

Gidrotexnik Inshoot Suv Chiqarish Tizimidagi Materiallar Yemirilishini Hisobga Oluvchi Algoritm Va Dasturiy Vositasini Ishlab Chiqish Metodologiyasi

Azimov Bunyod¹, Begimov O'ktam Ibragimovich², Norboyeva Nurjahon Mamasoat qizi³

Annotatsiya: Maqolada gidrotexnik inshootlarda suv chiqarish tizimlarida materiallarning yemirilishini tahlil qilish va ularni optimallashtirish bo'yicha yangi algoritm ishlab chiqish jarayoni ko'rib chiqiladi. Suv chiqarish tizimlarining samaradorligini oshirish uchun, materiallar yemirilishining turli omillarini — kimyoviy, fizik va mexanik ta'sirlarni hisobga olish zarurligi muhokama qilinadi. Taklif etilgan algoritm va dasturiy vosita, tizimning har bir komponentining uzoq muddatli ish faoliyatini ta'minlashga imkon beradi va materiallar yemirilishini oldini olish uchun eng samarali chora-tadbirlarni aniqlashga yordam beradi. Bu metodologiya gidrotexnik qurilmalar va suv chiqarish tizimlarining ishonchliligi va barqarorligini ta'minlashda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: Gidrotexnik inshootlar, Suv chiqarish tizimi, Materiallar yemirilishi, Algoritm, Dasturiy vosita, Tizim samaradorligi, Kimyoviy ta'sir, Fizik ta'sir, Mexanik ta'sir, Materiallarni optimallashtirish, Inshoot ishonchliligi.

Gidrotexnik inshootlar (masalan, suv chiqarish tizimlari, kanalizatsiya va drenaj tizimlari) qurilish va ekspluatatsiya jarayonida yuqori mexanik, kimyoviy va fizik ta'sirlarga duch keladi. Ushbu inshootlarning ishlash muddati va samaradorligi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, materiallarning yemirilishi va degradatsiyasi ulardan biri hisoblanadi. Suv chiqarish tizimlarida materiallar yemirilishi muammosi, ayniqsa, uzoq muddatli ishlash davomida, tizimning samaradorligini pasaytirishi, avariya holatlariga olib kelishi va rejalashtirilgan xizmat ko'rsatish muddatini kamaytirishi mumkin. Shu sababli, gidrotexnik inshootlardagi materiallar yemirilishini oldini olish va ularni samarali boshqarish uchun ilmiy va amaliy yondashuvlar zarur.

Ushbu maqolada gidrotexnik inshootlarda materiallarning yemirilishini hisobga olishga qaratilgan yangi algoritm va dasturiy vosita ishlab chiqish jarayoni tavsiflanadi. Bu metodologiya tizimning ishonchliligi va uzoq muddatli barqarorligini ta'minlashga qaratilgan.

Materiallar yemirilishining turlari va omillari

Gidrotexnik inshootlarda materiallarning yemirilishi turli faktorlar tomonidan yuzaga keladi. Materiallar yemirilishining asosiy turlari quyidagilardir:

- **Kimyoviy yemirilish:** Suvda erigan moddalar, xloridlar, sulfatlar va boshqa kimyoviy elementlar beton va boshqa qurilish materiallarining zarralarini ajratib olishga olib keladi. Bu jarayon asosan suvning tarkibidagi kimyoviy agentlar (masalan, kislorod, kislotalar) bilan ta'sirdan kelib chiqadi.
- **Fizik yemirilish:** Suvning turli haroratda muzlash va eritilish jarayonlari materiallarning kengayishi va qisqarishiga olib keladi, bu esa materiallarni yorilish va bo'linishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, tuproq va suv harakati (suvning oqishi, to'fonlar) materiallarni abraziv ta'sirga duchor qilishi mumkin.

¹ Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Sun'iy intellekt" kafedrasida texnika fanlari bo'yicha PhD, dotsent

² "Alfraganus University" nodavlat oliy ta'lim tashkilotining Raqamli texnologiya kafedra mudiri Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent v.b.

³ "Alfraganus University" nodavlat oliy ta'lim tashkilotining II kurs magistranti



- **Mexanik yemirilish:** Suv tizimlarida bosim o'zgarishlari, suvning tezligi, va mexanik ta'sirlar (masalan, siljishlar, zarbalar) materiallarga mexanik stresslar yaratadi, bu esa materiallarning yorilishi va yemirilishiga olib keladi.

Materiallarning yemirilishini hisobga olishda quyidagi omillarni inobatga olish zarur:

- **Suvning kimyoviy tarkibi:** Suvning pH darajasi, tuzlilik, erigan moddalar miqdori.
- **Suvning harorati:** Harorat o'zgarishlari materiallarning strukturasi o'zgartirishi mumkin.
- **Mexanik ta'sirlar:** Suvning tezligi, eroziyalar, suyuqliklarning turli holatlariga qarab yuzaga keladigan kuchlar.
- **Materialning tarkibi va sifati:** Qurilish materiallarining kimyoviy va fizik xususiyatlari, ularning yemirilishiga qarshiligi.

