatlari

t/r	Yengil to'ldiruvchi nomi	Mustahkamligi, (N/mm ²)	Zichligi, (kg/m ³)
1	Lytag (maydalangan ko'mir kukunini 8-12% gacha yoqilg'i qo'shib yoqilishidan hosil bo'lgan to'ldiruvchi)	70	1850
2	Pellite (maydalangan Domna pechi shlagi)	55	2050
3	Liapor (Myunhen va Nyurenberg hududlaridagi slanetsni maydalab tuyilgandan kegin tayyorlangan to'ldiruvchi)	45	1550
4	Leca (Buyuk britaniya keramziti)	30	1650
5	Fibo (Skandinaviya keramziti)	25	1500
6	Keramzit (JUNIOR BUSINESS-TRADE OOO)	25	850

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, me'yoriy hujjatlarda yengil betondan tayyorlangan konstruksiyalar yuk ko'taruvchanligini loyihalashga qo'yilgan cheklovlar, konstruksiyaning xususiy og'irligi kamayishi hisobiga ma'lum darajada qoplanadi. Shu o'rinda rivojlangan Buyuk britaniya, Amerika, Norvegiya, Yevropa, Avstraliya va Yaponiya standartlarini ko'rib chiqaylik:

Britaniya standarti. Britaniya standartida BS8110 [2] yengil to'ldiruvchili betonlardan foydalanishga ruxsat berilgan. Yengil betonlar tayyorlashda yengil to'ldiruvchilardan foydalanish bandida keltirilishicha, har qanday alohida turdagi yengil to'ldiruvchilar xususiyatlari tabiiy ravishda paydo bo'lgan oddiy to'ldiruvchilar xususiyatlarini aniqlashdan ko'ra aniqroqdir. Shuning uchun muhandislar turli xil jadval va ko'rsatmalardan ko'ra to'g'ridan-to'g'ri to'ldiruvchilarni ishlab chiqaruvchi korxona va tashkilotlar tomonidan berilgan aniq ma'lumotlar asosida ishlashni nazarda tutadi. Bu esa muhandislarga chegaralangan turdagi aniq bir hududga tegishli material xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ishlash imkonini beradi. London kabi yirik shaharlar loyihachilariga beton tarkibidagi to'ldiruvchilar xususiyatlarini o'rganish unchalik ham shart emas. Chunki shaharga qurilish ishlari olib borilishi uchun aniq bir hududlardan, ohaktosh Mendip (dara va tog'oldi hududlari) tog'li hududlaridan, mahalliy Temza vodiysi shag'ali va granit

toshlar Shotlandiyadan keltirilib tayyorlangan betonlar yetkazib beriladi. Natijada muhandislar qaysi material yetkazib beruvchi qanday materialdan foydalangani bilmaganligi tufayli beton xususiyatlari keltirilgan standartlardagi jadvallardan foydalanadilar. Faqatgina BS 8007 “Suv to‘siqlari qurilishida betonlarni loyihalash” va BS 6349 “Dengiz inshootlari” me’yoriy hujjatlarida yengil betonlardan foydalanishni taqiqlaydi.

Amerika standarti. Britaniya standartidan farqli o‘laroq Amerika beton instituti hisobotlariga ko‘ra ACI 357 “Arktika hududlari uchun dengizdagi beton konstruksiyalari” [3] ga ko‘ra yengil betonlardan dengizlarda barpo etiladigan temir beton konstruksiyalar tarkibida foydalanishga ruxsat etilgan. Unga ko‘ra yengil to‘ldiruvchili betonlardan foydalanishni ko‘p yillik tarixi aniq dalillar bilan keltirilgan. ACI 357[3] ga o‘xshash holda Amerika beton institutining ACI 357,2R [4] “Barjasimon beton konstruksiyalar” standartida ham yengil to‘ldiruvchili betonlarni qo‘llanilishi xususida malumotlar keltirilgan. Malumotlarga ko‘ra mustahkamligi yuqori (70 N/mm^2) hajmiy og‘irligi 1800 kg/m^3 ga teng bo‘lgan uzoq muddat foydalaniladigan betonlar mavjudligi keltirilgan. Bundan tashqari ikkinchi jahon urushi davrida qurib foydalanilgan barja, kemalar va qirg‘oq konstruksiyalari hozirda ham kam shikastlangan holda o‘z loyihaviy vazifalarini bajarayotgani izohlarda ko‘rsatilgan. Shunga yaqin xulosalar ACI 318 [5] Bino va inshootlarni temir beton konstruksiyalarini loyihalash talablariga izohida betonning chozilishdagi chegaraviy mustahkamligini aniqlashda agarda aniq qiymatlar bo‘lmagan taqdirda jadvallarda keltirilgan malumotlardan foydalanish mumkinligi aytib o‘tilgan. ACI 318 [5] da yengil betonlarni ikki xil turi yani, mayda va yirik to‘ldiruvchilari yengil bo‘lgan “yengil betonlar” va hususiyatlari oddiy betonlar hususiyatlariga yaqin bo‘lgan, mayda to‘ldiruvchilari sifatida tabiiy qumdan foydalanilgan “qumli yengil betonlar” keltirilgan. Bundan tashqari mayda to‘ldiruvchilarni oddiy to‘ldiruvchilar bilan qisman interpolatsiyalab almashtirilgan betonlar turlari ham ta’kidlangan.

