ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

POLIMER QO‘SHIMCHALAR YORDAMIDA GIDROFOB BETON ISHLAB CHIQARISH

Imamov Suxrob Solexovich
Buxoro davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
Toshpo‘latov Murodjon Bahodir o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti talabasi
Bekmurodov Ozodbek Jonibekovich
Buxoro davlat texnika universiteti talabasi
Hidoyatov Asadbek Furqatovich
Buxoro davlat texnika universiteti talabasi
Nuriddinov Bexruz Baxriddinovich
Buxoro davlat texnika universiteti talabasi
Sultonov Qodirbek Sobir o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada polimer qo‘shimchalar yordamida gidrofob beton ishlab chiqarish texnologiyasi, polimer modifikatorlarning betonning fizik-mexanik xossalariga ta’siri hamda suvga chidamlilik ko‘rsatkichlarini oshirishdagi ahamiyati yoritilgan. Beton tarkibiga polimer qo‘shimchalar kiritilishi natijasida uning g‘ovak tuzilishi kamayishi, suv shimuvchanligi pasayishi va mustahkamlik xususiyatlari yaxshilanishi tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari polimer asosidagi gidrofob betonlarning zamonaviy qurilishda samarali material ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: gidrofob beton, polimer qo‘shimcha, modifikatsiya, suv shimuvchanlik, beton texnologiyasi, gidrofobizator, suv o‘tkazmaslik, beton mustahkamligi, polimer beton, qurilish materiallari.

Аннотация. В статье рассмотрены технологии производства гидрофобного бетона с применением полимерных добавок, влияние полимерных модификаторов на физико-механические свойства бетона и повышение его водостойкости. Проанализированы процессы уменьшения пористой структуры бетона, снижения водопоглощения и повышения прочностных характеристик. Результаты исследований показывают, что гидрофобные бетоны на основе полимерных добавок являются эффективными материалами для современного строительства.

Ключевые слова: гидрофобный бетон, полимерная добавка, модификация, водопоглощение, технология бетона, гидрофобизатор, водонепроницаемость, прочность бетона, полимербетон, строительные материалы.

Abstract. This article discusses the production technology of hydrophobic concrete using polymer additives, the influence of polymer modifiers on the

physical and mechanical properties of concrete, and methods of improving water resistance. The reduction of porous structure, decrease in water absorption, and improvement of strength characteristics are analyzed. Research results demonstrate that polymer-based hydrophobic concrete is an effective material for modern construction.

Keywords: hydrophobic concrete, polymer additive, modification, water absorption, concrete technology, hydrophobic agent, waterproofness, concrete strength, polymer concrete, construction materials.

KIRISH.

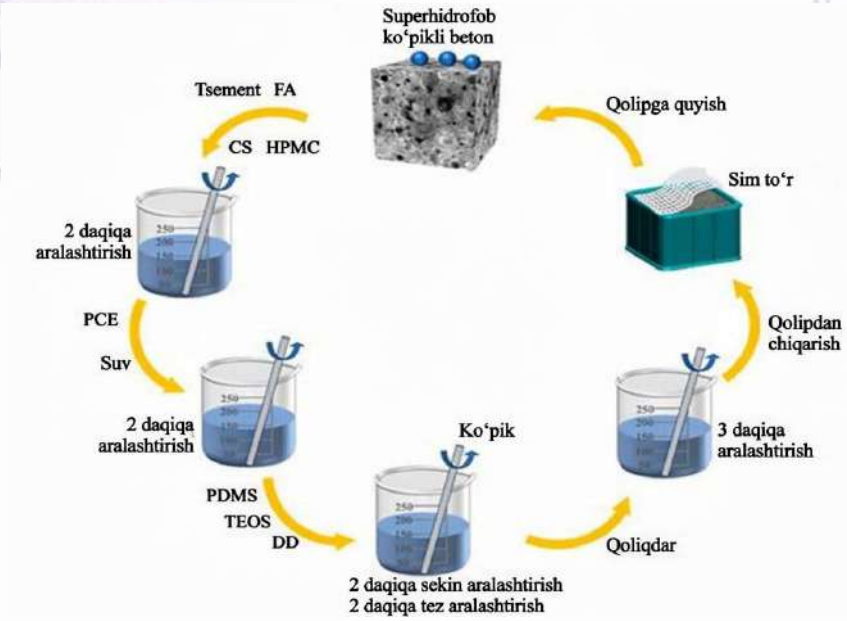
Qurilish sanoatining rivojlanishi bilan yuqori mustahkamlikka ega, uzoq muddat xizmat qiluvchi va tashqi muhit ta’siriga chidamli qurilish materiallariga bo‘lgan talab ortib bormoqda. Ayniqsa, namlik yuqori bo‘lgan hududlarda foydalaniladigan beton konstruksiyalarda suv ta’sirida emirilish jarayonlari muhim muammolardan biri hisoblanadi. Suv betonning ichki kapillyar g‘ovaklari orqali kirib borib, uning strukturasiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Natijada betonning mustahkamligi pasayadi, armaturalarda korroziya jarayonlari boshlanadi va konstruksiyaning xizmat muddati qisqaradi.

