

# PROGRESS: GLOBAL TADQIQOTLAR



+998200161268

@Tafakkur\_academy

www.tafakkurjournals.uz

UDK: 697

## MUHANDISLIK TIZIMLARINI ZAMONAVIY MATERIALLAR VA USKUNALAR BILAN YOTQIZISH TO‘G‘RISIDAGI MUAMMO VA YECHIMLAR

Safarova Marhabo Asadullaevna

Jizzax politexnika instituti

“Muhandislik kommunikasiyasi”

kafedrası assistanti

Email: [msafarova187@gmail.com](mailto:msafarova187@gmail.com)

Aliqulova Setora

Jizzax politexnika instituti talaba

**Annotatsiya:** Bugungi kunda qurilish sohasida muhandislik tizimlarini sifatli, ishonchli va energiya tejamkor shaklda tashkil etish masalasi dolzarb bo‘lib bormoqda. Muhandislik tarmoqlari – ya’ni isitish, sovutish, suv ta’minoti, kanalizatsiya, elektr ta’minoti va ventilyatsiya tizimlari – binolarning funksional samaradorligini belgilovchi asosiy omillardandir. Zamonaviy materiallar va innovatsion uskunalardan foydalanish ushbu tizimlarning uzoq muddatli, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan foydali ishlashini ta’minlaydi. Shu bilan birga, ularni joriy etishda bir qator texnik, iqtisodiy va tashkiliy muammolar ham uchramoqda.

Ushbu maqolada muhandislik tizimlarini zamonaviy materiallar va uskunalari asosida yotqizish jarayonidagi mavjud texnik, tashkiliy hamda iqtisodiy muammolar tahlil qilingan. Shuningdek, sohada innovatsion texnologiyalarni joriy etish, energiya tejamkorlikni oshirish va tizim ishonchligini ta’minlash bo‘yicha samarali yechimlar taklif etilgan.

**Kalit so‘zlar:** muhandislik tizimlari, zamonaviy materiallar, energiya samaradorligi, avtomatlashtirish, issiqlik ta’minoti, suv ta’minoti, raqamli texnologiyalar. gidromexanik jihozlar, qurilma, suv uzatish, quvur.

**Аннотация:** В настоящее время в строительной отрасли всё более актуальной становится задача организации инженерных систем в качественной, надёжной и энергоэффективной форме. Инженерные сети — а именно системы отопления, охлаждения, водоснабжения, канализации, электроснабжения и вентиляции — являются одними из основных факторов, определяющих функциональную эффективность зданий. Использование современных материалов и инновационного оборудования обеспечивает долгосрочную, безопасную и экономически выгодную эксплуатацию этих

систем. Вместе с тем при их внедрении возникает ряд технических, экономических и организационных проблем.

В данной статье проанализированы существующие технические, организационные и экономические проблемы, возникающие в процессе прокладки инженерных систем на основе современных материалов и оборудования. Также предложены эффективные решения по внедрению инновационных технологий в отрасли, повышению энергоэффективности и обеспечению надёжности систем.

**Ключевые слова:** инженерные системы, современные материалы, энергоэффективность, автоматизация, теплоснабжение, водоснабжение, цифровые технологии, гидромеханическое оборудование, устройство, водопровод, трубопровод.

**Abstract:** Currently, in the construction industry, the task of organizing engineering systems in a high-quality, reliable, and energy-efficient manner is becoming increasingly relevant. Engineering networks — namely heating, cooling, water supply, sewage, power supply, and ventilation systems — are among the main factors determining the functional efficiency of buildings. The use of modern materials and innovative equipment ensures the long-term, safe, and economically efficient operation of these systems. At the same time, a number of technical, economic, and organizational problems arise during their implementation.

This article analyzes the existing technical, organizational, and economic problems that occur in the process of installing engineering systems based on modern materials and equipment. It also proposes effective solutions for introducing innovative technologies in the industry, increasing energy efficiency, and ensuring system reliability.

**Key words:** engineering systems, modern materials, energy efficiency, automation, heat supply, water supply, digital technologies, hydromechanical equipment, device, plumbing, pipeline.

