

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH INSTITUTI**

**ME'MORCHILIK va QURILISH
MUAMMOLARI**
(ilmiy-texnik jurnal)

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
(научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
(Scientific and technical magazine)

2021, №3 (2-қисм)
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND



МЕ'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

(ilmiy-texnik jurnal)
(научно-технический журнал)
(Scientific and technical magazine)

2021, № 3

2000 yildan har 3 oyda
bir marta chop etilmoqda

Журнал ОАК Хайъатининг қарорига биноан техника (қурилиш, механика ва машинасозлик соҳалари) фанлари ҳамда меъморчилик бўйича илмий мақолалар чоп этилиши лозим бўлган илмий журналлар рўйхатига киритилган
(гувоҳнома №00757. 2000.31.01)

Журнал 2007 йил 18 январда Самарқанд вилоят матбуот ва ахборот бошқармасида қайта рўйхатга олиниб 09-34 рақами гувоҳнома берилган

Бош муҳаррир(editor-in-chief) - т.ф.н. доц. С.И. Аҳмедов
Масъул котиб (responsible secretary) – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

Тахририят ҳайъати(Editorial council): т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; арх.ф.д.,к.и.х. Г.С.Дурдиева (Маъмун академияси); т.ф.д., проф., А.М. Зулпиеv (Қирғизистон); и.ф.д., проф. А.Н. Жабриев; т.ф.н., к.и.х. Э.Х. Исаков (бош муҳаррир ўринбосари); т.ф.д. К. Исмайилов; т.ф.н., доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. М.М. Мирсаидов; м.ф.д. проф. Р.С. Муқимов (Тожикистон); т.ф.д. проф. С.Р. Раззоқов; т.ф.д. проф. С.Ж. Рazzakov; арх.ф.д., проф. О.М. Салимов; м.ф.д., проф. А.С. Уралов; т.ф.н. доц. В.Ф. Усмонов; т.ф.д., проф. Р.И. Холмуродов; т.ф.д., проф. Х. Худойназаров; т.ф.д., проф. Е.Г. Шипачева; т.ф.д., проф.И.С. Шукуров (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. А.А. Лапидус (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. В.И. Римшин (Россия); т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси).

Тахририят манзили: 140147, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70.
Телефон: (366) 237-18-47, 237-14-77, факс (366) 237-19-53. ilmiy-jurnal@mail.ru

Муассис (The founder): Самарқанд давлат архитектура-курилиш институти

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2021

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

AHOLI TURAR-JOY BINOLARIDA ISSIQLIK TIZIMINI TASHKIL ETISHDA MUQOBIL ENERGIYA MANBALARINING QO'LLANILISH SOHALARINING TAHLILI

Xolmatov F.T. – doktorant

Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Ikki elektronli quyoshli issiq suv ta'minoti tizimlarining issiqlik samaradorligini shakllantirishning qonuniyligi o'rorganiladi va ularning ish parametrlarini aniqlash uchun tegishli hisoblash ishlari olib borildi.

Kalit so'zlar: shaffof izolyatsiya, yutish paneli, izolyatsiya, kollektorlar

Анализ областей применения алтернативных источников энергии в бесперебойном теплоснабжении жилых домов

Изучена закономерность формирования теплового КПД двухэлектронных солнечных систем горячего водоснабжения и проведены соответствующие расчёты для определения их рабочих параметров.

Ключевые слова: прозрачная изоляция, абсорбционная панель, изоляция, коллекторы

Analysis of the areas of application of alternative energy sources in uninterrupted heat supply of residential buildings

The regularity of the formation of the thermal efficiency of two-electron solar hot water supply systems has been studied and the corresponding calculations have been carried out to determine their operating parameters.

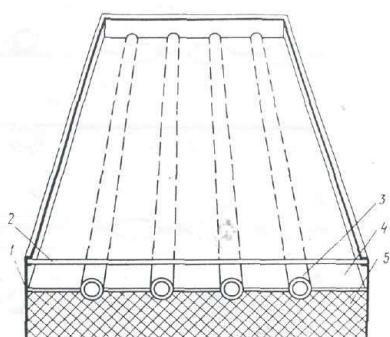
Keywords: transparent insulation, absorbent panel, insulation, collectors

Bugungi kunda axoli turar joy binolarini quyosh bateriyalari yordamida isitish iqlim sharoitlari talab darajasida yetmasligiga qaramay, shu turdag'i muqobil energiya va issiqlik manbasini hisobga olmaslik mumkin emas.

Muqobil energiya manbalaridan keng foydalinish har bir mamlakatning ustuvor maqsadlari hamda energetika havfsizligi vazifalariga muvofiq keladi va energetika sohasining jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Respublikamizda qayta tiklanuvchan energiya manbalarini rivojlantirish, birinchi navbatda gidroenergetika salohiyatidan foydalanish borasida "O'zbekenergo" DAK tomonidan ma'lum ishlar amalga oshirilmoqda.

Biz uchun eng katta samaradorlikga erishish uchun kuchli quyosh nurlari yordamida erishish mumkin. Yassi quyosh kollektorlarining ko'pchiligi to'rtta asosiy elementlardan iborat. Birinchi navbatda bizni issiqlik bilan ta'minlaydigan quyosh kollektorlari bilan tanishib olamiz.



1-rasm. Yassi quyosh kollektorining sxematik diagrammasi. 1- bino; 2 - shaffof izolyatsiya; 3 - sovutish suvi uchun kanallari; 4 - changni yutish paneli; 5 - issiqlik izolyatsiyasi

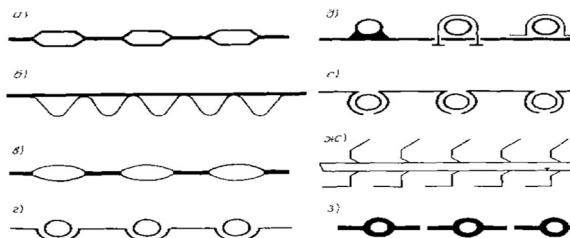
Sovutish suvi uchun kanallari bo'lgan changni yutish paneli, uning yuzasida tushayotgan quyosh nurlanishining kamida 90 foizini yutishini ta'minlash uchun qoplama qo'llaniladi, odatda bir yoki ikki qatlamlili oynadan iborat shaffof izolyatsiya, kollektoring pastki qismi va uning yon qirralari orqali atrof-muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytiradigan issiqlik izolyatsiyasi, changni yutish paneli va issiqlik izolatsiyasi joylashgan va shaffof izolyatsiya bilan yuqorida yopilgan korpus.