Shu sababli betonning suvga chidamliligini oshirish va g‘ovak tuzilishini kamaytirish zamonaviy qurilish materiallari texnologiyasining asosiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. So‘nggi yillarda betonlarni polimer qo‘shimchalar yordamida modifikatsiyalash keng qo‘llanilmoqda. Polimer moddalar betonning ichki strukturasini zichlashtirib, suv o‘tkazuvchanligini kamaytiradi va gidrofob xususiyatlarni hosil qiladi.

Polimer qo‘shimchalar asosida tayyorlangan gidrofob betonlar yuqori suv o‘tkazmaslik, sovuqqa chidamlilik va mexanik mustahkamlik ko‘rsatkichlariga ega bo‘lib, gidrotexnika inshootlari, ko‘priklar, tunnellar va sanoat obyektlari qurilishida samarali qo‘llanilmoqda.

ASOSIY QISM. Betonning asosiy kamchiligi uning kapillyar-g‘ovak tuzilishga egaligidir. Aynan shu g‘ovaklar orqali suv beton ichiga kiradi. Namlikning beton tarkibiga kirishi vaqt o‘tishi bilan mikro yoriqlar hosil bo‘lishiga olib keladi. Ayniqsa sovuq iqlim sharoitida suvning muzlashi natijasida ichki bosim hosil bo‘lib, beton emirilishi tezlashadi. Shu sababli betonning suv shimuvchanligini kamaytirish muhim texnologik vazifa hisoblanadi.