**Kirish:** Muhandislik tizimlari har qanday inshootning "hayot tomiri" hisoblanadi. Ular orqali issiqlik, suv, elektr va havo almashinuvi kabi hayotiy muhim jarayonlar boshqariladi. Tizimning ishonchliligi qurilish sifati, xavfsizlik darajasi hamda qulay yashash sharoitlarini belgilab beradi. [3]

Mustaqil O'zbekiston Respublikamizda jamiyatning farovonligi yanada oshirish kishilarning turmush sharoitini yaxshilash, alohida turar joy bilan ta'minlash, muhandislik kommunikatsiyalari holatini yaxshilash toza ichimlik suvi bilan ta'minlash, kanalizatsiya tarmoqlarini rivojlantirish bo'yicha hukumatimizning qarori, qonun va farmoyishlari chiqarilib, ular hayotga tadbiq etilmoqda. [1]

So'nggi yillarda an'anaviy po'lat, mis va beton materiallar o'rnini polimer, kompozit va energiya tejovchi materiallar egallamoqda. Bu materiallar nafaqat

tizimlarning sifatini oshiradi, balki ularning ekologik xavfsizligini ham ta'minlaydi. [12]

Masalan:

**Polipropilen (PP-R) quvurlar**- korroziyaga bardoshli, o'rnatish oson va uzoq xizmat muddatiga ega;

**Metalloplastik quvurlar**– elastikligi va issiqlikka chidamliligi bilan ajralib turadi;

**Issiqlik izolyatsiyali panellar** – issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi;

**Intellectual sensorlar** – tizimdagi nosozliklarni avtomatik aniqlash imkonini beradi.

Zamonaviy qurilish jarayonlarida muhandislik tizimlari (isitish, shamollatish, suv ta'minoti, kanalizatsiya, elektr ta'minoti va telekommunikatsiya tizimlari) binoning funksional ishlashi va foydalanuvchilar uchun qulay muhitni ta'minlashda muhim o'rin tutadi. So'nggi yillarda global tendensiyalar energiya tejamkor, ekologik toza va uzoq xizmat muddatiga ega materiallardan foydalanishga qaratilmoqda. Shu bois, muhandislik tizimlarini zamonaviy materiallar va uskunalar bilan yotqizish masalasi nafaqat texnik, balki iqtisodiy va ekologik ahamiyatga ega muammoga aylangan. [13]

Hozirgi kunda muhandislik tarmoqlariga qo'yilayotgan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

tizimlarning energiya samaradorligi va tejamkorligini ta'minlash;

xizmat muddati davomida texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish;

o'rnatish jarayonining soddaligi va xavfsizligini oshirish;

ekologik barqarorlik va chiqindilarni kamaytirish;

avtomatlashtirilgan boshqaruv va nazorat tizimlarini joriy etish.

Mazkur talablar faqatgina ilg'or texnologiyalar hamda zamonaviy kompozit, polimer va metalloplastik materiallardan foydalanish orqali amalga oshirilishi mumkin.

Mustaqillikka erishganimizdan so'ng hukumatimiz aholini toza va sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash masalasiga katta e'tibor qaratdi. Jumladan, yangidan tarmoqlar qurildi, quvurlar rekonstruksiya qilindi. Pirovardida 1600 dan ziyod qishloq, punktlarida yashovchi 5,5 mln. ga yaqin aholining markazlashgan ichimlik suv ta'minoti yaxshilandi. Ayni paytda 200 dan ortiq, shahar, tuman markazlari, shahar tipidagi posyolkalar, 9 ming atrofida qishloq, aholi punktlari ichimlik suv bilan ta'minlandi. Xususan, suv manbalarining notekis joylashgani, ularning zahira va sifati chegaralanganligi, iqlim, kishilar hayot tarzining o'ziga xosligi inobatga olinib, ichimlik suv ta'minotining noyob tizimi yaratildi. [11]

Mamlakatimizning barcha hududlarida yuqorida keltirilgan qishloqlarda qurilayotgan kam hajmli yangi tipdagi namunaviy turar-joy binolarida yashovchi aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlashda suvni zararsizlantirishni keltirib o'tsak: Bu kam hajmli yangi tipdagi namunaviy turar-joy binolari ichimlik, xo'jalik maqsadlari uchun yer osti suvlaridan foydalangan bo'lib, nasos orqali suvni zararsizlantirish binosiga olib boriladi. Suvni zararsizlantirishda keng qo'llanilib kelinadigan xlrlash uskunalari yordamida zararsizlantiriladi. [2]

