

## INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

on the theme " *Architecture is the Abode of Time* "which will be held at  
Samarkand State Architecture and Construction University

### NANOTEKNOLOGIYALARNING ARHITEKTURA VA QURILISH SOXASIDAGI O'RNI VA SAMARALILIGI

Ph.D, SamDAQU tayanch doktoranti  
**Achilova M. F**

UrDU "Qurilish" kafedrası o'qituvchisi  
**Saburov K. U**

Ph.D, TIKXMMI" MTU BuxTRBI "Gidrotexnik inshootlar va nasos  
stansiyalari" kafedrası dotsenti g.f.f.d.  
**Sharipov A. E.**

**Annotatsiya:** Bugungi kunda nanotexnologiyalar innovatsioning so'nggi avlodi sifatida sanoatning turli tarmoqlarida va yo'nalishlarda innovatsion tadqiqot sohasi sifatida namoyon bo'lmoqda. Nanotexnologidan arxitektura - qurilish soxalarida foydalanilishi ekologik barqarorlik, estetik dizayn, restavratsiya, energiya sarfini kamaytirish, tabiiy resurslardan unumli foydalanish va qurilish materiallarining ish faoliyatini yaxshilash kabi imkoniyatlarni berdi. Ushbu maqolada aynan nanomateriallar va ularning turlaridan memorchilik sohasida foydalanishni joriy etish va uning samaradorligini yoritishga etibor qaratilgan. Tasviriy tahliliy usullardan foydalangan holda olib borilgan tadqiqot nanomaterial va nanotexnologiyalar xar qanday infratuzilmani yaratishda foydali va ekologik barqarorlikni ta'minlashda samarali ekanligini aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** nanotexnologiya, estetika, memoriy muxit, nanozarra, nanomaxsulot, samaradorlik, energiya tejamkorlik.

#### Kirish

Nanotexnologiya fanning istiqbolli yo'nalishlaridan biridir. Bugungi kunda arxitektura va qurilish sohasi ham nanotexnologiyani rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Nano - bu o'lcham, bir butunning milliarddan bir qismi. SHunga ko'ra, nanometr - bu metrning milliarddan bir qismi, ko'zga ko'rinmas miqdor. Har qanday material, agar shunday mayda zarrachalarga bo'linsa, uning xususiyatlarini tubdan o'zgartirishi mumkin (masalan, plastmassa o'tkazgichga, suv esa elimga aylanadi). Zamonaviy arxitekturada hozirda nano-uylarning soni ko'p bo'lmasada, lekin ularda bazi g'ayritabiiy xususiyatlarga ega bo'lgan( yong'inga chidamli, suv o'tkazmidigan, engil, ekologik toza, o'z-o'zini tozalaydigan) konstruktiv elementlarni boshqarish imkonini beradigan nanotexnologiyalar mavjud.

Nanomateriallarni yaratish tamoyili erishib bo'lmaydigan xususiyatlarni shakllantirish imkonini beradi. Ta'kidlash joizki, nanotexnologiyalarning paydo bo'lishi va ularni qo'llash memorchilik sohasida energiyani tejash muammosini hal qiladi, shuningdek, nanotexnologiyalardan foydalanish yangi ekologik toza maxsulotlarni joriy etish hamda katta iqtisodiy foyda keltirishi mumkin bo'lgan noyob xususiyatlarga ega qurilish materiallarini yaratish imkonini beradi.

Hozirgi vaqtda arxitektura loyihalarida energiyani tejash, resurslardan unumli foydalanish, eng muhimi atrof-muhitga zarar etkazishni minimallashtirish muhim masalalardan biridir. Bu o'rinda ekologik toza, barqaror va tejamkor, ammo xizmat qilish muddati cheksiz bo'lgan nanomateriallaridan foydalanish yuqoridagi masalalarning echimlaridan biri hisoblanadi[1-4]. Albatta, har

qanday bino vaqt o'tishi bilan eskiradi va o'zining ekspluatatsion xususiyatlarini yo'qotadi (inshootning qulashi, shikaslanishi va b).

Ushbu vaziyatdan chiqishning yagona yo'li - kapital ta'mirlashdir. Nanotexnologiyalardan foydalangan holda binoning tamirlash muddatini 30 yilga oshirish mumkin va bunday ta'mirlash natijasi energiya tejash samaradorligini beradi va kam material sarflanadi.