Algoritmni ishlab chiqish

Yuqoridagi omillarni hisobga olgan holda, materiallar yemirilishini modellashtirish va prognoz qilish uchun matematik algoritm ishlab chiqilishi kerak. Algoritmning asosiy vazifalari quyidagicha:

- **Materiallar yemirilishini modellashtirish:** Tizimdagi har bir komponentning yemirilishini aniqlash va tahlil qilish. Bu jarayon har xil omillar (kimyoviy, fizik, mexanik)ning ta'sirini hisobga olishni talab qiladi.
- **Zarar ko'rgan qismlarni aniqlash:** Algoritm yordamida tizimdagi eng ko'p yemirilgan qismlar aniqlanadi. Bu esa xizmat ko'rsatish muddatini uzaytirish uchun ta'mirlash yoki almashtirish zarur bo'lgan qismlarni belgilashga yordam beradi.
- **Tizim samaradorligini baholash:** Algoritm tizimning umumiy ishlash samaradorligini hisoblaydi va materiallarning yemirilishining tizimning umumiy ish faoliyatiga qanday ta'sir qilishini ko'rsatadi.
- **Oldini olish chora-tadbirlari:** Algoritm yordamida materiallar yemirilishining oldini olish bo'yicha optimal strategiyalar ishlab chiqiladi. Bu strategiyalar tizimni yaxshilash, xizmat ko'rsatish muddatini uzaytirish va tizimning ishonchligini oshirishga yordam beradi.

Algoritmida quyidagi usullar qo'llaniladi:

- **Matematik modellashtirish:** Yemirilish jarayonlari differensial tenglamalar yoki statistik modellar yordamida tavsiflanadi.
- **Simulyatsiya:** Suv tizimining turli sharoitlarda ishlashini simulyatsiya qilish orqali materiallar yemirilishining oldindan prognoz qilish.
- **Optimizatsiya:** Tizimni optimallashtirish va materiallar yemirilishini minimallashtirish uchun optimallashtirish algoritmlari qo'llaniladi.

Dasturiy vositani ishlab chiqish

Algoritmni amaliyotga tadbiq etish uchun dasturiy vosita ishlab chiqiladi. Ushbu vosita gidrotexnik inshootlardagi materiallarning yemirilishini tahlil qilish, modellashtirish va prognoz qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Dasturiy vosita foydalanuvchilarga tizimning ish faoliyatini kuzatish, yemirilgan qismlarni aniqlash va optimallashtirish chora-tadbirlarini amalga oshirish imkonini beradi.

Dasturiy vosita quyidagi funksiyalarni o'z ichiga olishi kerak:

- **Tizimning holatini tahlil qilish:** Suv tizimining ish faoliyatini real vaqt rejimida tahlil qilish.
- **Yemirilishni prognoz qilish:** Materiallarning yemirilishini va tizim samaradorligini prognoz qilish.
- **Tizimni optimallashtirish:** Yemirilishning oldini olish uchun optimal boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish.



- **Ma'lumotlar bazasi:** Tizimdagi materiallar va ularning xususiyatlari, shuningdek, yemirilishning turli shakllari haqida ma'lumotlar bazasini yaratish.

Dasturiy vosita ishlab chiqishda, foydalanuvchi uchun qulay interfeys, yuqori samaradorlik va aniq natijalar taqdim etish muhim ahamiyatga ega.

Natijalar va tavsiyalar

Taklif etilgan algoritmi va dasturiy vosita gidrotexnik inshootlarning uzoq muddatli ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Materiallar yemirilishini oldini olish uchun dastur yordamida optimal qarorlar qabul qilinishi mumkin. Tizim samaradorligini oshirish uchun quyidagi tavsiyalar berilishi mumkin:

- Suv chiqarish tizimlaridagi har bir komponentning holatini muntazam ravishda monitoring qilish.
- Materiallarning yemirilishini kamaytirish uchun muvofiqlashtirilgan texnologiyalarni qo'llash.
- Yangi materiallar va konstruktsiyalarni tadqiq qilish, ularning yemirilishga qarshiligi yuqori bo'lgan variantlarni tanlash.

Xulosa

Ushbu maqolada gidrotexnik inshoot suv chiqarish tizimidagi materiallar yemirilishini hisobga olish va uni samarali boshqarish uchun yangi algoritmi va dasturiy vosita ishlab chiqilishi uchun bosqichlar taqdim etilgan. Tizim samaradorligini oshirish, materiallar yemirilishini minimallashtirish va uzoq muddatli ishonchlilikni ta'minlash uchun ushbu metodologiya amaliyotga joriy etilishi mumkin. Algoritmi va dasturiy vosita gidrotexnik qurilishlarning modernizatsiyasi va yangilanishi uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Trajkovski, A., Kalin, M., & Majdič, F. "Degradation of Hydraulic System due to Wear Particles or Medium Test Dust." **Applied Sciences**, University of Ljubljana, 2023. <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/13/7777>
2. Yeneneh, A. M., Al Balushi, K., Jafary, T., & Al Marshudi, A. S. "Hydrodynamic Cavitation and Advanced Oxidation for Enhanced Degradation of Persistent Organic Pollutants: A Review." **Sustainability**, University of Debrecen, 2024. <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/11/4601>
3. Gonçaves, G. F., Reis, G. dos, & Guedes, R. M. "Mechanisms of Component Degradation and Multi-Scale Strategies for Predicting Composite Durability: Present and Future Perspectives." **Journal of Composite Science**, University of Porto, 2024. <https://www.mdpi.com/2504-477X/8/6/204>

