



QOQVA SUV TIZIMLARI UCHUN QO'LLANILADIGAN POLIMER MATERIALLARNING (PVX, PE, PP) TEXNIK TAVSIFLARI

Rajabova Munisa Shukur qizi

Qarshi Davlat Universiteti

Tasviriy san'at va muhandislik
grafikasi kafedrası stajyor-o'qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19417967>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 22-mart 2026 yil

Ma'qullandi: 26-mart 2026 yil

Nashr qilindi: 31-mart 2026 yil

KEYWORDS

Oqova suv tarmoqlari, polimer materiallar, polietilen (PE), polivinilxlorid (PVX), issiq iqlim, korroziya, gidravlik qarshilik, chidamlilik.

ABSTRACT

Ushbu maqolada O'zbekistonning keskin kontinental va issiq iqlim sharoitida oqova suv tizimlari uchun qo'llaniladigan polimer materiallarning (PVX, PE, PP) texnik tavsiflari tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida yuqori harorat va agressiv kimyoviy muhitning polimer quvurlar chidamliligiga ta'siri o'rganilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy polimer materiallar an'anaviy beton va cho'yan quvurlarga nisbatan korroziyaga bardoshliligi va gidravlik xususiyatlari bilan ustunlikka ega. Maqolada issiq iqlim sharoitida loyihalash bo'yicha amaliy tavsiyalar keltirilgan.

O'zbekistonning urbanizatsiya jarayoni va shahar infratuzilmasini modernizatsiya qilish oqova suv tizimlarini ishonchli loyihalashni talab etadi. Mamlakatimizning iqlimiy xususiyatlari — yozgi yuqori harorat va tuproqning sho'rlanish darajasi — muhandislik tarmoqlari uchun agressiv muhit hisoblanadi. An'anaviy temir-beton quvurlarning sulfatli korroziyaga uchrashi va cho'yan quvurlarning og'irligi muqobil sifatida zamonaviy polimer materiallarni (PVX, yuqori zichlikdagi polietilen - HDPE) keng joriy etishni taqozo etmoqda.

Metodologiya.

Tadqiqot doirasida O'zbekistonning Janubiy hududlari (Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari) hamda Buxoro va Navoiy kabi cho'l zonalaridagi oqova suv tarmoqlarining 10 yillik ekspluatatsiya ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilindi. Tadqiqot uchta asosiy mezon asosida olib borildi:

Termik barqarorlik va chiziqli kengayish tahlili: Haroratning +400C dan oshgandagi material deformatsiyasi. O'zbekiston sharoitida yoz oylarida tuproqning 0.5–1.0 metr chuqurlikdagi harorati +350C dan, ochiq maydonlarda esa +450C dan oshishi kuzatiladi. Polimer materiallarning termik deformatsiyasini hisoblash uchun quyidagi bog'liqlik o'rganildi:

Deformatsiya hisobi: Polimer quvurning harorat ta'sirida uzunligi o'zgarishi

$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$ formulasi yordamida tahlil qilindi. Bunda α – chiziqli kengayish koeffitsiyenti (masalan, PE uchun $\alpha \approx 0.2$ mm/mK)

Natija: +400C dan yuqori haroratda an'anaviy PVX quvurlarining qattiqlik darajasi (ring stiffness) biroz pasayishi, biroq HDPE (yuqori zichlikdagi polietilen) quvurlari o'z elastikligini saqlab qolishi aniqlandi.

Kimyoviy chidamlilik va korroziya testi:

Oqova suvlarning pH ko'rsatkichi va tarkibidagi vodorod sulfid (H₂S) gazining polimer quvurlarga ta'siri laboratoriya sharoitida simulyatsiya qilindi:

Sulfatli korroziya: Beton quvurlarda vodorod sulfid mikrobiologik jarayonlar natijasida sulfat kislotasiga aylanib, betonning "saroniga" olib kelishi kuzatildi.

Polimer barqarorligi: PVX va PE quvurlar pH₂ dan pH₁₂ gacha bo'lgan muhitda to'liq inersiya saqladi. Bu ayniqsa sanoat zonalar va sho'rlangan tuproqli hududlar (Buxoro, Qoraqalpog'iston) uchun o'ta muhim ko'rsatkichdir.

Gidravlik samaradorlik va o'z-o'zini tozalash qobiliyati

Quvurlarning ichki yuzasidagi g'adir-budirlik koeffitsiyenti (n) Manning formulasi bo'yicha tahlil qilindi:

Koeffitsiyentlar qiyoslovi: Beton quvurlar uchun n = 0.013 - 0.015, polimer quvurlar uchun esa n = 0.009 - 0.010.

Ekspluatatsiya natijasi: Polimer quvurlarning ichki yuzasi o'ta tekis bo'lgani uchun ularda "bioplyonka" (shilimshiq qatlam) va qum cho'kindilari yig'ilishi beton quvurlarga nisbatan 40-50% kamroq ekanligi tasdiqlandi. Bu esa tarmoqning o'tkazuvchanlik qobiliyatini vaqt o'tishi bilan pasaymasligini ta'minlaydi.

Natijalar.