Ultrabinafsha uskunalari murakkab elektortexnik uskunadir. Ultrabinafsha uskunalarning narxlari ularning lampalari, jixozlari sifatiga va uskunani avtomatlashtirilishiga bog'liq. Ultrabinafsha apparatlari asosiy qismi kamera va nurlanish zonasi, ishga tushirib boruvchi apparatlari blogi va boshqarish blogi tashkil qiladi. Zararsizlantirish kamerasi zanglamaydigan sifatli metallardan yasalgan bo'lib, kameraning ichida ultrabinafsha lampalari joylashtirilgan. Suvni zararsizlantiruvchi uskunalarda, lampalar kvarsli idishga joylashtirilgan bo'lib, ultrabinafsha lampalarini suvga tegishdan ximoya qiladi. Lampalarning soni va joylashuvi ichimlik suvining sarfiga bevosita bog'liqdir. [3]

Ultrabinafsha uskunalarini nazorat qilish va boshqarish amalga oshiriladi. Boqarish pultiga uskunalarini indikator holati, lampalarini ishlash soati ultrabinafsha datchiklari ko'rsatgichlari ko'rsatilgan. Sanoat miqyosida ishlab chiqarilgan uskunalari boshqarish blogi samarali despley bilan jixozlangan va keng miqyosda funksiyalar tanloviga ega. Boshqarish blogi ma'lumotliri boshqa avtomatlashtirilgan boshqaruv qurilmalariga uzatish mumkin nazorat kilish uchun kerak bo'ladi. Dozalar miqdori datchik ko'rsatgichlari suvni miqdorini va muxit tomonidan ultirabinafsha nurlari bilan ishlashini hisobga olib amalga oshiriladi. Ultrabinafsha uskunalari konusli va modulli (latokli) turlarga bo'linadi. Konusli qurilmalar bosimli hamda bosimsiz sestemalarda qo'llaniladi. Ultirabinafsha modulli yoki latokli qurilmalar bosimsiz sestemada qo'llaniladi. Modulli ultirabinafsha sestemalar lampali bloklardan tashkil topgan, ular latoklarda, modullarga o'rnatilagn mexanikaviy tozalash sestemalarda, boshqarish blogida va latoklardagi suv sifatini boshqarishda o'rnatiladi. [5]

Umuman mamlakat bo'yicha suv ta'minoti quvur o'tkazish sistemasi eskirgan bo'lib, avariylar ko'p bo'lishiga olib keladi. Yer kommunikatsiyalar, sayyor toklar, elektrolitik aralashmalar bilan ko'payib ketganligi uchun po'lat quvurlarni korroziya jarayonini tezlashtirishga olib keladi, haroratni ko'tarilishi esa, o'zidan o'zi kimyoviy shu jumladan zanglash jarayonlarini tezlashtiradi, bu esa quvurlarni ishdan chiqishiga sabab bo'ladi. [3]

Tabiiyki bundan quyidagi xulosa kelib chiqadi. Muammoni yechish uchun ishdan chiqqan quvurlar, asbob-uskunalarini almashtirishini "yangi koordinat sistemasida" axtarish kerak. Ya'ni – zanglamaydigan quvurlarni qo'llash, bu zanglashga qarshi qoplamalarni tiklash uchun harakat qilishga, diagnostika va

boshqa qimmatbaho ishlarni olib borishga yo‘l qo‘ymaydi. Iqtisodiy samaradorligi nuqtai nazarda qurilishda suv bosimi hosil qiladigan va kanalizatsiya shishaplastik quvurlari mashhur bo‘lmoqda. Ular zangga yuqori chidamlikka ega, ishonchli va chidamli (xizmat etish davri 50 yildan kam emas), uzatilayotgan suyuq issiqlikka chidamli (muhitni harorati 130°S). Quvurni ichki sirti silliq bo‘lganligi uchun gidravlik qarshiligi koeffitsienti kichik va material deformatsiyalanuvchi bo‘lganligi uchun urilish va titrash kuchiga bardoshli. Dozalar miqdori datchik ko‘rsatgichlari suvni miqdorini va muxit tomonidan ultrabinafsha nurlari bilan ishlashini hisobga olib amalga oshiriladi. Ultrabinafsha uskunalari konusli va modulli (latokli) turlarga bo‘linadi. Konusli qurilmalar bosimli hamda bosimsiz sestemalarda qo‘llaniladi. Ultrabinafsha modulli yoki latokli qurilmalar bosimsiz sestemada qo‘llaniladi. Modulli ultrabinafsha sestemalar lampali bloklardan tashkil topgan, ular latoklarda, modullarga o‘rnatilgan mexanikaviy tozalash sestemalarda, boshqarish blogida va latoklardagi suv sifatini boshqarishda o‘rnatiladi. [7]

