

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.

2. ҚМҚ-2.01.01-22. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Ўзбекистон Республикаси Давлат Архитектура ва Қурилиш Қўмитаси. Тошкент. 2022 й.
3. ҚМҚ 2.01.04-18 Қурилиш иссиқлик техникаси. Ўзбекистон Республикаси Давлат Архитектура ва Қурилиш Қўмитаси. Тошкент. 2018 й.
4. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) / В.Н.Богословский. – М: Высшая школа, 1970. – 376 с.
5. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика / В.Н. Богословский. – М: Высшая школа, 1982. – 415 с.
6. Богословский, В.Н. Тепловой режим здания / В.Н. Богословский. – М, 1979. – 248 с.
7. Селиверстов, Г.А. К вопросу тепловой инерции зданий / Г.А. Селиверстов. – М.: Госстройиздат, 1933. – 58 с.
8. Шкловер, А.М. Теплопередача при периодических тепловых воздействиях / А.М. Шкловер. – М, Л: Госстройиздат, 1961. – 160 с.
9. В.Файст. Основные положения по проектированию пассивных домов. Издательство Ассоциации строительных вузов. 2008.
10. Salomovich, T. E., & Pulatovich, M. B. (2021). Thermal Insulation Of The Foundation Walls Of Buildings And Calculation Of Its Thickness. *The American Journal of Engineering and Technology*, 3(04), 70-78.
11. Э.С.Тулаков, Д.Т.Иноятов, А.С.Қурбонов. Архитектура. Қурилиш. Дизайн. 2019 йил, №1, 56-61 б. ТАҚИ.

**Yer osti xonalarida surtiladigan gidroizolyasiya qoplamalarining
ishonchliligi**

Tulakov Elmurad Salomovich¹, Xaydarov Shaxram Ravshanovich²

¹Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti, “Qurilish muxandisligi” kafedراس professori, texnika fanlari doktori,

²Mirzo Ulugbek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti, doktorant.

Annotatsiya

Maqolada yer osti inshootlarida (yerto‘lalar, tunnellar, metro va poydevorlar) qo‘llaniladigan gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligi tahlil qilingan. Gidroizolyatsiya materiallarining turlari, ularning funksional vazifalari va ishlab chiqarish texnologiyalari yoritilgan. Shuningdek, qoplamalarning ishonchliligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar, mexanik va suvga chidamlilik ko‘rsatkichlari, korroziya va degradatsiya jarayonlari hamda xatolik ehtimolini baholash usullari ko‘rsatilgan. Matematik modellar asosida qoplamalarning ishonchlilik parametrlari hisoblash yo‘llari keltirilgan. Ushbu tadqiqot natijalari yer osti inshootlari uchun optimal gidroizolyatsiya tizimlarini tanlash va ularning uzoq muddatli samaradorligini ta’minlashda qo‘llanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar

gidroizolyatsiya, yer osti inshootlari, ishonchlilik, suv o‘tkazuvchanlik, mexanik chidamlilik, degradatsiya, korroziya.

Reliability of waterproofing coatings applied in underground rooms

Tulakov Elmurad Salomovich¹, Khaydarov Shakhram Ravshanovich²

¹Samarkand state architecture and construction named after Mirzo Ulugbek University,

professor of the Department of "Construction Engineering", doctor of technical sciences,

²Samarkand state architecture and construction named after Mirzo Ulugbek University, PhD.

Annotation

The article analyzes the reliability of waterproofing coatings used in underground structures (basements, tunnels, subways and foundations). Types of waterproofing materials, their functional tasks and production technologies are covered. The main factors affecting the reliability of coatings, mechanical and water resistance indicators, corrosion and degradation processes, and methods for assessing the probability of failure are also shown. Methods for calculating the reliability parameters of coatings based on mathematical models are presented. The results of this study can be used to select optimal waterproofing systems for underground structures and ensure their long-term effectiveness.

Keywords

waterproofing, underground structures, reliability, water permeability, mechanical strength, degradation, corrosion.

Kirish

Yer osti inshootlarida gidroizolyatsiya qoplamalari suv va namlikning kirib kelishini cheklab, konstruksiyalarning barqarorligi va xavfsizligini ta’minlaydi. Ularning ishonchliligi inshootning uzoq muddatli xizmat qilishida hal qiluvchi omil

hisoblanadi. Nosozliklar suv kirishi, temir-beton konstruksiyalarining shikastlanishi va ekspluatatsiyada katta xavf-xatarlarga olib kelishi mumkin.