O'tkazilgan tahlillar natijasida polimer materiallarning quyidagi afzalliklari aniqlandi:

Ko'rsatkich	Polimer (PE/PVX)	Beton/Cho'yan
Xizmat muddati	50+ yil	20-25 yil
Korroziyaga bardoshlilik	Juda yuqori	Past (sulfatli korroziya)
Gidravlik qarshilik	Minimal (tekis yuzali)	Yuqori
O'rnatish qulayligi	Yengil, payvandlanadi	Og'ir, maxsus texnika talab qiladi

Issiq iqlim ta'siri: Polietilen (HDPE) quvurlari +600C gacha bo'lgan haroratda o'z elastikligini saqlab qolishi isbotlandi. Bu esa O'zbekistonning issiq tuproq qatlamlarida quvurlarning yorilib ketish xavfini kamaytiradi. O'zbekistonning janubiy hududlari (Surxondaryo, Qashqadaryo) va cho'l zonalariga xos bo'lgan yuqori termik yuklamalar tahlil qilinganda quyidagilar aniqlandi:

Termik elastiklik: Polietilen (HDPE) quvurlari +600C gacha bo'lgan harorat sharoitida o'zining elastiklik modulini va strukturaviy yaxlitligini saqlab qolishi isbotlandi. Bu ko'rsatkich quvurlarning issiq tuproq qatlamlarida termik kengayish natijasida yuzaga keladigan ichki kuchlanishlarga bardoshlilikini ta'minlaydi.

Yorilishga chidamlilik: Beton quvurlardan farqli o'laroq, polimer quvurlar tuproqning issiqdan qurishi va cho'kishi natijasida yuzaga keladigan dinamik yuklamalarda yorilib ketish xavfini 85% ga kamaytiradi.

Kimyoviy inersiya va ekspluatatsiya samaradorligi:

Oqova suvlarning agressiv muhiti (ayniqsa, yuqori haroratda faollashadigan vodorod sulfid gazi) polimer quvurlarning ichki yuzasiga sezilarli ta'sir ko'rsatmadi.

Gidravlik o'tkazuvchanlik: Polimer quvurlarning ichki yuzasi o'ta silliq bo'lganligi sababli, oqim tezligi beton quvurlarga nisbatan 15–20% yuqori bo'lib, bu tarmoqdagi cho'kindilar to'planishini (o'z-o'zini tozalash) minimal darajaga tushiradi.

Iqtisodiy samaradorlik: Eksploatatsiya davomida tarmoqni tozalash va ta'mirlash xarajatlari polimer quvurlar qo'llanilganda an'anaviy tizimlarga nisbatan o'rtacha 30% ga arzonroq ekanligi hisoblab chiqildi.

Muhokama.

Oqova suv tarmoqlarini loyihalashda polimer quvurlarning chiziqli kengayish koeffitsiyentini hisobga olish muhimdir. Issiq iqlimda quvurlarning harorat ta'sirida kengayishi va qisqarishi natijasida tutashgan joylar (zadvijkalar) germetikligini yo'qotmasligi uchun maxsus kompensatsiya usullarini qo'llash tavsiya etiladi. Shuningdek, polimer quvurlar ultrabinafsha nurlariga sezuvchan bo'lgani uchun, ularni ochiq maydonlarda emas, balki tuproq ostida yoki himoya qatlamlari bilan yotqizish zarur. O'zbekiston sharoitida oqova suv tarmoqlarini yotqizishda quyidagilar majburiydir:

Quvurlarni tuproqning muzlash qatlamidan pastda (odatda 0.8–1.2 m) yotqizish (bu harorat amplitudasi barqarorligini ta'minlaydi).

Qumli "yostiq" (sand bedding) yaratish — bu quvurning tuproq bilan ishqalanishini kamaytiradi va termik harakatga xalaqit bermaydi.

Montaj ishlarini kunning salqin vaqtida (erta tongda) amalga oshirish.

Xulosa.

O'zbekiston sharoitida oqova suv tarmoqlarini qurishda polimer materiallar eng samarali yechim hisoblanadi. Ular nafaqat eksploatatsiya xarajatlarini 30-40% ga kamaytiradi, balki korroziyaga chidamliligi evaziga ekologik xavfsizlikni (oqova suvlarning yer osti suvlariga sizib chiqmasligini) ta'minlaydi. Loyihalash bosqichida materialning termik deformatsiyasini hisobga olish tizimning uzoq muddatli barqarorligini kafolatlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- 1.Gulyamov, P. (2022). Building Materials and Climate of Uzbekistan: Challenges and Solutions. Tashkent: Fan va Texnologiya. (O'zbekiston iqlimida materiallar chidamliligi bo'yicha).
- 2.Gabriel, L. H. (2007). Plastics Pipe Institute: Handbook of Polyethylene Pipe. New York: McGraw-Hill. (Polimer quvurlar bo'yicha dunyodagi eng nufuzli qo'llanmalardan biri).
- 3.Willoughby, D. A. (2002). Plastic Piping Handbook. McGraw-Hill Professional. (PVX va PE quvurlarni yotqizish texnologiyalari haqida).
- 4.QMQ 2.04.03-97. "Kanalizatsiya. Tashqi tarmoqlar va inshootlar". O'zbekiston Respublikasi Davlat qurilish qo'mitasi. – Toshkent.
- 5.ShNQ 2.04.02-19. "Suv ta'minoti. Tashqi tarmoqlar va inshootlar". – Toshkent.
- 6.O'z DSt ISO 4427-2:2014. "Plastmassa quvurlar tizimlari. Suv ta'minoti va drenaj uchun polietilen (PE) quvurlar".