ISSN 3030-3907



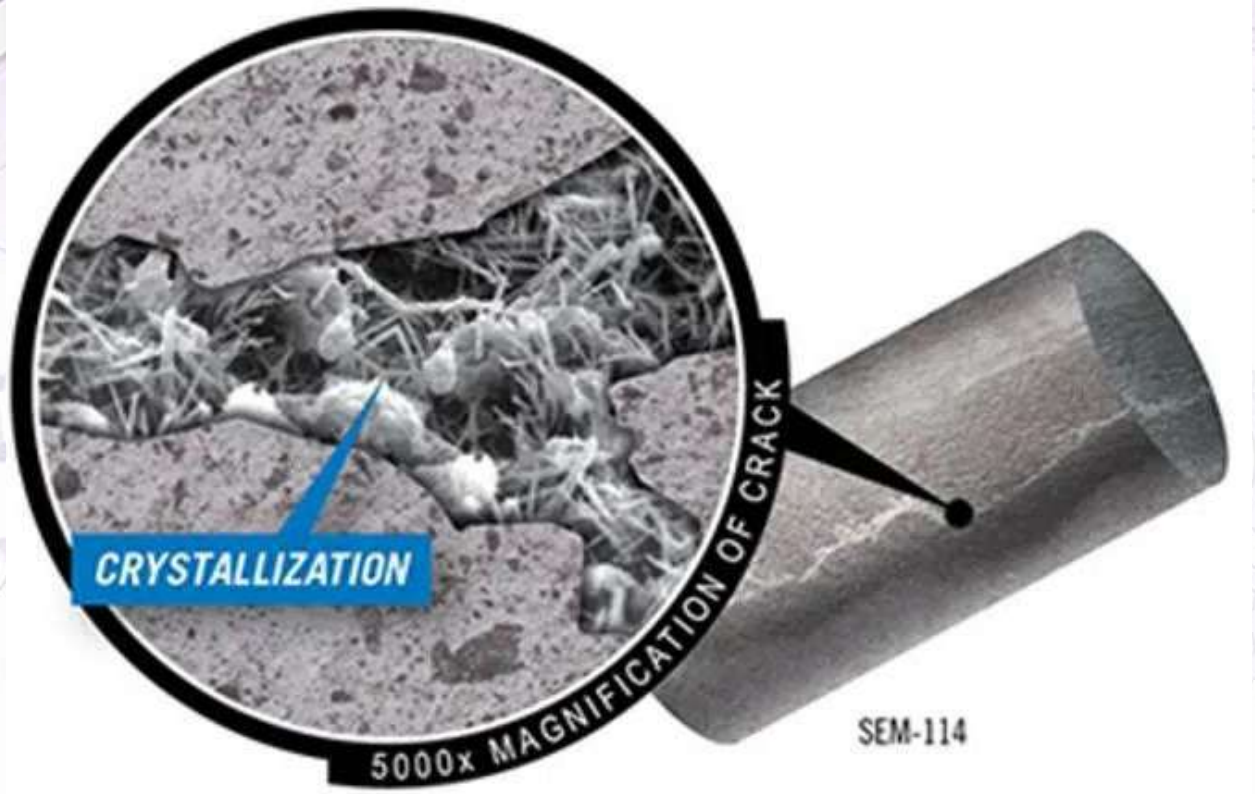
1-rasm:Polimer qo‘shimchalar yordamida gidrofob beton tayyorlash sxemasi

Polimer qo‘shimchalar betonning gidrofob xossalarini yaxshilashda samarali modifikator sifatida ishlatiladi. Polimerlar sement zarralari bilan o‘zaro ta’sirlashib, beton tarkibida yupqa elastik himoya qatlam hosil qiladi. Ushbu qatlam kapillyar g‘ovaklarni yopadi va suvning beton ichiga kirishiga to‘sqinlik qiladi.

Gidrofob beton ishlab chiqarishda ko‘pincha akril polimerlar, lateks emulsiyalari, epoksid birikmalar, silikon polimerlar va poliuretan asosidagi moddalar qo‘llaniladi. Ayniqsa silikon va lateks asosidagi qo‘shimchalar yuqori gidrofob effekt hosil qilishi bilan ajralib turadi.

Polimer modifikatsiyalangan beton ishlab chiqarish jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo‘ladi. Dastlab sement, qum va shag‘al quruq holatda aralashtiriladi. Keyinchalik suv bilan birgalikda polimer qo‘shimcha qorishmaga qo‘shiladi. Aralashtirish jarayonida polimer moddalar beton tarkibida bir tekis taqsimlanishi muhim ahamiyatga ega. Shundan so‘ng tayyor qorishma qoliplarga quyilib, vibratsion usulda zichlanadi.

ISSN 3030-3907



2-rasm:Beton yoriqlarida kristallashuv jarayoni (SEM tasviri)

Betonning sifat ko‘rsatkichlari ishlatilayotgan polimer turi va miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Tajribalar natijasiga ko‘ra, polimer qo‘shimcha miqdori sement massasiga nisbatan 1–5 % oralig‘ida qo‘llanganda eng samarali natijalar kuzatiladi.

Quyidagi jadvalda oddiy beton va polimer modifikatsiyalangan gidrofob betonning ayrim ko‘rsatkichlari taqqoslangan.