Kollektorda tushayotgan quyosh nurlanishi yutuvchi panelning kanallari orqali oqadigan sovutish suvi (suv, antifriz, havo va boshqalar) oqimi natijasida chiqariladigan issiqlikka aylanadi. Shaffof izolyatsiya changni yutish panelidan atmosferaga konvektiv va nurli issiqlik yuqotilishini kamaytiradi va shu bilan kollektoring issiqlik chiqishini oshiradi. Ma'lumki, aksariyat shaffof vositalar, shu jumladan shisha nurlarni tanlab uzatadi, ya'ni. ularning o'tkazuvchanligi tushayotgan nurlanish to'lqin uzunligiga bog'liq. Oddiy deraza oynasi, tarkibidagi temir tarkibiga qarab, 85 ... 87% gacha quyosh nurlarini o'tkazadi, ammo panelning o'zining issiqlik nurlanishi uchun deyarli shaffof emas. Yagona oynadan ikkilamchi oynaga o'tish shaffof izolyatsiya orqali issiqlik yuqotishlarini pasayishiga olib keladi, ammo shu bilan birga yutuvchi panelga tushadigan nurlanish oqimining zichligi ham kamayadi.

Yassi kollektorlar kommunal sohada turar joy va jamoat binolarini issiq suv bilan ta'minlash va isitish uchun, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mahsulotlarni qayta ishslash va saqlash paytida, sanoatda (to'qimachilik, teri, oziq-ovqat va boshqalar) - past talab qilinadigan texnologik jarayonlarda qo'llaniladi. (100° C gacha) harorat.

Chet elda tekis quyosh kollektorlari yozda ochiq suzish havzalarida suvni isitish uchun ham keng qo'llaniladi. Bunday holda, juda kichik (faqat bir necha daraja) harorat ko'tarilishi kerak. Shuning uchun, odatda plastik yoki kauchukdan yasalgan changni yutish paneli shisha, issiqlik izolatsiyasi va korpusisiz ishlataladi. Bunday kollektorlar, odatda, assimilyatsiya kollektorlari deb nomlanadi.

Quyosh nurini yutuvchi kollektor panellarining namunaviy dizayni quyidagicha



2-rasm. a - standart panelli isitish radiatori; b - ikkita galvanizli po'lat plitalar paneli - gofrirovka qilingan va tekis; c - payvandlangan aluminiy panel; g - choyshab bilan biriktirilgan quvurlar registri; e - kengayib boradigan metall plitalari bo'lgan quvurlar registri; g - ko'ndalang qovurg'ali quvurlardan yasalgan registr; e - metall choyshab va quvurni ulash usuli; h - uzunlamasina qovurg'ali quvurlar registri

Bu turdagи RSG2 tipidagi po'lat isitish radiatorlaridan yasalgan va pastki qismida issiqlik izolyatsiyasi bo'limgan issiqlik batareyasi bo'lган tekis quyoshni yutish kollektorlarining issiqlik samaradorligi o'r ganildi. Hisoblash natijalari shunga o'xshash issiqlik qabul qiluvchisi bo'lgan ananaviy kollektorlarning issiqlik samaradorligi bilan taqqoslanadi. Ikki elektronli quyoshli issiqlik suv ta'minoti tizimlarining issiqlik samaradorligini shakllantirishning qonuniyligi o'r ganildi va ularning ish parametrlarini aniqlash uchun tegishli hisoblash ishlari olib borildi. Ikki davrli quyosh va quyosh yoqilg'isidagi issiqlik suv ta'minoti tizimlari spiralining isitish sirtining optimal qiymatini aniqlash bo'yicha hisoblash ishlari olib borildi.

Xulosa: Hozirgi kunda sayyoramizda ekologik xavf-xatarlar miqdori ortib borayotgani mutaxasis-olimlarni jiddiy tashvishga solayotir. Iqtisodiy taraqqiyot maqsadlarida energiyadan foydalanishning me'yordan ortib ketishi muammoning asosiy sababi sifatida e'tirof etilmoqda. Yoqilg'ining organik turlaridan foydalanuvchi elektr va issiqlik stansiyalari hamda ichki yonuv dvigatellaridan chiqayotgan zararli gazlar tufayli atrof-muhit ifloslanmoqda. Yillar davomida atmosferaga zararli moddalar qoldiqlarini katta miqdorda chiqarib yuborilishi natijasida ozon qatlamiga putur yetgan, Yerda esa global energiya tanqisligi vujudga kelmoqda. Natijada dunyo iqlimining o'zgarishi, energiya quvvati manbalarining kamayishi butun-jahon oziq-ovqat tanqisligi muammozi bilan

chambarchas bog'lanib, insoniyat oldiga ulkan muammolarni qo'yamoqda. Ta'kidlash o'rinniki, poytaxtimizda bo'lib o'tgan Osiyo quyosh energiyasi forumining oltinchi yig'ilishida mamlakatimiz rahbari an'anaviy uglevodorod xomashyosi bo'l mish neft va gazning yangi manbalarini o'zlashtirish tobora qiyinlashib borayotgani va shu bilan birga, ularning zaxiralari kamayib, xalqaro hamjamiyatda tashvish uyg'otayotgani, qazib olinayotgan yoqilg'idan foydalinish misli ko'rilmagan darajada kengayayotgani va bu atrofmuhitga sezilarli darajada zarar yetkazayotgani, aholining salomatligi va hayot sifatiga salbiy ta'sir. Ko'rsatayotgani, bunday holat keljakda global miqyosda barqaror rivojlanishga xavf solishi muqarrarligini bejiz ta'kidlamadi.

