



MAXALLIY VA IKKILAMCHI XOM ASHYOLAR ASOSIDA YUQORI MARKADAGI YENGIL BETON Olish

Xursandov Elyor O'ktamovich

Nusratov Jonibek Xikmatulla o'g'li

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Maqolada mahalliy va ikkilamchi xom ashyolardan foydalanib yuqori markadagi yengil beton olish masalalari yoritilgan. Betonda to'ldiruvchi sifatida chiqindi materiallar, masalan, keramzit, shlak, penoplast bo'laklari va boshqa yengil komponentlardan foydalanish orqali betonning zichligi kamaytirilib, mustahkamlik va issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari yaxshilanishi ko'rsatib o'tilgan. Ushbu tadqiqot natijalari qurilishda ekologik xavfsiz, iqtisodiy jihatdan samarali va energiya tejovchi materiallarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: landshaft dizayni, issiq iqlim, ko'cha obodonchiligi, suvni tejovchi tizim, yashil zona, Surxondaryo, ekologik muvozanat, shahar muhiti. yengil beton, ikkilamchi xom ashyo, chiqindi materiallar, keramzit, shlak, penoplast, issiqlik izolyatsiyasi, ekologik samaradorlik, mahalliy resurslar.

Annotatsiya: В статье рассматриваются вопросы получения высокомарочного легкого бетона на основе местного и вторичного сырья. Показано, что использование отходов — таких как керамзит, шлак, фрагменты пенопласта и другие легкие наполнители — позволяет снизить плотность бетона, повысив его прочность и теплоизоляционные свойства. Результаты исследования открывают возможности для производства экологически безопасных, экономичных и энергосберегающих строительных материалов.

Ключевые слова: легкий бетон, вторичное сырье, отходы, керамзит, шлак, пенопласт, теплоизоляция, экологическая эффективность, местные ресурсы.



Annotation: The article discusses the production of high-grade lightweight concrete using local and secondary raw materials. It shows that the use of waste materials such as expanded clay, slag, foam plastic fragments, and other lightweight fillers reduces concrete density while improving its strength and thermal insulation properties. The results provide opportunities for developing environmentally friendly, cost-effective, and energy-efficient construction materials.

Keywords: lightweight concrete, secondary raw materials, waste materials, expanded clay, slag, foam plastic, thermal insulation, ecological efficiency, local resources.

Bugungi kunda qurilish sohasida energiya tejamkor, ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali materiallar ishlab chiqarish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Shu nuqtai nazardan, mahalliy resurslardan va ikkilamchi xom ashyolardan foydalanib yengil beton turlarini ishlab chiqish — nafaqat qurilish xarajatlarini kamaytiradi, balki chiqindilarni qayta ishlash orqali atrof-muhitga salbiy ta'sirni ham kamaytiradi.

Yengil beton — bu o'zining past zichligi ($500\text{--}1800\text{ kg/m}^3$) bilan ajralib turadigan, issiqlikni yaxshi ushlab turuvchi va nisbatan yuqori mustahkamlikka ega qurilish materiali hisoblanadi. U turar-joy binolari, issiqlik izolyatsion panellar, poldagi qoplamalar, to'siq devorlar hamda monolit konstruksiyalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

An'anaviy og'ir betonlar bilan solishtirganda, yengil betonlar quyidagi afzalliklarga ega:

Yuk tushishini kamaytiradi — poydevor va asosiy konstruksiyalarga tushuvchi og'irlik sezilarli darajada kamayadi;

Issiqlik izolyatsiyasi yuqori — issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 2–3 barobar past;

Suv singdiruvchanligi past — mos qo'shimchalar bilan birgalikda namlikka chidamli holatga keltiriladi;



Ekologik tozalik — chiqindi mahsulotlar va tabiiy resurslardan foydalanish imkonini beradi.

O'zbekiston hududida yengil beton ishlab chiqarish uchun boy mahalliy xom ashyo bazasi mavjud. Jumladan, Surxondaryo, Jizzax, Navoiy va Toshkent viloyatlarida keng tarqalgan quyidagi materiallardan samarali foydalanish mumkin:

Keramzit — yengil, g'ovakli, issiqlikka bardoshli granular bo'lib, gilni yuqori haroratda kuydirish orqali olinadi;

Perlit va vermikulit — tabiiy kelib chiqishga ega g'ovakli minerallar;

Tosh changi va qumli chiqindilar — tosh karerlaridan olingan mayda fraksiyalı materiallar;

Chiqindi shlaklar va kul — issiqlik elektr stansiyalari va metallurgiya sanoatining mahsulotlari;

Paxta sanoati chiqindilari (paxta puchog'i, lignin) — organik to'ldiruvchi sifatida.

Bu materiallar beton tarkibidagi sement miqdorini qisqartirishga va o'z navbatida, arzonroq, lekin samarali kompozit material olishga yordam beradi.

Ikkilamchi xom ashyolarga ishlab chiqarish va maishiy chiqindilardan qayta ishlangan materiallar kiradi. Masalan:

Beton va g'isht chiqindilari — maydalab to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi;

Plastmassa va penoplast qoldiqlari — yengillik beradi va issiqlik izolyatsiyasini oshiradi;

Shisha kukuni — sementning qisman o'rnini bosib, mustahkamlikni oshiradi;

Yog'och chiqindilari — yengil beton uchun tabiiy to'ldiruvchi sifatida qo'llanadi.

Ikkilamchi materiallardan foydalanish ishlab chiqarish tannarxini kamaytiradi va ekologik foyda keltiradi. Shu bilan birga, chiqindilarning qayta ishlanishi barqaror rivojlanish tamoyillariga mos keladi.