Shishaplastik quvurlar po‘lat quvurlarga nisbatan, chidamligi bir xil bo‘lganda, 4 barobar yengil, ichki yuzasi tekis, tiqilmaydi, bu diametri kichkina quvurlarni qo‘llashga imkon beradi. Polimer o‘zaklangan quvurlarga nisbatan yonuvchanligi past(kislorod indeksi 39), fizik-mexanik ta‘rifi yuqori, uzoqqa chidamligi, ortiqcha yuklashga chidamli harorat 130°S gacha bo‘lgan ishchi bosim 1,5 mPa gacha. Issiqlikni o‘tkazmaydigan shishaplastik quvurlardan quvur yo‘li qurishda o‘zini xarajatini qoplash issiqlik va energiya sarfidan tashqari 1,5 – 2 yilni tashkil etadi. Po‘lat quvuri 8-12 yildan keyin almashtirishni talab etganligi uchun, shishaplastik quvurlarni 50 yil ichida ishlatilgan mablag‘ni foydasi, qo‘yilgan quvurga nisbatan besh marta kam. [9]

Respublikamizda ham shishaplastik quvurlardan suv ta‘minotida qo‘llash yuqori samara beradi, chunki suv ta‘minoti tarmoqlarida shishaplastik quvurlarga o‘tish tarmoqni xizmat muddatini 4 marotaba oshiradi va quvurda ichki to‘lib qolishni bo‘lmasligi uchun energiya sarfini 2-3 marotaba kamaytiradi. Bunday quvurlarni hozirgi keng qo‘llanmasligi uchun zarur bo‘lgan poliprofilin xom-ashyosini kamligi. Shishaplastik quvurlar ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo poliprofilin o‘zimizda yetarli. [10]

Har bir qurilma o‘z vazifasini buyurtma bo‘yicha uzoq vaqt o‘tashi kerak. Shuning uchun qurilmani loyihash paytida eng asosiysi, ishlatiladigan materiallarni tanlay bilishdir Ichimlik suvi uchun qurilmalarining armatura qismlari yengil nordon suvlarga (pH qiymatdagi) kamida 6,5 yil bardoshli bo‘lishi zarur. [14]

Po‘lat tarkibida qattiq Temircarbid ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) va Ferrit nomli yumshoq temir kristallari mavjud. Qo‘shimcha qotishmalar orqali po‘lat xususiyatini o‘zgartirish mumkin. Ichimlik suvi uchun ishlatiladigan po‘lat quvurlar tarkibida kamida 16 % xrom bo‘lishi kerak. Tarkibida uglerod kam bo‘lgan va o‘z ichiga uglerodli setkani olgan po‘lat quvurlarni austenit po‘lat quvurlar deb ataladi. Bunday quvurlar dastki presslovchi uskunalar bilan osongina ulanadi. [10]

Metall va ularning qotishmalari muhandislik sohasida, ayniqsa gaz ta'minoti va issiqlik tarmoqlarida, hal qiluvchi ahamiyatga ega. Po'lat – arzon va mustahkamligi bilan, cho'yan – chidamliligi bilan, mis – gigiyenik xususiyatlari bilan, alyuminiy esa – yengilligi bilan qadrlanadi. Zamonaviy texnologiyalar esa metall quvurlarni maxsus qoplamalar bilan himoya qilish orqali ularning xizmat muddatini yanada uzaytirmoqda. [14]

Iqtisodiy o'ylab ko'rish deganda faqatgina kam vaqt ichida ishni bitirish degani emas, balki jamiyat oldidagi javobgarlikni olgan holda tabiatni muhofaza qilib material tanlash degani. Ichimlik suvi qurilmalarini loyihash vaqtida qayta ishlash imkoniyati va ajratib tashlash holatida undan yana qayta foydalanish uchun ketadigan energiya sarfi ko'rib chiqilishi kerak. Ichimlik suvi uchun metall quvurlarga plastmassa quvurlarini ulash texnikasini qo'shib hisoblaganda kamida 5 barobar ko'p energiya sarf qilinadi. [9]

Ular termoplastik polimerlardan mustahkamligi, issiqqa chidamliligi va qattiqligi yuqoriligi bilan farq qiladi. Bu gruppaga karbamidli, fenol-formaldegidli, epoksidli va boshqa ayrim polimerlar kiradi. [10]