Adabiyotlar:

- Obidovich, Sultonov Akmal. 2020. "The Use of Modern Automated Information Systems as the Most Important Mechanism for the Use of Water Resources in the Region." Test Engineering and Management 83 (March). Mattingley Publishing: 1897–1901.
- Umarov G. Usmanov M. «Quyosh energiyasidan xalq xo'jaligida foydalinish» Toshkent Fan, 2008y.
- Shukurov G., Musaev Sh. M., Egamova M.T., Xajimatova M.M. "Thermal conductivity of lightweight concrete depending on the moisture content of the material" International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 08, 2020. 6381-6387
- Тошматов Н. У., Сайдуллаев С. Р. О методах определения потери и подсосов воздуха в вентиляционных сетях //Молодой учёный. – 2016. – №. 7-2. – С.72-75.
- Усмонкулов А., Ташматов Н.У., Мансурова М.Ш. Некоторые аспекты автоматического регулирования теплового режима многоэтажных зданий, оборудованных системой вытяжной вентиляции помещения //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 8.
- Кутлимуродов У. М. Некоторые аспекты экологических проблем, связанные с автомобильными транспортами //European Scientific Conference. – 2020. – С. 50-52.
- Основные положения глобального отчета REN21 2017 / Международная сеть по политике в области использования возобновляемых источников энергии в XXI веке. — http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/10/17-8399_GSR_2017_KEY-FINDINGS_RU_low.pdf.
- Шкрадюк И. Э. Тенденции развития возобновляемых источников энергии в России и мире / Рабочие материалы НПО. - М.: WWF России, 2010. - 88 с.
- Арутюнов В. С. Нефть XXI. Миры и реальность альтернативной энергетики. — М.: Алгоритм, 2016. — 220 с.
- Туровин О.А., Огнев Е.Н., Кочнев А. Е. Применимость ветро-солнечной энергетики в качестве альтернативного источника электроснабжения нефтяных объектов компаний «Газпром нефть» // PROнефть. — 2017. — № 2. — С. 69–74.
- Рейтинг стран Европы по стоимости электроэнергии в 2016 году. — <http://riarating.ru/countries/20170627/630066485.html>

СУВ ТАШЛАШ ИНШООТЛАРИ ПАСТКИ БЬЕФИДА ОҚИМНИНГ КИНЕМАТИК СТРУКТУРАСИ ТАДҚИҚОТИ

Норқулов Баҳодир Мусулманович, Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

This article deals with the quenching of the kinetic energy of the flow to the lower reaches of the low and medium pressure reservoirs and the determination of the strength of the structure, the rational size of the structural elements of power extinguishers, the intermediate distances. The aim of the study was to ensure that the distance of the hydraulic jump movement of the water flow is shortened, to increase the reliability of the construction and operation of drainage facilities by determining the Frud number in extinguishing the kinetic energy of the water before the flow reaches the lower basin.

Key words: coefficient of utilization of the water front, compressed section, specific consumption, hydroelectric power station, maneuvering, similarity of boundary conditions, hydraulic jump, operation.

Ушбу мақолада паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув ташлаши иншоотида пастки бъефигача оқимнинг кинетик энергиясини сўндириш ҳамда бу борада иншоотнинг мустаҳкамлик масофасини аниқлаш, энергия сўндиригичларни конструктив элементларининг рационал ўлчамларини, оралиқ масофаларини аниқлаш. Сув оқимининг гидравлик сакраш ҳаракати масофаси кисқалигини таъминлаш, оқимнинг пастки бъефга тушгунча сувнинг кинетик энергияси сўндиришида Фруд сонини аниқлаш орқали сув ташлаш иншоотлар курилиши ва уларнинг ишлаш ишончлилигини ошириш тадқиқот мақсади қилиб олинди.

Калит сузлар. сув қуйилиш фронтининг ишлатилиш коэффициенти, сикилган кесим, солиштирма сарф, гидроэлектростанция, манёврлаш, чегаравий шартлар ўхшашилиги, гидравлик сакраш, эксплуатация.

Кириш. Ҳозирги вақтда сув ташлаш иншоотларида сув оқими энергиясини сўндиришнинг турли хил варианatlарини кўллаш ҳамда энг муқаммал конструкциясини танлаш учун экспериментал моделни ишлаб чиқиши ва уларни амалиётда кўллаш масалаларини ҳал қилиш муаммолари етарли даражада ўрганилмаган. Шу сабабли, сув ташлаш иншоотларида сув оқими энергиясини қисқа масофаларда сўндириш, сув оқими ағдарилишини олдини олишини инобатга олган ҳолда иншоотнинг ўзида турлича энергия сўндиригичларнинг конструктив ечимларини кўллаган ҳолда гидравлик жараёнларни ўрганиш ва муҳандислик амалиётида ишлаб чиқиши зарурияти пайдо бўлади.

Шу билан бирга сув ташлаш иншоотларида сув оқимининг кинетик энергиясини сўндириш бўйича иншоотларнинг конструктив ечимларини танлаш, сув оқимининг пастки бъеф иншоотларига гидродинамик зўриқишиларини аниқлаш, сув ташлаш ва сув чиқариш иншоотларида бъефлар туташиши бўйича янги экспериментал тадқиқотлар ўtkазиш ҳамда илмий асосланган хисоблаш усусларини олиб борилиши мухим вазифалардан биридир.

Шу муносабат билан сув омборлари сув ташлаш иншоотларида пастки бъефи грунтининг таркиби, тузилишини инобатга олган ҳолда сув оқими энергиясини кичик масофаларда сўндириш, сув оқими уормали ағдарилиши олдини олиш учун эксплуатация тадбирларини кўллаш, иншоотнинг ишончлилик даражасини ва ишлаш муддатини ошириш бўйича иншоотнинг энергия сўндиригичлари конструкцияларини такомиллаш бугунги куннинг мухим вазифларидан биридир.

Метод. Мавжуд гидротехника ва гидроэнергетика иншоотлари эксплуатацияси амалиётида сув ташлаш иншоотлари нисбатан соддароқ кон-

струкцияга эга бўлсада, иншоотнинг ишончлилик даражаси юқори бўлганлиги сабабли уларни физик моделлаштириш кенг миқёсда олиб борилади [1,2].