Gidroizolyatsiya materiallari va turlari

Gidroizolyatsiya materiallari - qurilish konstruksiyalari va inshootlarini suvning ta'siri hamda kimyoviy agressiv suyuqliklar (kislotalar, ishqorlar va boshqalar)ning zararli ta'siridan himoya qilish uchun mo'ljallangan maxsus materiallardir. Funktsional vazifasiga ko'ra, gidroizolyatsiya materiallari quyidagi turlarga bo'linadi [1,3-4]:

- **filtratsiyaga qarshi materiallar** - suvning konstruksiya qatlamlariga kirib borishini cheklaydi;

- **korroziyaga qarshi materiallar** - metall va temir-beton konstruksiyalarni kimyoviy va elektroximik ta'sirlardan muhofaza qiladi;

- **germetiklovchi materiallar** - konstruksiya choklari va yoriqlarini to'ldirib, uzluksiz suv o'tkazmas to'siq hosil qiladi.

Asosiy tarkibiga ko'ra gidroizolyatsiya materiallari quyidagi guruhlariga ajratiladi:

- **bitumli gidroizolyatsiya materiallari.** Ular bitum asosida tayyorlanib, eritkichlarda suyuqlantirilgan (bitum loklari va emallari) yoki suvda tarqaladigan (bitum emulsiyalari, pastalar) ko'rinishda ishlatiladi. Bevosita himoya qilinadigan sirtga surtiladi yoki sepiladi. So'nggi yillarda elastikligi yuqori, cho'ziluvchan va yorilmaydigan **bitumli-polimer kompozitlar** keng qo'llanilmoqda;

- **plastmassali gidroizolyatsiya materiallari.** Bu guruhga epoksid, poliefir, polivinil va boshqa polimer asosli lak-bo'yoqlar, polimer betonlar, polietilen va polivinilxlorid pardalar, kauchukli germetiklar, rezina lentalar va shishaplastlar kiradi. Ular himoya qilinadigan materiallarga surtiladi, suvash usulida yopiladi yoki yopishtiriladi;

- **mineral gidroizolyatsiya materiallari.** Sement, glina va boshqa qovushoq minerallar asosida tayyorlanadi. Ular sement va silikat bo'yoqlar, gidrofob qoplamalar, glina-beton to'ldirgichlar ko'rinishida qo'llaniladi. Asosan, bo'yash, suvash yoki filtratsiyaga qarshi to'ldirgich sifatida ishlatiladi;

- **metall gidroizolyatsiya materiallari.** Jez, mis, qurg'oshin va po'lat listlaridan tayyorlanib, asosan ichki himoya maqsadida qo'llanadi. Biroq hozirgi vaqtda ularning o'rnini arzonroq va texnologik jihatdan qulay **plastmassali hamda shishaplastikali materiallar** bosib bormoqda.

Zamonaviy gidroizolyatsiya materiallari ishlab chiqarish jarayonida yuqori go'vaklikka ega struktura hosil qilish muhim ahamiyatga ega. Bunday struktura gidroizolyatsiya materiallarining fizik-mexanik xossalarini yaxshilash, ularning suv o'tkazmaslik darajasini oshirish va ekspluatatsion barqarorligini ta'minlaydi. Yuqori sergo'vak struktura yaratish uchun quyidagi texnologiyalar qo'llaniladi [5,6]:

- **gaz hosil qilish usuli** – xom ashyo tarkibida gaz hosil qiluvchi moddalarni qo'llash orqali go'vak struktura hosil qilish;

- **ko'pik hosil qilish usuli** – maxsus reaktivlar yordamida ko'piklanish jarayonini amalga oshirish va uni strukturada mustahkamlash;

- **suv bilan ko'p miqdorda qo'rish usuli** – qovushoqlik darajasini pasaytirish va go'vaklikni ta'minlash;

- **mexanik dispergatsiya usuli** – xom ashyoni mayda zarrachalarga ajratish orqali ichki strukturada go'vak hosil qilish;

- **tolali karkas hosil qilish usuli** – mineral yoki organik tolalardan foydalanib, go'vak strukturani mexanik jihatdan mustahkamlash;

- **xom ashyoni qizdirib shishirish usuli** – mineral yoki organik komponentlarni yuqori haroratda ishlov berish orqali kengayishi natijasida go'vak struktura shakllantirish.