Norvegiya standarti. So‘nggi yillarda qabul qilingan Norvegiya standarti NS 3473[6] ga muvofiq, yengil to‘ldiruvchili va oddiy to‘ldiruvchili betonlardan foydalanishga ruxsat beriladi. Asosiy talab shundan iboratki, beton belgilangan

mustahkamlik ko'rsatkichlariga javob berishi lozim. Oddiy betonlar uchun mustahkamlikning maksimal qiymati 105 N/mm^2 , yengil betonlar uchun esa 85 N/mm^2 etib belgilangan bo'lib, bu ko'rsatkichlar aksariyat standartlarga nisbatan yuqoriroqdir. Standartga ko'ra, istalgan turdagi yoki kombinatsiyadagi to'ldiruvchilardan foydalanib beton tarkibini loyihalashga ruxsat etiladi. Biroq beton namunasi quritilgandan keyingi hajmiy og'irligi 1200 kg/m^3 dan kam bo'lmasligi shart.

Yevropa standarti. Yevropa davlatlarida loyihalash va qurilish jarayonlari Yevropa standarti ENV 1992–1–1 [7] asosida tartibga solinadi. Ushbu standartni qayta ishlab chiqish jarayonida yengil betonlardan foydalanish bo'yicha aniq tartib-qoidalar belgilab qo'yilmagan. Shu sababli yengil betonlar mazkur standart doirasida to'liq nazarda tutilmagan. Biroq, ishonchli ma'lumotlar taqdim etilgan va konstruksiyalarning xavfsizligi ta'minlangan taqdirda yengil betonlardan foydalanishga ruxsat beriladi.

Avstraliya standarti. Beton inshootlari uchun mo'ljallangan AS 3600 [8] Avstraliya standartiga ko'ra, yengil betonlardan faqat quruq holatdagi hajmiy og'irligi 1800 kg/m^3 dan kam bo'lmagan hollarda foydalanishga ruxsat etiladi. Shuni alohida ta'kidlash joizki, Avstraliya standartlariga muvofiq beton tarkibida faqat yirik yengil to'ldiruvchilardan foydalanish nazarda tutiladi. Shu bois quruq yengil betonning hajmiy og'irligi juda kam hollarda 1800 kg/m^3 dan kichik qiymatga ega bo'ladi. Standartga ko'ra beton tarkibida mayda va yirik yengil to'ldiruvchilardan birgalikda foydalanish taqiqlangan. Agar barcha fraksiyadagi yengil to'ldiruvchilarni qo'llab beton tayyorlash zarur bo'lsa, ACI qo'llanmalariga murojaat qilinadi.