To'ldirgichlar plastmassaga kerakli xossalar (yuqori mustahkamlik, issiqbardoshlik, ko'pga chidashlik, yuqori zarbiy qovushqoqlik) berish va uni arzonlashtirish uchun qo'shiladigan moddalardir. To'ldirgichlar sifatida kukunsimon (kvarts uni, bo'r, talk, yog'och uni va boshqalar), tolali (asbest, yog'och va shisha tolalari) hamda qatlamli (qog'oz, ip gazlama, yog'och, shpon va boshqalar) moddalar ishlatiladi. Har bir to'ldirgich plastmassaning bir xossasini yaxshilasa, boshqa xossasini u yoki bu darajada yomonlashtiradi, shuning uchun ularni tanlash hamda miqdorini belgilashda materialning vazifasi va undan foydalanish sharoitlarini hisobga olish kerak. [11]

Plastifikatorlar plastmassalarning plastik xossalarini yaxshilaydi va ularni qayta ishlashni osonlashtiradi. Plastifikatorlar sifatida dibutilftalat, kamfora, olein kislota va boshqalar ishlatiladi. [10]

Agar “Ustyurt kimyo-gaz” majmuasi ishga tushsa yiliga yuz ming tonna poliprofilin ishlab chiqariladi. Bunday quvurlar hozirgi kunda Shveysariya – Germaniya hamkorligida “HOBAS” firmasida ishlab chiqargan va Rossiyada qo'llash amalga oshirilmoqda. O'zbekistonda bunday quvurlardan foydalanish va ishlab chiqarish muhim ahamiyatga ega, chunki bizda yaqin kelajakda 2015 yildan boshlab asosiy xom-ashyo poliprofilin ishlab chiqarish ko'zda tutilgan.

Shaxar suv ta'minoti va kanalizatsiya tarmoqlarini quduqlar chidamligini oshirish uchun yer osti tuproq suvlaridan va erigan tuzlardan ximoya qobiqlarini qo'llanishi ko'zda tutildi. Ximoya qobigi sement qorishmalaridan va bitum suyuqligidan iborat bo'lib, quduq choklari sement qorishmasi bilan to'ldiriladi va silliqilanadi. [3]

Suv ta'minoti va kanalizatsiyada ishlatiladigan polietilen quvurlarni bir-biriga montaj kilishda rezkali muftalar ishlab chikarish, ulardan foydalanish va suv ta'minoti, kanalizatsiya tizimlarini yotqizishda esa polietilin quduqlarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanish kerak. [4]

Flanesli polietilen quvurlarni xar xil o'Ichamda ishlab chiqarish va ulardan foydalanish va polietilin quvurlar ishlab chiqarishda quvur bikrligini oshirish uchun quvur devori tarkibiga aylana metal simlar qo'shish dissertatsiyaning ilmiyligi xisoblanadi. [9]

Suv ta'minoti va kanalizatsiya tarmoklarini yotkizishda polietilin quduqlar ishlab chiqarish va ulardan foydalanish. [4]

**Xulosa:** Muhandislik tizimlarini zamonaviy materiallar va ilg'or texnologiyalar asosida yotqizish nafaqat inshootlarning texnik samaradorligini oshiradi, balki energiya tejamkorlik, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy barqarorlikni ham ta'minlaydi. Sohaning rivoji uchun innovatsion yondashuvlar, ilmiy-tadqiqot ishlari va raqamli texnologiyalarni amaliyotga joriy etish zarur. Shu orqali O'zbekiston qurilish sanoati global standartlarga mos, barqaror va raqobatbardosh tizimlarga ega bo'lishi mumkin.