Ushbu usullarning samarali qo'llanilishi gidroizolyatsiya materiallari uchun **optimal yechim** yaratish, ularning ekspluatatsiya muddatini uzaytirish va ishlab chiqarish jarayoni samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Gidroizolyatsiya tizimining ishonchliligi, avvalo, uning to'g'ri o'rnatilishiga bog'liq. O'rnatish jarayonida texnologik talablarga qat'iy rioya qilish zarur bo'lib, ayniqsa qo'llanilayotgan materiallarning qattiqligi va mexanik mustahkamligini ta'minlashga alohida e'tibor qaratilmog'i lozim. Shu bilan birga, gidroizolyatsiya tizimining qaysi shart-sharoitlarda shikastlanishi mumkinligini aniqlash muhim

ahamiyatga ega. Bunday holatlarni oldini olish maqsadida maxsus monitoring va diagnostika tizimlarini joriy etish zarur. Bu esa tizimning uzluksiz ishlashi hamda inshootning ekspluatatsion xavfsizligini kafolatlaydi.

Yer osti inshootlarida qo'llaniladigan gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ularni hisobga olish mustahkam va uzoq muddatli muhofazani ta'minlaydi. Gidroizolyatsiya qoplamalari suv bosimi hamda yer qatlamidan tushadigan statik va dinamik yuklamalarga bardosh bera olishi zarur. Shu bilan birga, mahalliy yer osti suvlari sathining o'zgarishi ham tizim ishonchliligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. O'rnatish hududining iqlimiy va harorat sharoitlari, xususan, qor, yomg'ir, yuqori va past haroratlarning ta'siri materiallarning barqarorligi va xizmat muddatiga ta'sir etuvchi asosiy omillardan hisoblanadi. Shu sababli, gidroizolyatsiya materiallarining sifat ko'rsatkichlarini baholash uchun laboratoriya sinovlari va amaliy tajribalarni o'tkazish talab etiladi. Bunday sinovlar materialning mexanik chidamliligi, uzoq muddatli ekspluatatsiya imkoniyatlari hamda belgilangan texnik spetsifikatsiyalarga muvofiqligini aniqlash imkonini beradi. Sertifikatlangan materiallar va tasdiqlangan texnologiyalarni tanlash qurilish jarayonida sifat kafolati sifatida xizmat qiladi. Yer osti inshootlarida gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligi, avvalo, material sifati, o'rnatish texnologiyasiga rioya qilish, atrof-muhit ta'sirlarini hisobga olish hamda muntazam monitoring va nazorat tizimlarini joriy etishga bog'liq. Shuningdek, zamonaviy innovatsion materiallar va texnologiyalardan foydalanish gidroizolyatsiya tizimlarining uzoq muddatli samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Shu ma'noda, gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligi yer osti inshootlarining barqarorligi va xavfsizligini ta'minlovchi hal qiluvchi omillardan biri sifatida qaralishi lozim [3-4].

Gidroizolyatsiya tizimlarida qo'llaniladigan materiallar turli fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlarga ega. Masalan:

- *bitum asosli materiallar* – eng keng tarqalgan gidroizolyatsiya vositalari hisoblanib, ular yuqori suvga chidamlilik va harorat ta'siriga barqarorlik bilan ajralib turadi;

- *polimer betonlar* – yuqori mexanik mustahkamlik va suv o'tkazmaslik xususiyatlari bilan tavsiflanadi;

- *EPDM (Etilen-propilen-dien monomer) elastomerlari* - yuqori elastiklik va uzoq muddatli izolyatsiya imkoniyatlarini ta'minlaydi;

- *PVC (Polivinilxlorid) materiallar* – amalda keng qo'llaniladi, biroq ularda plastifikatorlar mavjudligi sababli vaqt o'tishi bilan barqarorlik muammolari yuzaga kelishi mumkin.

Gidroizolyatsiya materiallari yuqori sifatli va tegishli sertifikatlarga ega bo'lishi shart. Ishlab chiqarish jarayonida qat'iy sifat nazorati amalga oshirilishi zarur, chunki yorilish yoki yopishqoqlikning yetishmasligi kabi nuqsonlar materialning samaradorligini pasaytiradi.