SHiddat bilan rivojlanayotgan bugungi kunda arxitektura-qurilish sohasida keng turdagi materiallar mavjudligi sababli juda katta raqobatbardosh bozorga ega. Atrof-muhitga eng kam tasir ko'rsatadigan mahsulotlarga e'tibor berish qurilish sanoati uchun sifatli materiallarni tanlashda hal qiluvchi masala bo'lsa-da, me'morchilik nuqtai nazaridan go'zallik, sifat, ta'mirlash, texnik xizmat ko'rsatish qobiliyati, qulay foydalanish va oqilona xarajatlar kabi boshqa jihatlarni ham hisobga olish kerak.

### Usullar

Ushbu tadqiqot nanotexnologiyaning arxitektura va qurilish sanoatida amaliy qo'llanilishini taqdim etish uchun bir qator kutubxona tadqiqotlari va keyinchalik qiyosiy-amaliy usullarni ko'rib chiqish orqali tavsifiy-tahliliy yondashuvlarga asoslangan. SHu maqsadda, birinchi navbatda, nanotexnologiyaga oid asosiy tushunchalar baholandi va aniqlandi.

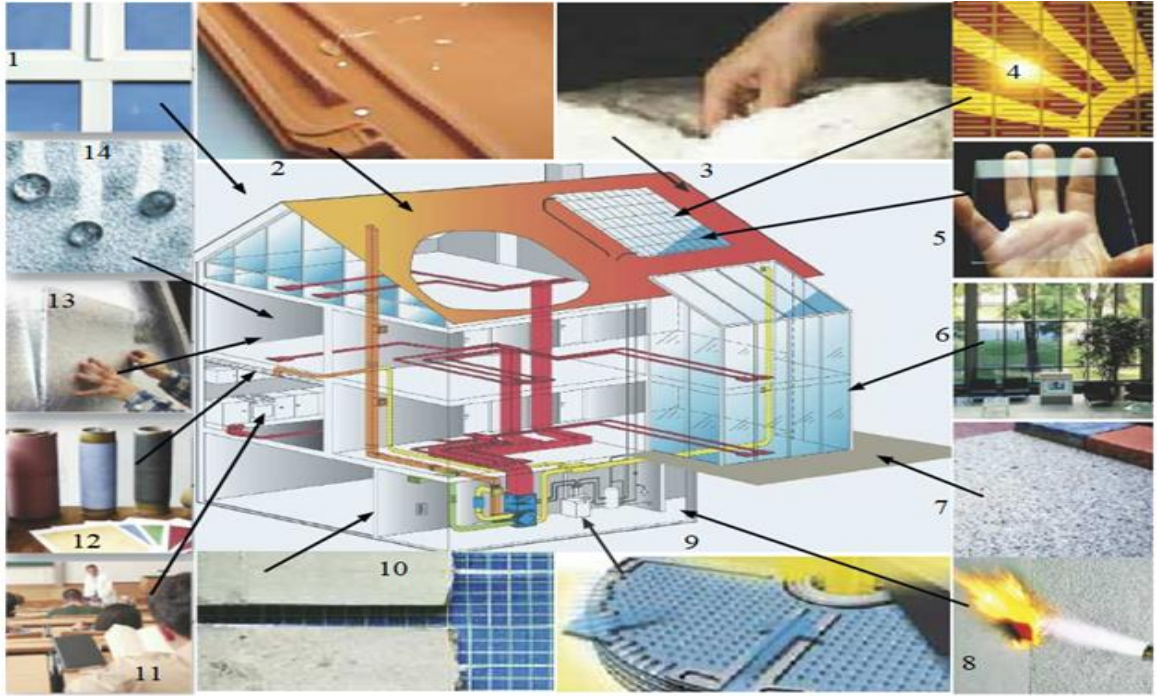
Ushbu texnologiyaning ahamiyati va ilmiy jamiyatdagi o'rni haqida gapirar ekanmiz, biz nanoning arxitektura sohasidagi rolini ko'rib chiqdik. Bundan tashqari, oldingi tadqiqotlar va mutaxassislarning g'oyalari asosida nanomateriallaridan qurilishda foydalanish samarasi va ularni nanotexnologiyalar bilan qamrab olish imkoniyatlarini tahlil qildik.