Сув оқими эркин сиртга эга бўлиб, унда оғирлик ва ишқаланиш кучлари мухим рол ўйнайди. Экспериментал қурилмани барпо этишда унинг ўлчамлари ихчам ва кичик бўлиши унинг арzonлашишини таъминлайди. Лекин, унинг кичиклаштирилиши сув оқим ҳаракатига сирт таранглик ва ишқаланиш кучлари таъсирини оширади. Бу муаммони бартараф этиш мақсадида, масштаб коэффициенти 50-60 бўлиши, сув ўтказгичдаги сарф коэффициенти киймати аниқлиги 5% дан паст бўлиши, сув ўтказгич напори 6,5 мм дан юқори бўлиши ва сув оқим ҳаракатланадиган сиртларнинг силликлик даражаси юқори бўлишини талаб этилади. Бу шартларни бажарган ҳолда ўтказилган экспериментал лаборатория тадқиқотларида сув ташлаш иншоотидан сув ўтказгич орқали сув оқими ҳаракатланганда амалиёт учун аниқ натижалар беради [3,4]. Гидравлик ҳодисаларни физик моделлаштиришда геометрик ўхшашилик, бошланғич ва чегаравий шартлар ўхшашилиги, оқимни пайдо бўлишида иштирок этувчи кучларга мос келувчи динамик ҳамда кинематик ўхшашилик конунлари шартлари бажарилиши мақсадга мувофиқ хисобланади.

Тадқиқот натижалари таҳлили: Гидравлик режимлар тадқиқот қилинганда натура шароити учун сув ташлаш иншоотларидан тушаётган оқимнинг қуийдаги параметрлари тадқиқот қилинди:

- сув ташлаш иншооти сарфи $Q=3,9 \div 11,6 \text{ л/с}$;
- оқимнинг ўртача тезлиги $\vartheta=15 \div 150 \text{ см/с}$;
- пастки бъефдаги ўртача чуқурликлар $h=8 \div 21 \text{ см}$.

Бу режимларнинг солиштирма ўзгариши диапазони қуийдаги кўринишда қабул қилинди:

-солиширима сарф $K_Q = \frac{Q}{Q_p} = 0.06 \div 0.53$ бунда: Q ва Q_p – иншоотдан ўтаётган ва хисобиý сарфлар;

-сув күйилиш фронтининг ишлатилиш коэффициенти $\beta = \frac{b}{B} = 0.35 \div 0.583$ бунда: b – ишлатын бўлимлар кенглиги, B – пастки бъеф кенглиги;

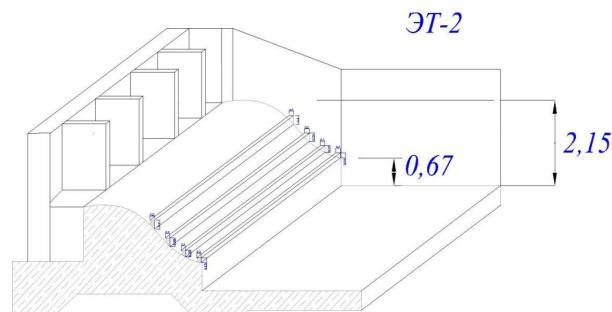
Белгилаб олинган, оқим параметрлари диапазони тадқиқотларимизда аниқланған қонунийтаришларни қўлланилиш чегараларини аниқлаш имкониятини беради.

Кўп бўлимли сув ташлаш иншоотларининг реал обьектлардаги иш шароитида оқим ҳаракати фазовий характерга эга бўлади. Мана шу жиҳати билан илмий-тадқиқотлар текис масала тадқиқотларидан фарқ қиласди. Бундай шароитда солиширима сарфларнинг тақсимланишидаги ассиметрия мавжуд бўлмайди. Бу ҳолат гидротехник иншоотлари эксплуатация жараёнида ташланётган сув сарфидан ташқари напора ва чуқурликларнинг динамикасини, затворларни манёврлашни башорат қилишни тақозо киласди. Эксплуатация натижаларидан маълумки, сув ташлаш иншоотларининг манёврлашда носимметрик тарзда оқимнинг тақсимланиши унинг ағдарилишига, сув айланмаларнинг шаклланишига ва пастки бъефдаги ўзаннинг планда ва чуқурлик деформациялари рўй беришига олиб келади. Шу сабабли, эксплуатация жараёнида солиширима сарфнинг симметрик тарзда тақсимланиш ҳолатига олиб келувчи манёврлаш схемалари кенг қўлланилади. Диссертация ишида бу вазият инобатга олиниб, симметрик тарздаги манёврлаш жараёнидаги оқимнинг гидравлик режимлари тадқиқот қилинди [5,6,7,8].

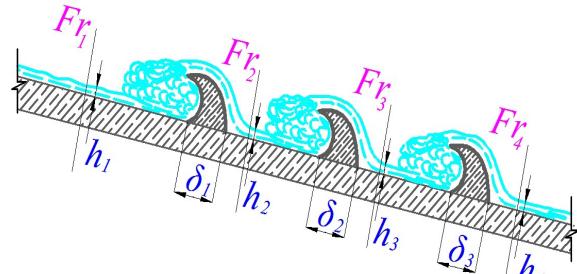
Тадқиқотлар асосида сув ташлаш бурун соҳасидаги оқимнинг кинетик энергиясини сўндириш ва сув оқимини ағдарилишини бартараф этиш бўйича олиб борилган тадқиқотларга асосан, сув ташлаш соҳасида ресбермага сув тушунга қадар оқимнинг кинетик энергиясини сўндириш бўйича конструктив ечимлар, энергия сўндиригичларни олд пешона қаршиликлари ва сўндиригичдан ошиб тушиш тезлик динамикаларини кўрсатиб, бу параметрларни тадқиқот қилинган энергия сўндиригичлар учун аниқлаш имкониятини беради [9,10]. Уларнинг бир нечта конструктив ечимларини қўллаган ҳолда энергия сўндиригичлар мавжуд бўлмаган, тўртбурчак ва ярим ой шаклидаги энергия сўндиригичларни экспериментал қурилмада тадқиқот ўтказдик. Тадқиқот натижалари бўйича бизга энг максимал даражада оқим энергиясини сўндирувчи конструкция куйидаги 1,2-расмда келтирилган.