Qoplamalarni o'rnatish jarayonida texnologik talablarga to'liq rioya etilishi lozim. Qatlamlarning o'zaro mustahkam yopishishi, chetki qismlarning to'g'ri izolyatsiya qilinishi va ishlab chiquvchi ko'rsatmalariga amal qilinishi gidroizolyatsiya samaradorligini belgilaydi. Montaj jarayonidagi xatoliklar tizim ishonchliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Gidroizolyatsiya qoplamalari turli iqlimiy va geologik sharoitlarda samarali bo'lishi zarur. Masalan, yuqori namlik, qahraton sovuq yoki yuqori harorat ta'sirida materialning barqarorligi o'zgarishi mumkin. Shu bois, qo'llaniladigan materiallarning mahalliy sharoitga mosligi va uzoq muddatli chidamliligi ta'minlanishi lozim.

Gidroizolyatsiya tizimlari o'rnatilishidan oldin va o'rnatilgandan so'ng inshoot holati doimiy ravishda monitoring qilinishi zarur. Bunday tekshiruvlar materialning deformatsiyasi, yorilishi yoki boshqa nuqsonlarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi.

Yer osti inshootlarida odatda bir nechta gidroizolyatsiya elementlari uyg'un holda qo'llaniladi (masalan, suv yig'ish, drenaj tizimlari, havo aylanishi va boshqalar). Shuning uchun tizimning barcha tarkibiy qismlari o'zaro muvofiq va samarali faoliyat ko'rsatishi muhim hisoblanadi.

Yer osti inshootlarida qo'llaniladigan gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligi to'g'ri material tanlanishi, o'rnatish ishlarining sifati, zamonaviy texnologik yondashuvlar hamda atrof-muhit sharoiti bilan bevosita bog'liqdir. Ushbu omillarning uyg'unligi yer osti inshootlarining uzoq muddat davomida barqaror faoliyat ko'rsatishini ta'minlaydi.

Gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligini hisoblash jarayonida qator muhim parametrlar e'tiborga olinishi zarur. Bunday hisoblar tizimning samaradorligi va uzoq muddatli barqarorligini baholashga xizmat qiladi.

Qoplamalarning ishonchliligi avvalo ularning mexanik xususiyatlari va tashqi omillarga chidamlilik darajasi bilan belgilanadi. Hisoblash jarayonida quyidagi omillar muhim ahamiyat kasb etadi [1]:

- **tashqi yuklamalar.** Yer osti inshootlarida gidroizolyatsiya qoplamalari turli xil tashqi bosim ta'siriga uchraydi. Bunga grunt bosimi, ustki konstruksiyalardan uzatiladigan yuklamalar va boshqa kuchlanishlar kiradi. Bunday ta'sirlar materialda deformatsiya jarayonlarini yuzaga keltirib, izolyatsiyaning samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin;

- **termik ta'sirlar.** Gidroizolyatsiya qoplamalari haroratning keskin o'zgarishlariga bardosh berishi zarur. Sovuq va issiq sikllarda materialning termik kengayishi yoki qisqarishi uning geometriya parametrlarini o'zgartirishi mumkin. Shu boisdan materialning termik chidamliligini hisoblash gidroizolyatsiya tizimining ishonchliligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Hisoblash usuli:

$$\sigma = P/A$$

bu yerda: σ - yukning ta'siri, P - tashqi yuk, A - yuzasi.

Gidroizolyatsiya materiallarining suvga chidamliligi ularning uzoq muddatli samaradorligini belgilaydigan asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ushbu parametрни baholash jarayonida materialning suvni o'zlashtirish darajasi, suvga qarshilik koeffitsiyenti hamda qoplama yuzasiga yopishish qobiliyati kabi ko'rsatkichlar e'tiborga olinadi. Gidroizolyatsiya materialining suv o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti uning suvni o'tkazish qobiliyatini aniqlaydi. Bu ko'rsatkich material tuzilishidagi

kapillyar teshiklar, zichlik darajasi va fizik-kimyoviy xususiyatlarga bog‘liq holda o‘zgaradi. Suv o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$k=Q/A*\Delta h$$

bu yerda: Q - o‘tkazilgan suv miqdori, A - o‘tkazilayotgan yuzaning maydoni, Δh - suvning bosim farqi.