### Tadqiqot natijalari

Arxitektura soxasi atrof-muhit bilan bog'liq masalalarda nanomateriallarning ishlashi, inson salomatligi va xavfsizligiga, xom ashyo va ularning xususiyatlariga zararli tasiri kabi keng ko'lamli muammolarga duch kelmoqda. Nanotexnologiyadagi so'nggi ishlanmalar ushbu muammolarning ko'pchiligiga qarshi turish uchun istiqbolli yondashuvga ega ekanligini ko'rsatdi. Qurilish sanoatida nanotexnologiyani qo'llash sement zarrachalarining gidratsiyasi tushunchasini ishlab chiqishni o'z ichiga oladi. SHuningdek, u alyuminiy va kremniy oksidi va boshqa yangi nanozarrachalar kabi nano o'lchamdagi materiallardan foydalanish uchun asos yaratadi, ular qurilish materiallarining xarakteristikalari va hayotiy sifatlarini, ayniqsa qarshilik, chidamlilik, engillik va boshqalarni yaxshilaydi. Quyidagi jadvalda asosiy qurilish materiallarida nanozarralarning qo'llanilishi ko'rsatilgan.

Material	Nanozarralar turi	Natijalar
Beton	Silikat nanozarralari Titan dioksidi nanozarralari Uglerod nanotubalari	➤ Mexanik mustahkamlikni mustahkamlovchi ➤ O'z-o'zini tozalash ➤ Tez namlanish •Mexanik chidamlilikni oshirish ➤ YOrilishning oldini olish
Beton	Temir oksidi nanozarralari	Olovga chidamli ➤ Payvandlash qobiliyati ➤ Bosim kuchini oshirish
Asfalt-beton yog'och	Alyuminiy oksidi nanozarrachalari	➤ Xizmat ko'rsatish qobiliyatini oshirish, tashqi tasirlarga chidamlilik(chang, mikroblar)
G'ishtli ohak	Loy nanozarralari	➤ Siqilish kuchini oshirish ➤ YUza oshirish
Temir	Mis nanozarralari	➤ Payvandlash imkoniyati ➤ Korroziyaga chidamlilik
SHisha	Titan dioksidi nanozarralari Kremniy dioksidi	➤ o'z-o'zini tozalash ➤ YOnq'inga qarshi ➤ CHang va tumanga qarshi
Bo'yoq	Kumush nanozarrachalar (AgNPs) Titan dioksidi (TiO2)	➤ o'z-o'zini tozalash ➤ Antibakterial ➤ CHizishga chidamli

Bundan tashqari, memoriy obektning tizimli xolatini nanozarrachalar bilan kuzatish sensorlari dolzarb muammolarni xal etishda muxim rol o'ynaydi. Qoplamali yangi materiallardan energiyani saqlash, o'z-o'zini ta'mirlash, o'z-o'zini tozalash, korroziyaga qarshi qobiliyat va binoning sog'lom muxitini saqlash va t'minlash uchun ishlatiladigan asosiy komponentlarni yaxshilash kabi yangi funksiyalarni kutish mumkin, SHuningdek, deraza oynalaridagi yong'inga chidamlilik va antibakterial xususiyat, betonning yorilishni kamaytirish qobiliyati, yuqori karbidli past uglerodli nanozarrachalar va boshqa tegishli funksiyalar qurilish sanoati uchun muhim natijalarga olib keladi (1-rasm).



**1-rasm. Tarkibida nanozarralar mavjud bo'lgan maxsulotlar:**

1 - o'z-o'zini tozalash oynasi (shisha); 2 - o'z-o'zini tozalash va dekorativ tom yopish plitalari; 3 - yong'inga chidamli izolyasiya; 4 - regenerativ energiya ta'minoti uchun quyosh batareyalarini bo'yash; 5 - quyosh batareyalari uchun aks ettiruvchi qoplamalar; 6 - aqlli derazalar orqali yorug'lik va issiqlik oqimini boshqarish; 7-tuproqqa chidamli pol panellari; 8 - yong'inga chidamli eshiklar, derazalar va kabellar; 9-qurilish xizmatlari uchun yonilg'i xujayralari; 10-qurilish konstruksiyalari uchun optimallashtirilgan beton xususiyatlari; 11 - armatura va mebel uchun barmoq izlariga qarshi va bakteriyaga qarshi xususiyatlar; 12 - devor qoplamasi sifatida keramik plyonkalar; 13 - yuqori samarali fasad izolyasiyasi; 14 - ifloslanishga qarshi yoki o'zini o'zi tozalaydigan jabhalar.