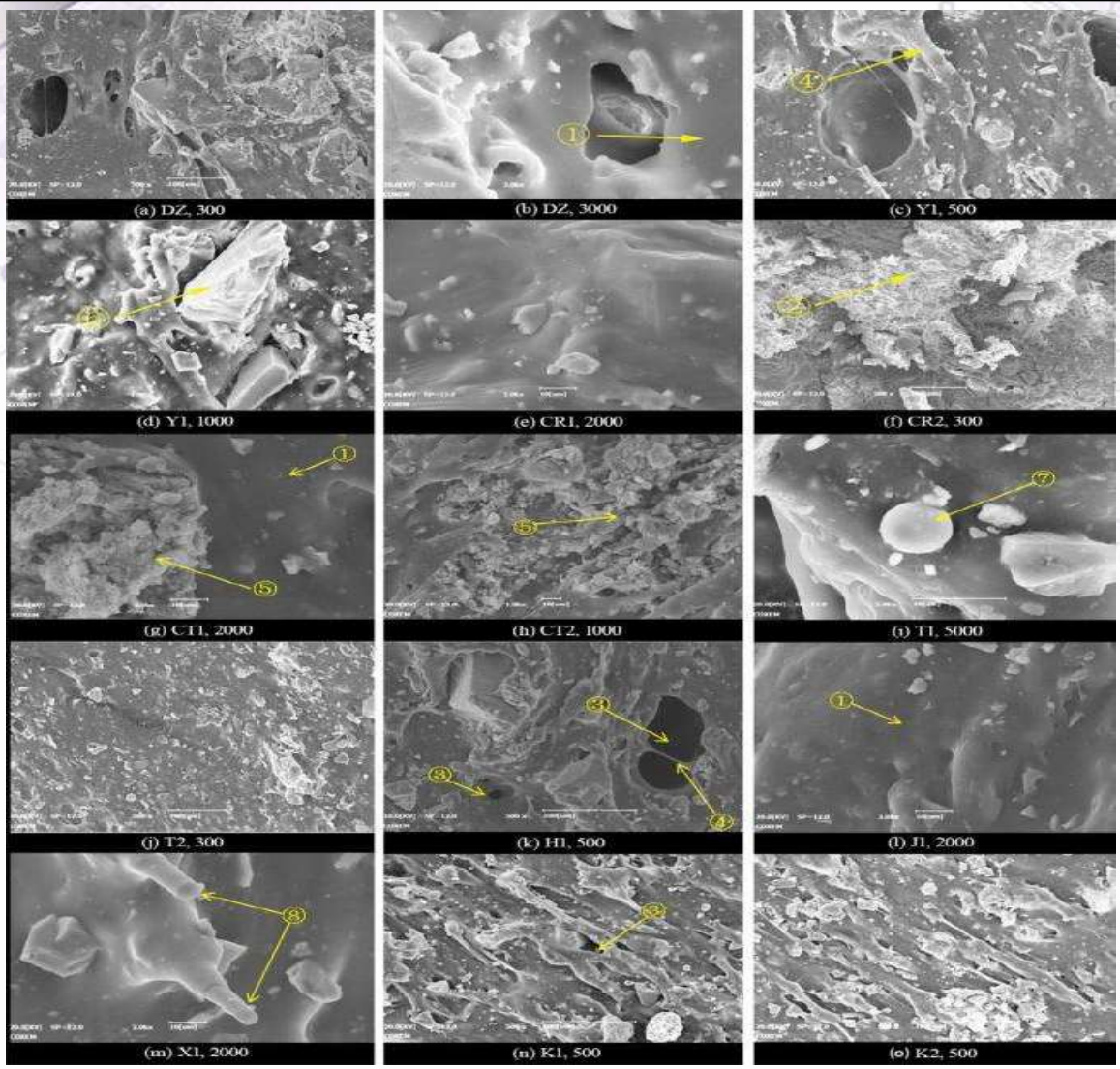
1-jadval

Ko‘rsatkich	Oddiy beton	Polimer gidrofob beton
Suv shimuvchanligi	4–8 %	0.5–1.5 %
Siqilish mustahkamligi	25–30 MPa	40–50 MPa
Sovuqqa chidamlilik	F100–F150	F300–F400
Suv o‘tkazmaslik markasi	W2–W4	W8–W12
Xizmat muddati	30–40 yil	50–70 yil