Ўзан туби бўйлаб ҳаракатланётган оқимнинг тезликка боғлиқ равишда Фруд сонини сув ташлаш иншоотида энергия сўндиригичлари

мавжуд бўлмаган ҳолатдаги гидравлик сакрашларнинг кўринишлари учун Фруд сони ва кинетик параметрлари аниқланди [11,12,13]. Сув ташлаш иншоотининг бурун соҳасидаги гидравлик жараёнларни аниқлаш максадида, энергия сўндиригичлари мавжуд бўлмаган ҳолатда Фруд сонини қийматлари ($3 \div 6$ -расмлар)да келтирилган. Бизнинг таклиф қилаётган конструкцияда сув ташлаш соҳасига жойлаштирилган энергия сўндиригичлардан олинган Фруд сонилари натижалари ($7 \div 10$ -расмлари)да келтириб ўтилган [7,10,13,14].

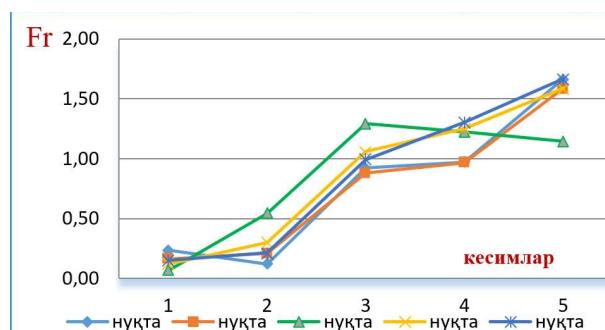


1-расм. Сув ташлаш иншоотида энергия сўндиригичларининг жойлашиши.



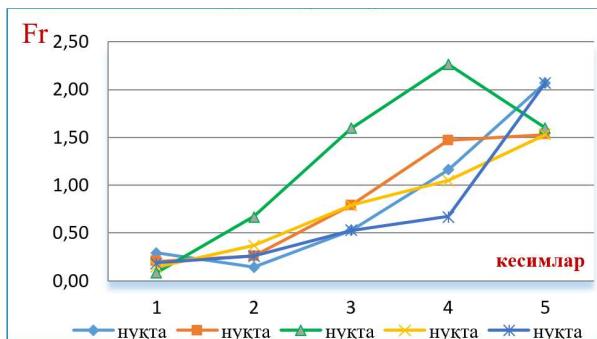
2-расм. Экспериментал тадқиқотда ярим ой шаклидаги энергия сўндиригичларнинг кўриниши. Бу ерда: Fr -энергия сўндиригичлардан кейинги аниқланған Фруд сонлари, $h_{1,2,3,4}$ – оқим чуқурлиги, $\delta_{1,2,3,4}$ – энергия сўндиригичнинг девор қалинлиги.

Сув ташлаш иншооти моделида энергия сўндиригичлари мавжуд бўлмаган ҳолатда турли сув сарфлар асосида экспериментал тадқиқотларда аниқланған гидравлик кўрсаткичлар асосида Фруд сонлари аниқланди ва улар куйидагича:



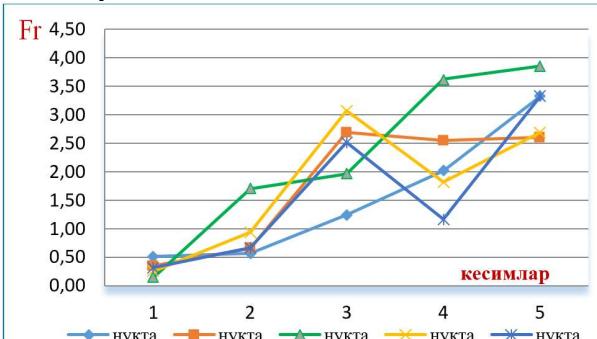
3-расм. Сув ташлаш иншоотида ҳаракатланётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m = 3,9$ л/с бўлгандан сув ташлаш қисмидаги энергия сўндиригичлар мавжуд бўлмаган ҳолат.

Биринчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr = 0.07 \div 1.66$ тенг бўлиб, $Fr = 1 \div 1.7$ оралиғида бўлганда тўлқинсимон гидравлик сакраш ҳодисаси рўй берди.



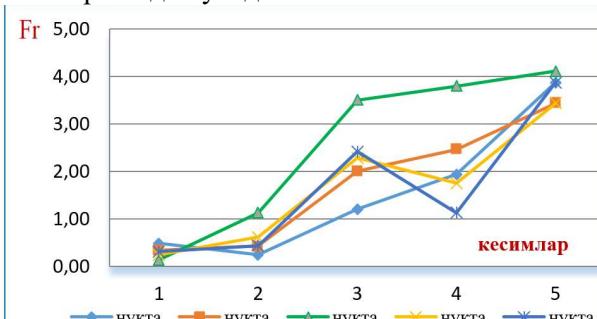
4-расм. Сув ташлаш иншоотида харакатланаётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=6,9$ л/с бўлганда сув ташлаш қисмидаги энергия сўндиригичлар мавжуд бўлмаган ҳолат.

Иккинчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr = 0.09 \div 2.27$ тенг бўлиб, $Fr = 1.7 \div 2.5$ оралиғида бўлганда эса суст гидравлик сакраш амалга ошади. Гидравлик сакраш рўй берганда эркин сиртда кичик-кичик айланма кўриниши пайдо бўлади.



5-расм. Сув ташлаш иншоотида харакатланаётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=10,07$ л/с бўлганда сув ташлаш қисмидаги энергия сўндиригичлар мавжуд бўлмаган ҳолат.

Учинчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr = 0.09 \div 2.27$ тенг бўлиб, $Fr = 1.7 \div 2.5$ оралиғида бўлганда эса суст гидравлик сакраш амалга ошади. Гидравлик сакраш рўй берганда соҳада эркин сиртда кичик-кичик айланма кўришилар пайдо бўлади.