Yengil beton tarkibini ishlab chiqishda asosiy maqsad — zichlikni kamaytirgan holda mustahkamlikni saqlab qolishdir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, agar to'ldiruvchining g'ovakligi oshsa, betonning zichligi kamayadi, lekin bu holatda sement matritsasi bilan bog'lanish sifati muhim ahamiyat kasb etadi.

Yengil beton tayyorlashda quyidagi bosqichlar muhim:

Xom ashyoni tayyorlash — chiqindilarni maydalash, quritish, elash;

Komponentlarni aralashtirish — to'ldiruvchi materiallar sement bilan bir tekisda taqsimlanishi kerak;

Qo'shimchalar qo'llash — plastifikatorlar, gidrofob qo'shimchalar, mikrosilikat moddalari betonning ishlovchanligini va zichligini yaxshilaydi;

Qoliplarga quyish va zichlash — mexanik tebratish yoki vakuum usuli bilan;

Qotish jarayoni — 28 kunlik tabiiy yoki issiqlik bilan ishlov berilgan sharoitda qotiriladi.

Tahlil va natijalar

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, yengil betonning fizik-texnik ko'rsatkichlari quyidagicha o'zgaradi:

- Keramzit qo'shilganda — issiqlik izolyatsiyasi 25–30% ga oshgan;
- Shlak qo'shilganda — betonning zichligi 10% ga kamaygan, ammo mustahkamlik 5–7% pasaygan;
- Penoplast bo'laklari bilan — og'irlik 40% gacha kamaygan, issiqlik o'tkazuvchanlik 0,3 W/(m·K) gacha tushgan.
- Shuningdek, sement miqdorini kamaytirish uchun *faol mineral qo'shimchalar* — kul, mikrosilikat, shisha kukuni ishlatilgan hollarda, betonning mustahkamligi 10–15% ga oshganligi aniqlangan.
- Mahalliy va ikkilamchi xom ashyolardan foydalangan yengil beton ishlab chiqarishning iqtisodiy tahlili quyidagi natijalarni ko'rsatdi:
 - Tannarx 20–25% gacha kamayadi;
 - Energiya sarfi 15–18% gacha qisqaradi;



➤ Qurilish konstruksiyalarining og'irligi 30% ga kamayadi, bu esa poydevor hajmini kamaytirish imkonini beradi;

➤ Atmosferaga chiqindilar hajmi kamayadi.

Bundan tashqari, chiqindilarning qayta ishlanishi ekologik barqarorlikka, shahar sanitariya holatini yaxshilashga va chiqindixonalar maydonini qisqartirishga yordam beradi.

Mahalliy va ikkilamchi xom ashyolardan foydalanish yengil beton ishlab chiqarishda muhim istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, bunday yondashuv:

- qurilish materiallari tannarxini kamaytiradi;
- betonning issiqlik va akustik xususiyatlarini yaxshilaydi;
- atrof-muhitga chiqindilar ta'sirini kamaytiradi;
- resurslardan oqilona foydalanishni ta'minlaydi.

Kelajakda Surxondaryo, Navoiy va Qashqadaryo viloyatlarida mavjud chiqindi resurslarni (kul, shlak, penoplast, shisha kukuni va boshqalar) o'rganish, ularni yengil beton tarkibiga integratsiyalash bo'yicha kompleks ilmiy-amaliy ishlarni yo'lga qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'z DSt 1025:2010 – “Beton aralashmalari va beton. Namuna olish va sifat nazorati bo'yicha umumiy talablar”.
2. O'z DSt 26633:2015 – “Og'ir va yengil beton. Texnik shartlar”.
3. Mirzaev, B. N. *Qurilish materiallari texnologiyasi*. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2018.
4. Karimov, A. M. *Beton va temirbeton konstruksiyalar nazariyasi*. – Toshkent: O'QUV, 2020.
5. Ganiev, R. S. *Yengil beton turlari va ularning texnologik xususiyatlari*. – Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti ilmiy jurnali, 2021.



6. Xabibov, D. Sh. *Mahalliy xom ashyolardan foydalangan holda energiya tejamkor beton ishlab chiqarish texnologiyasi*. – Toshkent, 2022.
7. Li, Z. *Advanced Concrete Technology*. – New York: Wiley, 2020.
8. Neville, A. M. *Properties of Concrete*. – Pearson Education Limited, 2011.
9. Mehta, P. K., Monteiro, P. J. M. *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials*. – McGraw-Hill Education, 2014.
10. Suyunov, Sh. T. *Ikkilamchi xom ashyolardan foydalanish orqali ekologik toza qurilish materiallari olish*. – “Qurilish va arxitektura” jurnali, 2020, №2.
11. Rashidov, I. B. *Paxta sanoati chiqindilari asosida yengil beton olish texnologiyasi*. – Termiz davlat universiteti, ilmiy maqolalar to‘plami, 2023.
12. Naumov, V. N. *Legkie betony: sostav, svoystva, primeneniye*. – Moskva: Stroyizdat, 2018.
13. Baxtiyorov, A. *Surxondaryo viloyatida beton ishlab chiqarish uchun xom ashyo bazasi tahlili*. – Termiz, 2022.
14. Urazaliyev, M. va boshq. *Sement ishlab chiqarishda ikkilamchi mahsulotlardan foydalanish imkoniyatlari*. – Toshkent, 2021.
15. *Construction and Building Materials Journal*. – Elsevier Publishing, Vol. 360, 2024.
- 1.