Polimer qo‘shimchalarning beton xossalariga ta’siri betonning mikrostrukturasi bilan bog‘liq. Polimer zarralari sement gidratatsiyasi mahsulotlari bilan birikib, qo‘shimcha bog‘lovchi struktura hosil qiladi. Bu esa betonning zichligini oshiradi va g‘ovaklar sonini kamaytiradi. Natijada betonning suv o‘tkazuvchanligi keskin pasayadi.

Quyidagi rasmda oddiy beton va polimer modifikatsiyalangan betonning mikrostrukturasi taqqoslangan.

ISSN 3030-3907

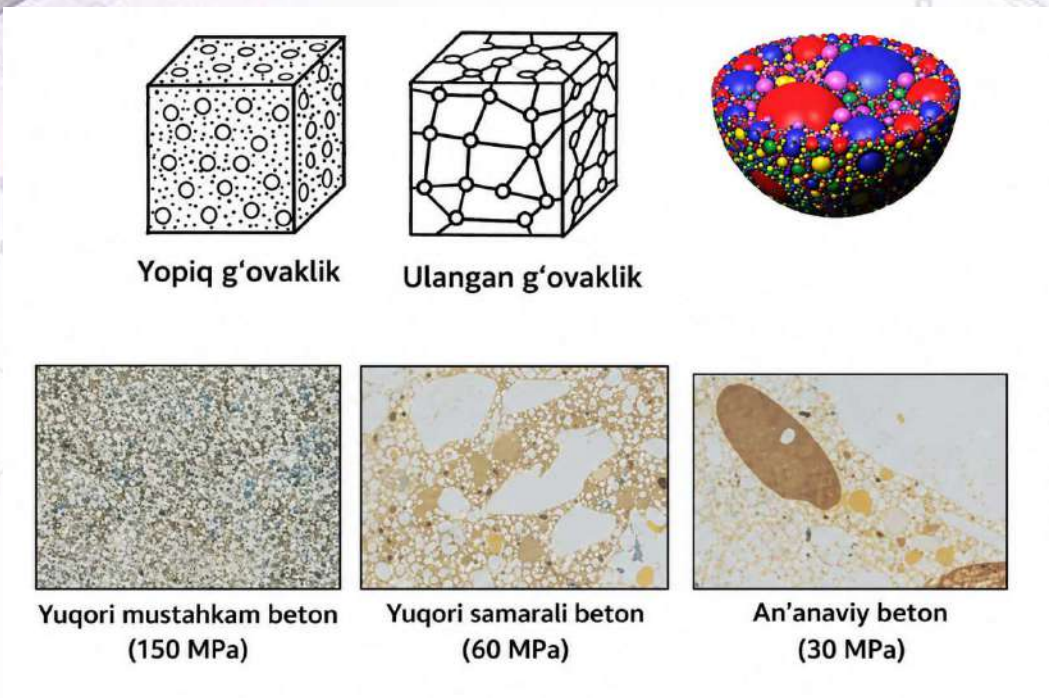


3-rasm: Polimer qo‘shimchalar ta’siridagi betonning skaner elektron mikroskopiyasi

Polimer qo‘shimchalar betonning deformatsion xossalariga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Oddiy beton mo‘rt material bo‘lsa, polimer modifikatsiyalangan beton ma’lum darajada elastiklikka ega bo‘ladi. Bu esa dinamik yuklamalar ta’sirida yoriqlar hosil bo‘lishini kamaytiradi.

Gidrofob polimer betonlar bugungi kunda ko‘priklar, suv omborlari, er osti tunnellari, metro inshootlari va sanoat korxonalarida keng qo‘llanilmoqda. Ayniqsa kimyoviy agressiv muhitlarda ishlatiladigan konstruksiyalar uchun bunday betonlar juda samarali hisoblanadi.