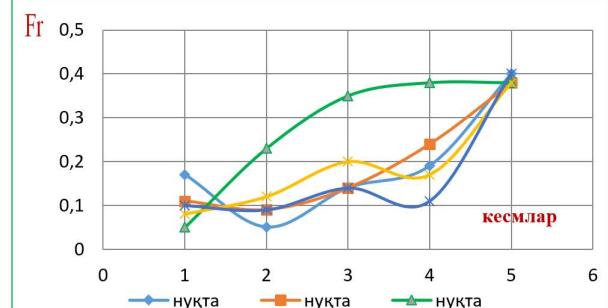
6-расм. Сув ташлаш иншоотида харакатланаётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=11,6$ л/с бўлганда сув ташлаш қисмидаги энергия сўндиригичлар мавжуд бўлмаган ҳолат.

Тўртинчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr = 0.2 \div 4.11$ га тенг бўлиб, $Fr = 2.5 \div 4.5$ оралиғида бўлган қийматларда тебранувчи гидравлик сакраш рўй беради. Оқим бўйича маълум масофадан сўнг тўлқин пайдо бўлади. Бу холатда гидравлик сакраш доимий равишда бўлмайди.

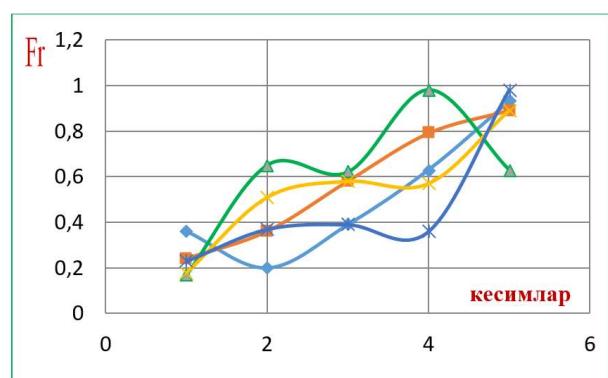
Бешинчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr = 0.2 \div 1.21$ тенг аниқланди.

Олинган маълумотлар асосида тадқиқотларда сакраш узунлиги, туташ чукурликлар кўриниши билан чегараланиб қолинмади, сакраш рўй берәётган шароитда оқим тезлигини тақсимланиши, тезликларнинг ўзгариши, оқим ювуучанлик қобилиятини ўзгариши кузатилди. [15,16].

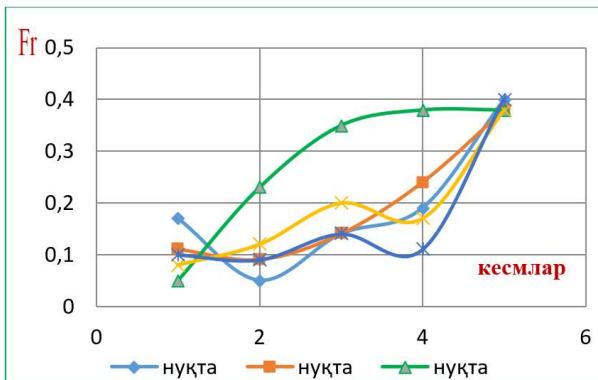
Экспериментал тадқиқотларда аниқланган натижалар асосида, сув ташлаш иншоотидан катта тезлиқда оқиб чиққанда, асосан, ўзан тубига яқин соҳада харакатланиш режимида пастки бъефдаги оқим билан туташиби аниқланганди. Сув сарфини ошиши билан Фруд сонини ошиб бориши кузатилди. Улар ўрнатилиб, натижалар олинган саноқлар таққосланди ва энг самарали бу сўндиригич ярим ой шаклидаги энергия сўндиригичи маъқулланди у қўйидагича натижаларга эришилди ($7 \div 10$ расмлар):



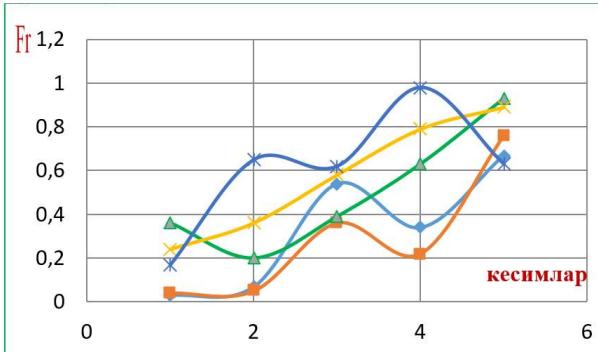
7-расм. Сув ташлаш иншоотида харакатланаётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=3,9$ л/с. Сув ташлаш қисмида энергия сўндиригичлар ўрнатилгандан кейинги ҳолат. Биринчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr = 0.05 \div 0.4$.



8-расм. Сув ташлаш иншоотида харакатланаётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=6,9$ л/с. Сув ташлаш қисмида энергия сўндиригичлари ўрнатилган. Иккинчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr = 0.02 \div 0.78$.

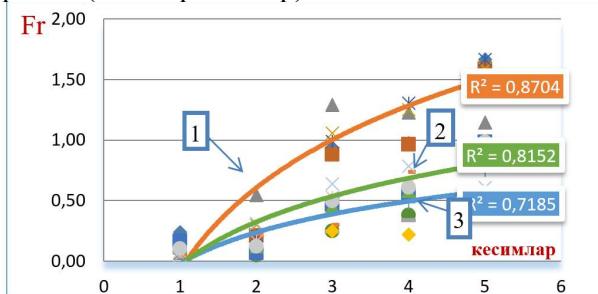


9-расм. Сув ташлаш иншоотида ҳаракатланыётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=10,07$ л/с бүлгандан сув ташлаш кисмидаги энергия сўндиргичлар мавжуд бўлган холат. чинчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr=0.17\div0.98$ тенг бўлди.

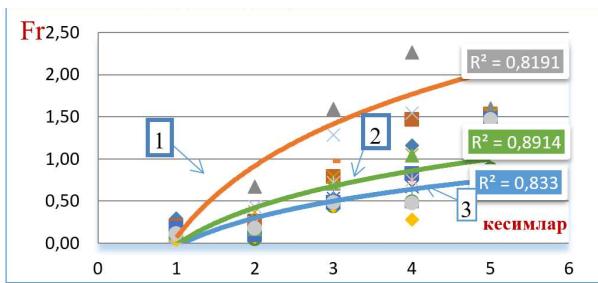


10-расм. Сув ташлаш иншоотида ҳаракатланыётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=11,6$ л/с. Сув ташлаш кисмидаги энергия сўндиргичлари мавжуд. Тўртнинчи аниқланган Фруд сонининг қиймати $Fr=0.17\div1,21$.