Ko'p qavatli turar-joy binolarida suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari bo'yicha muammolar ortib borishini oldini olish choralarini olish maqsadida qurilish montaj ishlarida KMK ga rioya qilgan xolda qurilishni tashkil etilishi ta'minlandi. Zamonaviy texnika va zamonaviy materiallardan foydalanib qurilish montaj ishlari olib borildi. Suv ta'minoti tarmoqlari quvurlarining texnik holatini taxlili shuni ko'rsatadiki, quvurlar o'z vazifasini a'lo darajada amalga oshirmokda. Asosiy muammo suv resurslari taqchilligi kuchayayotgan hozirgi sharoitda aholi suvni muxofaza qilish va uni zararsizlantirish omillari, suv resurslaridan yanada tejamli foydalanish, suv resurslarini ko'paytirishga olib keluvchi suv manbalarini axtarish va ulardan foydalanish, atrof muhitga suvning salbiy ta'sirini oldini olish kabi tadbirlarni ishlab chiqish alohida ahamiyatga ega. Yer yuzining to'rt dan uch qismini, inson tanasining o'rtacha 85 foizini suv tashkil etadi. Shu raqamlarning o'ziyoq tabiat va insondagi suvga bo'lgan ehtiyoj darajasining dalolatidir. Ayni paytda dunyo bo'yicha har yili 5 millionga yaqin aholi toza suv ichmaslik oqibatida kasallikka chalinayapti. Umuman, suv bilan bog'liq sabablar tufayli kasallanayotganlar soni 1,4 milliardni tashkil etadi. Respublikamizning iqtisodiyotining yangi muxim va ajralmas sohasidan biri qurilish sohasi xisoblanadi. Xozirgi kunda qurilish sohasiga bulgan etibor juda katta xisoblanib shu borada ko'pgina ishlar olib borilmoqda.

Shaxar va qishloq joylarda quriladigan barcha turdagi turar joy, jamoat va boshqa turdagi binolarning kamunikatsiya tarmoqlarini urnatish, qishloq joylarida xam kamunikatsiya tarmogini utkazish muxim vazifalardan biri xisoblanadi. Ya'ni, axolining qulay xayot kechirishi bilan bog'liq bo'lgan barcha maishiy-ijtimoiy obektlar bir vaqtning o'zida barpo etilmoqda.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

[1] 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasining rivojlantirish harakatlar strategiyasining beshta ustuvor yo'nalishi to'g'risida. Qismlar-4.3- 4.4 Toshkent, 2017 yil. [www.gov.uz-O'zbekiston Respublikasi xukumat portal](http://www.gov.uz-O'zbekiston Respublikasi xukumat portal).

- [2]. O'zbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi Qonuni, 1993. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)-O'z.P Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
- [3]. Abdullaev T.A. «Ochiq suv manbalaridan suv oluvchi inshootlarni loyihalash» o'quv qo'llanma. Toshkent 1997. <http://www.ziyo.net.uz>
- [4] S.D.Nurmurodov, A.X.Rasulov, K.G. Baxadirov. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi. Namangan, 2024.–B. <http://www.Valtec.ru>
- [5] Qoshmurodov A., Umarov A., Ziyayeva P. **Mineralogiya**. – Toshkent, 2020. – B. <http://www.Vent.ru>
- [6] Q.Saydullayev, K.Shukurova. Metall konstruksiyalari (darslik). – NamDU, 2024. – B. <http://www.energ.narod.ru>
- [7] Rashidov Yu.K., Koroli M.A. "Isitish". O'quv qo'llanma 2000 yil. 96b. <http://www.Vent.ru>
- [8] Tursunova U.X., Mamajonov T.M. "Issiqlik ta'minoti". O'quv qo'llanma, Toshkent, Talkin, 2004 y. 126 b. <http://www.energ.narod.ru>
- [9] S.R.Saydullayev "Binolarning injinerlik kommunikatsiyalari" darslik Toshkent 2021 yil <http://www.Vent.ru>
- [10] S.R.Saydullayev. "Issiqlik ta'minoti tizimlari (Issiqlik ta'minoti va issiqlik jarayonlari)". O'quv qo'llanma - 2021-Toshkent. 205 bet. <http://www.Vent.ru>
- [11] " O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi". Muhandislik tizimlari bo'yicha texnik reglamentlar to'plami, Toshkent, 2023. <http://www.energ.narod.ru>
- [12] Karimov A. R., "Zamonaviy qurilish materiallari va ularning xossalari", TATU nashriyoti, 2022. <http://www.Vent.ru>
- [13] ISO 14001:2020 – "Environmental management systems — Requirements with guidance for use" <http://www.Vent.ru>
- [14] Rahimov S. B., "Muhandislik tizimlarini loyihalashda innovatsion yondashuvlar", "Qurilish muhandisi" jurnali, 2024, №2. <http://www.ziyo.net.uz>
- [15]. European Committee for Standardization (CEN). "EN 1057:2018 Copper and copper alloys — Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications." <http://www.ziyo.net.uz>
- [16] ISO 14001:2020 – "Environmental management systems — Requirements with guidance for use" <http://www.Vent.ru>