ISSN 3030-3907



4-rasm: Betonning ichki tuzilishi va mustahkamlik ko‘rsatkichlari

So‘nggi yillarda nano-polimer qo‘shimchalar asosida yangi avlod gidrofob betonlarini yaratish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Nanozarrachalar beton tarkibidagi mikro bo‘shliqlarni to‘ldirib, uning suvga chidamliligini va mexanik xossalarini yanada yaxshilaydi.

ILMIY YANGILIGI. Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi polimer qo‘shimchalar yordamida gidrofob betonlarning mikrostrukturasi va suv o‘tkazmaslik xossalarini kompleks baholashdan iborat. Tadqiqot davomida polimer modifikatorlarning beton kapillyar-g‘ovak tuzilishini kamaytirishi hamda suv shimuvchanligini sezilarli pasaytirishi aniqlangan. Shuningdek, polimer qo‘shimchalarning betonning siqilishdagi mustahkamligi va sovuqqa chidamliligiga ijobiy ta’siri ilmiy jihatdan asoslab berilgan.Bundan tashqari, mahalliy xomashyo asosida olinadigan polimer modifikatorlardan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilinib, ularning iqtisodiy samaradorligi ko‘rsatib berilgan.

XULOSA. Polimer qo‘shimchalar yordamida gidrofob beton ishlab chiqarish zamonaviy qurilish materiallari texnologiyasining istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Polimer modifikatorlar betonning g‘ovak tuzilishini kamaytirib, suv o‘tkazmaslik xususiyatini sezilarli yaxshilaydi. Natijada betonning sovuqqa chidamliligi, mexanik mustahkamligi va ekspluatatsion xizmat muddati ortadi.

Tadqiqot natijalari polimer asosidagi gidrofob betonlarning gidrotexnika inshootlari, ko‘priklar, tunnellar va sanoat obyektlarida samarali material ekanligini ko‘rsatdi. Kelgusida ekologik xavfsiz va iqtisodiy samaradorligi yuqori

ISSN 3030-3907

bo‘lgan yangi polimer modifikatorlarni yaratish beton texnologiyasining muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirzayev S.M., Axmedov K.S. Qurilish materiallari texnologiyasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2020. – 356 b.
2. Xolmirzayev U.X. Qurilish materiallarining fizik-kimyoviy asoslari. – Toshkent: Voris-Nashriyot, 2020. – 298 b.
3. Ismatullayev P.R. Polimer qurilish materiallari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. – 264 b.
4. Karimov B.X., Rasulov F.M. “Polimer qo‘shimchalarning beton mustahkamligiga ta’siri”. // *Qurilish materiallari va buyumlari*. – Toshkent, 2022. – №4. – B. 52–57.
5. Muminov O.S. “Gidrofob betonlarning suv shimuvchanlik xossalari”. // *Architecture and Construction Problems*. – Samarqand, 2021. – №3. – B. 61–67.
6. Tursunov D.Q., Nurmatov A.T. “Polimer modifikatsiyalangan betonlarning fizik-mexanik xususiyatlari”. // *Ilm-fan va innovatsiya*. – Toshkent, 2023. – №5. – B. 84–90.
7. Рахимов Р.Р. Полимербетоны и их свойства. – Москва: Высшая школа, 2017. – 312 с.
8. Ramachandran V.S. Concrete Admixtures Handbook. – New York: Noyes Publications, 2015. – 1150 p.
9. Mehta P.K., Monteiro P.J.M. Concrete: Microstructure, Properties and Materials. – New York: McGraw-Hill Education, 2017. – 704 p.
10. Aitcin P.C. High Performance Concrete. – London: CRC Press, 2018. – 591 p.
11. Ohama Y. Polymer-Based Admixtures. – London: CRC Press, 2019. – 402 p.
12. Fowler D.W. “Polymers in Concrete: A Vision for the 21st Century”. // *Cement and Concrete Composites*. – 2016. – Vol. 21. – P. 449–452.

ISSN 3030-3907