Yaponiya standarti. Yaponiya Muhandislar Jamiyati tomonidan ishlab chiqilgan "Beton inshootlarini loyihalash uchun standart tasniflar"da, Amerika standartiga o'xshash tarzda, mayda va yirik yengil to'ldiruvchilardan foydalanilgan holda betonlarni loyihalash tartibga solinishi keng qamrab olingan. Standartda yengil hamda tabiiy to'ldiruvchilardan foydalanish imkoniyati ko'rsatilgan bo'lsada, beton xususiyatlari asosan to'ldiruvchilarning qanday nisbatlarda qo'llanilishiga bog'liq ekani ta'kidlangan. Shuningdek, Yaponiya Arxitektura Instituti tomonidan ishlab

chiqilgan JASS 5 [9] “Temir-beton ishlari uchun Yaponiya standarti”da besh xil turdagi yengil beton belgilangan bo‘lib, ular o‘zaro to‘ldiruvchilar turi va mustahkamlik darajasi bilan farqlanadi. Mazkur standart ayrim qurilish ishlari hamda temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqarish jarayonlarini qamrab olgan bo‘lsada, inshootlarni loyihalashni nazarda tutmaydi.

Xulosalar

1. Me’yoriy hujjatlarda yengil betonlarga nisbatan turlicha yondashuvlar mavjud bo‘lib, davlatlar standartlarida ularning qo‘llanilishi turlicha tartibga solingan.

2. Yengil betonlardan foydalanishda muayyan cheklovlar mavjud. Britaniya, AQSh, Norvegiya, Avstraliya va Yaponiya standartlarida ularning qo‘llanilishiga ruxsat berilgan bo‘lsada, ayrim sohalarda (masalan, Britaniya standartida suv to‘siqlari va dengiz inshootlari uchun) foydalanish taqiqlangan. Shuningdek, betonlarning quruq holatdagi hajmiy og‘irligi va mustahkamlik ko‘rsatkichlariga minimal chegaralar belgilangan.

3. Turli xil eksperimental va nazariy tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, hajmiy og‘irligi kichik bo‘lishiga qaramay, yengil betonlarning yuk ko‘tarish qobiliyati oddiy betonlarga teng bo‘lishi mumkin. Shu sababli yengil betonlar, oddiy betonlarning bir turi sifatida qaralishi maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Razzakov S. J., Fozilov O. Q. Yengil betonning yangi avlodi va uning mustahkamligi //Строительство и образование. – 2025. – Т. 4. – №. 2. – С. 53-59.
2. BS 8110: Structural use of concrete: Part 1, Code of practice for design and construction; Part 2, Code of practice for special circumstances, British Standards Institution, London,1985.
3. ACI 357.IR–91: State-of-the-art report on offshore concrete structures for the Arctic, American Concrete Institute, Detroit, May 1991, 118pp.

4. ACI 357.2R-88: State-of-the-art report on barge-like concrete structures, American Concrete Institute, Detroit, 1988, 89pp.
5. ACI 318-89 and ACI 318R-89: Building code requirements for reinforced concrete and Commentary, American Concrete Institute, Detroit, 1989.
6. NS 3473: Concrete structures, Norwegian Council for Building Standardization, 1989.
7. ENV 1992-1-1: Part 1: Design of concrete structures, Part 1 General rules and rules for buildings, Final draft, European Committee for Standardization, Brussels, 1991. (Part 1C, The use of lightweight concrete with closed structures, to be issued as ENV 1992-1-4.)
8. AS 3600: Concrete structures, Standards Association of Australia, Sydney, 1988.
9. JASS 5: Japanese architectural standard specification for reinforced concrete work, Architectural Institute of Japan, Tokyo. (English translation, 1982.)

BETON QORISHMASINING QOTISHIGA PLASTIFIKATSIYALOVCHI QO'SHILMALARNING TA'SIRI

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti "Texnika" fakulteti
"Qurilish" kafedrası o'qituvchisi S.I.Nurmuxamedov
Tel: 97-362-62-90 E-mail: sanjarbek@urdu.uz

Annotatsiya

Ushbu maqolada beton qorishmasining qotish jarayoniga plastifikatsiyalovchi qo'shimchalarning ta'siri ilmiy jihatdan o'rganilgan. Tadqiqot jarayonida turli turdagi plastifikatorlar qo'llanilib, ularning beton qorishmasining ishlovchanligi, qotish tezligi va yakuniy mustahkamligiga ta'siri tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar suv-sement nisbatini kamaytirish orqali betonning mustahkamlik ko'rsatkichlarini oshiradi hamda qotish jarayonini optimallashtiradi. Ushbu xulosalar beton ishlab chiqarishda resurslarni tejash va mahsulot sifatini oshirishda amaliy ahamiyatga ega.