### **Aqlli shisha**

Aqlli oynalarda nanotexnologiyani qo'llash orqali ushbu oynalardagi yorug'lik yutilish miqdorini o'zgartirish mumkin. Aqlli oynalar - yorug'lik va issiqlikni birgalikda boshqarishi mumkin bo'lgan shisha va suyuq kristalli oynalarda namoyon bo'ladi. Ushbu shisha bir tomondan yupqa qatlam bilan qoplanganligi sababli oddiy oynaga qaraganda ancha past issiqlik o'tkazuvchanligibilan ajralib turadi. Aqlli energiya nazorati oynasida nanotexnologiya bilan shisha energiya sarfini kamaytirish, binoning yorqinligi va ko'rinishini, jabhaning go'zalligini oshirish uchun foydali elementga aylanadi. Aqlli shisha binoning atrofida katta derazalar, kuchli yorug'lik va go'zallik bilan qurilish g'oyalarini amalga oshiradi. Ushbu deraza oynalari rang va oqim miqdorini to'g'ridan-to'g'ri va qulay tarzda sozlashi mumkin. Boshqa turdagi aqlli energiya nazorat qiluvchi oynada, birinchi navbatda, binoning ichki bo'shliqlarida elektr ajratuvchi sifatida ishlatiladi, oynalar o'rtasida suyuq kristallning yupqa qatlami qo'llaniladi, bu plyonka orqali elektr energiyasini o'tkazish natijasida shaffof xolatda bo'ladi. SHunday qilib, ushbu tizim yordamida xonani isitish, sovutish va yoritish uchun juda katta iqtisodiy summani tejash mumkin.[13] (2-rasm).



**2-rasm - aqlli oynalarning turli ko‘rinishi**

a - suyuq kristall qatlam; b – aqlli oyna (maxfiylik); c - energiyaga asoslangan aqlli oyna

4 YOng‘inga chidamli oynalar.

YOng‘indan himoya oynasi shisha sanoatida nanotexnologiyaning yana bir yutug‘idir. YOng‘in bilan kurashish uchun shishada har doim bazi salbiy nuqtalar mavjud, masalan, yong‘in paytida shisha erishi tufayli mo‘rtlik, olov va tutun chiqishi. SHuning uchun nanozarrachalar issiqlik ta‘sirida qoplama hosil qiluvchi va shishaning sinishiga yo‘l qo‘ymaydigan yong‘inga chidamli shisha ishlab chiqarish imkonini beradi. Ushbu oynalar oldingi modellarga qaraganda deyarli 50% engilroq va ularning yong‘inga qarshi ta‘siri ikki baravar ko‘p(3-rasm).



**3-rasm – nanozarrachalar bilan qoplangan oyna turlari:**

a - aks ettiruvchi shisha;

b - o‘z-o‘zini tozalash oynasi;

c - yong‘inga chidamli shisha

Nanotexnologiyaning rangtasvirda qo‘llanilishi.

Nano bo‘yoqlar - rekonstruksiya sanoatida innovatsion bo‘yoq turi bo‘lib, u moddiy rivojlanish va ijodkorlikka yangi konsepsiya berdi. Memorchilikda ichki va tashqi jabhalar, eshiklar, derazalar, oynalar, pollar qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan turli xil nanoqoplamli bo‘yoqlar mavjud. Ushbu bo‘yoqlar shikastlangan qismni qayta tiklash, keyingi shikastlanishni oldini olish hamda atrof-muxit muhofazasida bugungi kundagi dolzarb mummolarni bartaraf etishda muhim innovatsion texnologiya ekanligi aniqla

O‘z-o‘zini tozalaydigan bo‘yoqlar.

O‘z-o‘zini tozalaydigan bo‘yoqlar - bu chidamlilikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va asbob-uskunalarga texnik xizmat ko‘rsatish vaqtini qisqartirishga katta e‘tibor berilgan himoya nanoqoplamalar guruhidir. Ushbu bo‘yoqlarga o‘z-o‘zini tozalash qobiliyatiga ega bo‘lgan har xil turdagi nanozarralarni qo‘shish orqali erishish mumkin. O‘z-o‘zini tozalaydigan nanobo‘yoqlar sirt ko‘rinishini o‘zgartirmaydi, butunlay shaffof bo‘lib, binoning ichki va tashqi yuzalarida qo‘llanilishi mumkin. Ushbu bo‘yoqlarda ifloslantiruvchi moddalar yoki boshqa materiallar bo‘yoq yuzasiga deyarli yopishmaydi, shuning uchun ular tabiiy vositalar (shamol va yomg‘ir) yoki sirtini tozalash orqali osongina bartaraf etiladi.