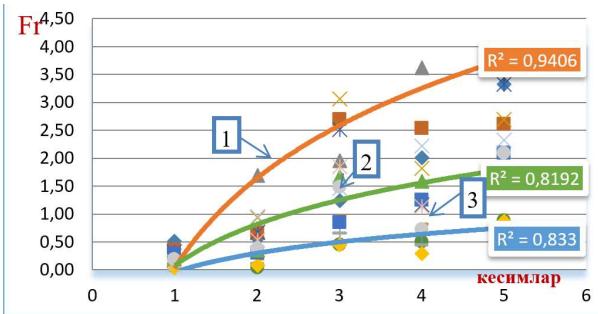
Сув ташлаш иншоотида экспериментал моделдан аниқланган маълумотлар асосида, Фруд сонини турли конструкцияли энергия сўндиргичларнинг ишлаши гидравлик шартлари режимларини таъсирини қиёсий таққослаш графикларини келтириб ўтдик. Бу биринчи ҳолатда энергия сўндиргичлари мавжуд бўлмаган холат, иккинчи ҳолатда энергия сўндиргичлари тўртбурчак шаклидаги ҳолат ва учинчи ҳолат ярим ой шаклидаги энергия сўндиргичлар ҳолатларни корреляция усулида таққослаш графиклари курилди (11÷14-расмалар).



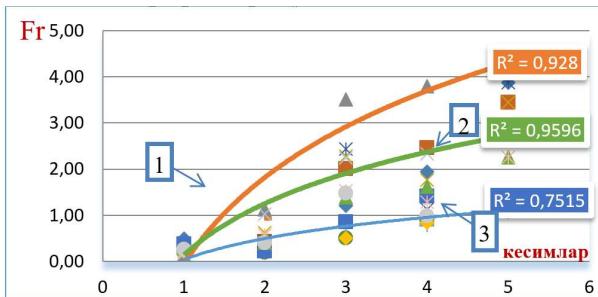
11-расм. Сув ташлаш иншоотида ҳаракатланыётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=3,9$ л/с. 1-энергия сўндиргичлар мавжуд бўлмаган холат; 2 - тўртбурчак шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилган холат; 3 - ярим ой шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилгандан кейинги ҳолатнинг таққослаш графиклари.



12-расм. Сув ташлаш иншоотида ҳаракатланыётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=6,9$ л/с. 1-энергия сўндиргичлар мавжуд бўлмаган холат; 2 - тўртбурчак шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилган холат; 3 - ярим ой шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилгандан кейинги ҳолатнинг таққослаш графиклари.



13-расм. Сув ташлаш иншоотида ҳаракатланыётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=10,07$ л/с. 1 - энергия сўндиргичлар мавжуд бўлмаган холат; 2 - тўртбурчак шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилган холат; 3 - ярим ой шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилгандан кейинги ҳолатнинг таққослаш графиклари.



14-расм. Сув ташлаш иншоотида ҳаракатланыётган оқимчанинг сув сарфи $Q_m=11,6$ л/с. 1 - энергия сўндиргичлар мавжуд бўлмаган холат; 2 - тўртбурчак шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилган холат; 3 - ярим ой шаклидаги энергия сўндиргичлар ўрнатилгандан кейинги ҳолатнинг таққослаш графиклари.

Энергия сўндиргичларнинг қиёсланадиган варианtlар бўйича тадқиқотларда ҳисобий сарфлар диапазони, оқим ҳаракат режимини характерловчи параметрлар ва оқимнинг гидравлик параметрларига боғлиқ равишда аниқланди ва Фруд сони асосида таққослаш графиклари келтириб ўтилди.[17,18] Бунда, асосан тўғри-тўртбурчак кесилмаган супали энергия сўндиргичлари Фруд сонини мавжуд ҳолатга нисбатан 20-35% гача пасайтиришга эришилди. Биз

таклиф қилаётган ярим ой шаклидаги энергия сўндиригчлари мавжуд бўлмаган ҳолатга нисбатан 65-72% гача сувнинг кинетик энергиясини пасайтириши асосланди.

Хуоса

Олиб борилган тадқиқотлар барча вариант тадқиқотларида ҳисобий сарфнинг турли қийматларида сув оқининг кинематик структурасини ва ҳаракат режимларининг ўзгариш диапазонлари ўрганилди. Бу тадқиқотнинг ҳарактерли томони шундаки, тадқиқотлар давомида гидравлик сакраш кўринишидаги бъефлар туташиши пастки бъеф томонидан ростланиш орқали эмас, балки иншоотнинг реал эксплуатация шароитида шаклланиши таъминланди.

Сув ташлаш иншооти энергия сўндиригчларда конструктив элементлар ҳисобий солиширма катталиклари аниқланди бу борада амалга оширилган ишлар тўртбурчак шаклидаги энергия сўндиригчларни ўлчамлари $h=2; 2,5; 3; 4; 5$ см, $b=1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5$ см ўлчамларида тадқиқотлар олиб борилди, ярим ой шаклидаги энергия сўндиригчларни ўлчамлари $h=2; 2,5; 3; 4; 5$ см, $b=1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5$ см бўлганда тадқиқотлар олиб борилди ва энг қулай конструкция ярим ой шаклидаги $h=3$ см $b=3$ см бўлган конструкция асосланди.

Фруд сони ва оқимнинг критиклик параметрлари динамикаси ҳисобий сарфлар динамикаси, конструктив элементлар ҳисобий солиширма катталикларига қараб ва унинг шакли ўлчамлари орқали тадқиқотлардан олинган маълумотлар асосида қиёсий таққосланди.