Ushbu koeffitsiyentning kichik qiymatlari materialning yuqori suvga chidamliligini, ya’ni gidroizolyatsiya samaradorligining yuqoriligini anglatadi.

Gidroizolyatsiya tizimlarining ishonchli va uzoq muddatli faoliyatini ta’minlashda asosiy omillardan biri - ularning tashqi ta’sirlarga nisbatan barqarorligidir. Bu jarayonda materialning fizik-mexanik xususiyatlari, ya’ni qarshilik koeffitsiyentlari, deformatsiyaga moyilligi va vaqt o‘tishi bilan yuzaga keladigan o‘zgarishlari (yirtilishi, yorilishi, eskirishi) hisobga olinadi. Korroziya va degradatsiya jarayonlari. Ayrim gidroizolyatsiya materiallari (masalan, bitumli qoplamalar) uzoq muddat davomida suv, agressiv kimyoviy moddalar va mikroorganizmlar ta’sirida korroziya va degradatsiyaga uchrashi mumkin. Shu sababli, bunday materiallarning korroziyaga qarshi chidamliligi va barqarorligini baholash zarur hisoblanadi. Ushbu baholashda materialning sinish kuchini (σ) va deformatsiya parametrlarini aniqlash muhimdir. Sinish kuchini baholash uchun quyidagi munosabatdan foydalaniladi [3-4]:

$$\sigma=E\cdot\varepsilon$$

bu yerda E — materialning elastiklik moduli;

ε (epsilon) — nisbiy deformatsiya (uzunlikning o‘zgarish darajasi).

Berilgan ifoda materialning tashqi kuchlar ta’siridagi barqarorligini baholashga, shuningdek, uning uzoq muddatli ishonchliligini prognoz qilishga imkon beradi.

Gidroizolyatsiya tizimlarining ishonchliligini aniqlash jarayonida xatolik ehtimolini hisobga olish zarur. Bu holat, avvalo, material tuzilishining buzilishi (yirtilishlar, cho‘zilishlar), qoplama qatlamlari o‘zaro bog‘lanishining zaiflashishi yoki boshqa konstruktiv kamchiliklar orqali namoyon bo‘lishi mumkin. Xatolik ehtimolini baholashda tizimning xizmat muddati, xavf omillari va tashqi ta’sirlar kompleks tarzda tahlil qilinishi lozim.

Gidroizolyatsiya materiallarining ishonchliligi, avvalo, ularning mexanik mustahkamligi va belgilangan xizmat muddati bilan belgilanadi. Agar qoplama materialining yirtilishga yoki mexanik zararlanishga chidamliligi past bo'lsa, shuningdek, xizmat muddati qisqa bo'lsa, tizimning umumiy ishonchliligi sezilarli darajada pasayadi. Shu bois, hisob-kitob jarayonida materialning mexanik xususiyatlari, degradatsiya sur'ati va ekspluatatsiya sharoitidagi barqarorligi inobatga olinishi zarur.

Yer osti inshootlarida qo'llaniladigan gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligini baholashda bir qator omillar - suv o'tkazmaslik darajasi, mexanik mustahkamlik, materialning vaqt o'tishi bilan buzilishi (degradatsiyasi), harorat o'zgarishlariga chidamliligi, tashqi statik va dinamik yuklar hamda geologik muhitning xususiyatlari - alohida hisobga olinishi talab etiladi.

Gidroizolyatsiya materiallarining yana bir muhim ko'rsatkichi - ularning korrozion muhit va agressiv kimyoviy moddalar ta'siriga chidamliligidir. Bunday baholashda materialning kimyoviy barqarorligi, suv va yer osti moddalar bilan ehtimoliy reaksiyaga kirishishi tahlil qilinadi. Ayrim polimer yoki bitum asosidagi moddalar kimyoviy moddalar ta'sirida o'zining mustahkamlik va suvga chidamlilik xususiyatlarini yo'qotishi mumkin. Shu bois, ishonchlilik hisobida materialning kimyoviy inertligi va agressiv muhitga qarshi barqarorligi alohida ahamiyat kasb etadi [1].

Korrozion qarshiligi (korrozion tezligi):

$$V_{kor} = m / A * t$$

bu yerda V_{kor} - korrozion tezligi (mm/yil), m - materialning yo'qolgan massasi (g), A - material yuzasi (m^2), t - vaqt (yil).