### ***Antibakterial bo‘yoqlar***

Antibakterial qoplamalar sirtida bakteriyalar, suv o‘tlari va mikroblarning shakllanishiga to‘sqinlik qiladi va ayniqsa jamoat binolarini mog‘or va zambrug‘lardan himoya qiladi. Nanotexnologiya va antibakterial qoplamalardan foydalanish yuvish vositalari bilan olib tashlanmaydigan sirtlarda o‘ziga xos antibakterial xususiyatlar yaratadi. O‘zini o‘zi tozalaydigan bo‘yoq titan dioksidining nanozarralarini o‘z ichiga oladi. Bo‘yoq qoplamasi quyosh yoki boshqa ultrabinafsha nurlar manbasiga taʼsir qilganda, sirtidagi har qanday organik moddalar bo‘yoq qoplamasining oksidlanish xususiyatlari bilan parchalanadi.

### ***CHizishga chidamli bo‘yoqlar***

YOg‘och, metallar, plastmassalar, polimerlar va shisha kabi materiallardagi tiralishlar ko‘p hollarda ulardan foydalanishni cheklaydi, ularni almashtirish uchun ko‘p energiya va pul talab qiladigan ko‘plab mahsulotlarning ishlash muddatini qisqartirishi mumkin. Nano-skretch qoplamalari shaffof, yuqori sifatga ega va shaffof qatlamlar bilan shaklli rangdagi sirtlarda qo‘llanilishi mumkin.

### **Xulosa**

Nanotexnologiya turli ilmiy va sanoat sohalarida, jumladan, arxitektura-qurilish sohasiida sezilarli yutuqlarni vada qilmoqda. Ushbu texnologiya arxitektura va qurilishda raqobatini kuchaytirish uchun ko‘plab imkoniyatlarni taqdim etdi, masalan, yuqori samaradorlik, ishonchlilik, estetik dizayn, iqtisodiy samaradorlik va barqarorlik. Qurilish sanoatida nanotexnologiyadan foydalanish yuqori samaradorlik va qo‘shimcha qiymatga ega bo‘lgan ko‘p funksiyali qurilish materiallarini ishlab chiqarish imkoniyatini berdi, shu bilan birga qurilish materiallarining sifati, dizayni va mustahkamligini yaxshilash hamda energiya samaradorligini taminlash kabi yangi xususiyatlarni namoyon etdi. Bundan tashqari, ushbu texnologiya mavjud texnologiyalarni optimallashtirish va samaradorligini oshirish hamda nanotexnologiyalar paydo bo‘lishidan oldin mavjud bo‘lmagan yangi yondashuvlar va funktsiyalarni joriy qilish uchun foydali bo‘ldi. SHu sababli, nanotexnologiya arxitektura va qurilish sanoatiga amaliy yangilik va innovatsion yondashuv bo‘lib, material sifati, energiya tejash va iqtisodiy samaradorlik kabi samaradorliklarni olib keldi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Leydecker S. H. Kroto, M. Veith. Nano materials in architecture, interior and design / 2008. P. 11-12.
2. Khandve V.P. Nanotechnology for Building Material / V.P. Khandve // International Journal of Basic and Applied Research 2013. No 4. – P. 146-151.
3. Mauro J.C., A.J. Ellison, L.D. Pe // Glass: The Nanotechnology Connection / International Journal of Applied Glass Science 2013. No 4. – P. 64-75.
4. Minko N.I., V.M. Nartsev // Nanotechnology in glass materials (review) / Glass and Ceramics 2008. No 65. P. 148–153.
5. Teizer J. Venugopal M. Nanotechnology and its impact on construction: bridging the gap between researchers and industry professionals / W. et al. // Construction Engineering Managanagement. 2011. No 138. – 594–604.
6. Bhushan B. Springer Handbook of Nanotechnology / Berlin Heidelberg, 2010. P. 1-2.
7. Olar R. Nanomaterials and Nanotechnologies for Civil Engineering // 2011. No 4. – P. 109-118.
8. Serrano E. J. G. Martínez Nanotechnology for sustainable energy// Renewable and Sustainable Energy Reviews 2009. No 13. – P. 2373-2384.