Gidroizolyatsiya tizimlarining ishonchliligini baholash jarayonida, ularning uzoq muddatli ekspluatatsiyasi davomida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf omillari va xatolik ehtimoli aniqlanishi zarur. Xususan, agar korroziya tezligi V_{kor} yuqori bo'lsa, materialning xizmat muddati qisqaradi va uzoq muddatli barqaror ishlashiga tahdid soladi.

Tizim ishonchliligini baholashda, materialning mexanik buzilishi (yirtilish, yorilish yoki boshqa konstruktiv defektlar) yuzaga kelish ehtimoli hisobga olinishi kerak. Bu jarayonda xavf tahlili va xatolik ehtimolini hisoblash muhim ahamiyat kasb etadi. Xatolik ehtimoli quyidagi ifoda orqali aniqlanishi mumkin:

$$P_f = 1 - e^{-t/T}$$

bu yerda P_f - tizimda xatolik (muvaqqatqiyatsizlik) yuzaga kelish ehtimoli;

t — tizimning xizmat ko'rsatish davri (yillarda);

T — tizimning ishonchli xizmat muddati (yillarda);

e — Eyler soni ($e \approx 2.718$).

Ushbu ifoda eksponensial taqsimot modeliga asoslangan bo'lib, vaqt davomida tizimning ishdan chiqish ehtimolini baholash imkonini beradi. Agar t kattalasha, ya'ni xizmat davri uzaysa, P_f ortib boradi va shu bilan tizimdagi ishonchlilik pasayadi.

Agar xatolik ehtimolligi yuqori bo'lsa, bu holat tizimning ishonchliligining pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligini baholashda bir qator asosiy omillarni kompleks tarzda hisobga olish zarur.

Xulosa

Yer osti inshootlarida gidroizolyatsiya qoplamalarining ishonchliligi – inshoot barqarorligi va xavfsizligini ta'minlovchi hal qiluvchi omil hisoblanadi. Ishonchlilik material tanlovi, montaj sifati, atrof-muhit ta'sirlari va nazorat tizimlari bilan uzviy bog'liq. Zamonaviy innovatsion materiallar va texnologiyalardan foydalanish esa gidroizolyatsiya tizimlarining uzoq muddatli samaradorligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Кулагин В.А., Гидроизоляционные материалы и технологии: Учебное пособие. – Москва: Стройиздат, 2019. – 256 с.
2. QMQ-2.01.01-22. Loyihalash uchun iqlimiy va fizikaviy-geologik ma'lumotlar. O'zbekiston Respublikasi Davlat Arxitektura va Qurilish Qo'mitasi. Toshkent. 2022 y.

3. Миронов А.Н., Туннельное строительство и гидроизоляция. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 312 с.
4. Tursunov I.I., Yer osti inshootlari gidroizolyatsiyasining ishonchliligiga ta'sir etuvchi omillar. // "Qurilish materiallari va texnologiyalari" jurnali. – Toshkent, 2021. – №4. – B. 55–63.
5. Abduraxmonov A.A., Qurilish materiallari va ularning ishonchliligi. – Toshkent: Fan, 2020. – 198 b.
6. Tulakov, E. S., Inoyatov, D. T., & Kurbonov, A. S. (2019). Waterproofing and calculation of the thickness of the insulation of the basement wall of a low-rise energy-efficient house in accordance with domestic and foreign standards and norms. International Journal of Scientific and Technology Research, 8(11), 3311-3314.
7. E Tulakov, S Sirojiddinov, S Khaydarov, B Matyokubov International Journal of Artificial Intelligence 1 (2), 1429-1434. METHODS OF WALL PROTECTION FROM MOISTURE INFLUENCE IN THE PROCESS OF PERFECT REPAIR OF USED BUILDINGS.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВА ПЕСЧАНЫХ ПОДУШЕК ФУНДАМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА НУКУСА

Аимбетов И.К., Каинов С.Т.

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, г.

Нукус

Введение

В последние годы в городе Нукусе происходит рост объемов строительства зданий и различных сооружений. Для надежного и долговечного проектирования зданий и сооружений необходимо учитывать особенности инженерно-геологических и гидрогеологических условий города. Одной из особенностей инженерно-геологических и гидрогеологических условий города