Юкорида келтирилган 11-14-расмларда тўғри бурчакли ва ярим ой шаклидаги энергия сўндиригчларниң қиёсланадиган варианtlар бўйича тадқиқотлarda ҳисобий сарфлар диапазони, оқим ҳаракат режимини ҳарактерловчи параметрлар ва оқимнинг гидравлик параметрларига боғлиқ равишда аниқланган Фруд сони асосида таққослаш графиклари келтириб ўтилди. Бунда, асосан тўғри-тўртбурчак кесилмаган супали энергия сўндиригчлари Фруд сонини мавжуд ҳолатга нисбатан 20-35% гача сувнинг кинетик энергиясини пасайтиришга эришилди. Биз таклиф қилинаётган ярим ой шаклидаги энергия сўндиригчлари орқали мавжуд бўлмаган ҳолатга нисбатан 65-72% гача сувнинг кинетик энергиясини пасайтиришга эришилди.

Адабиётлар:

- Базаров Д.Р., Норкулов Б.М., Шодиев Б.Н., Улжаев Ф.Б., Кубанова У.У., “Сув ташлаш иншоотини гидравлик ҳисоблаш” Ирригация ва мелиорация № 1(15).2019 (2019 йил) [Тошкент ирригация ва кишлоп хўжалигини механизациялаш мухандислари институти](#) 2019.32-37 б.
- Рассказов Л.Н. и др. Гидротехнические сооружения, Часть 2, М., Из-во Ассоциация строительных ВУЗов, 2008. 527 с.
- Тищенко А. И. Услуги натурных исследований

безнапорных трубчатых гидротехнических сооружений на канале р-2 георгиевской оросительной системы //Экология и водное хозяйство. – 2020. – №. 1 (4). – с. 25-32.

4. Шарп Дж. Гидравлическое моделирование. М. Мир., 1984., 184 с;

5. Беляшевский Р. Кинематические и энергетические характеристики потока на водобой с гасителями энергии. - Дисс. на соискание уч. степени канд. тех. наук. МГМИ, М., 1978. – 122 с.

6. Гунько Ф.Г. Услуги гидравлических расчетов нижних бьефов многопролетных плотин на равнинных реках при маневрировании затворами. - М., - Л.: Госэнергоиздат, 1957. – 88 с.

7. Uralov B., Xidirov S., Norqulov B.M., Matyakubov B., Eshonqulov Z., Gayur A., “River channel deformations in the area of damsels water intake” International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO – 2020) 23-25 April 2020, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Tashkent, Uzbekistan <https://doi.org/10.1088/1757-899X/869/7/072014>

8. Volshanik V., Orekhov G. Обоснование конструкций контрвихревых водосбросов гидротехнических сооружений //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2018. – Т. 1. – №. 8 (91). – р. 24-32

9. Wildenschild D., Sheppard A. P. X-ray imaging and analysis techniques for quantifying pore-scale structure and processes in subsurface porous medium systems //Advances in Water Resources. – 2013. – Т. 51. – р. 217-246.

10. Isabaev, K., Berdiev, M., Norkulov, B., Tajieva, D., & Akhmedi, M. (2020, July). The dynamics of channel processes in the area of damless water intake. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012033). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012004>

11. Абилов Р. С. Гашение энергии сбросного потока в нижнем бьефе водосбросных сооружений плотинных гидроузлов //Точная наука. – 2017. – №. 11. – с. 17-20.

12. Косиченко Ю. М., Тищенко А. И., Михайлов Е. Д. Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации резервных водосбросных сооружений //Новочеркасск, 2016. -54 с.-Деп. в ВИНИТИ Рос. акад. наук 17.03. – 2016. – №. 44. – с. 12-20.

13. Сайдходжаева Д. А., Ишанкулов З. М., Закиров Р. В. Оценка влияния гасящих устройств на кинематическую структуру потока за многопролётной водосбросной плотиной //Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность-2018. – 2018. – с. 1040-1044.

14. Isambaev I, Berdiev M., Norkulov B.M., Tadjiyeva D., Axmadi M. “The dynamics of channel processes in the area of damsels water intake” International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO – 2020) 23-25 April 2020, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Tashkent, Uzbekistan [doi:10.1088/1757-899X/883/1/012033](https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012033)

15. Базаров Д.Р., Норкулов Б.М., Муаллем Н., Ни-

шанбаев Х.А., Улжаев Ф., Курбанова У.У., Эшонкулов З. “Влияние двойного регулирования стока на морфометрические и гидравлические параметры русла реки Амударья” Научно-теоретический и производственный журнал “Аграрная наука” ISSN 0869 – 8155, Москва-2018. – с. 70-78

16. Образовский А.С. Расчёт сопряжённых глубин прыжка, возникающего у трапецидальных гасителей. - Гидротехническое строительство, 1954, № 5. 222 с.

17. Shomayramov, M., Norkulov, B., Rakhmanov, J.,

Tadjiyeva, D., & Suyunov, J. (2019). Experimental researches of hydraulic vacuum breakdown devices of siphon outlets of pumping stations. In E3S Web of Conferences (Vol. 97, p. 05009). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199705009>

18. Bazarov, D., Shodiev, B., Norkulov, B., Kurbanova, U., & Ashirov, B. (2019). Aspects of the extension of forty exploitation of bulk reservoirs for irrigation and hydropower purposes. In E3S Web of Conferences (Vol. 97, p. 05008). EDP Sciences.. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199705008>

НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ СУВ КЕЛТИРИШ ИНШООТЛАРИДАГИ СУЗУВЧИ ҚУРИЛМАНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБИ

**Суюнов Ж.Ш., Норқұлов Б.М., т.ф.ф.д (PhD);
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти**

Аннотация: Мазкур мақолада насос станциялари сув келтириш иншоотларида янги сузувчи конструкциясінін яратыш ва уларни очып сув қабул қилиш иншоотларыда құллашни таъминлаш масалалари қаралған. Бұу орқали нобарқарор оқимнинг гидродинамик мустаҳкамлигини сузувчи комбинациялашган конструкциянның сув үтказиш иншоотига таъсирини ўрганиш ва уни құллаш бүйічика гидравлик ҳисобини ишлаб чиқишиган.

Калит сұздар: эксплуатация, конструкция, параллелопипед, фронтал, турбулент ёпишқоқлик, проекция, эллиптик, каршилик коэффициенті.

Кириш: Дарёдан сув ва оқим билан сувда сузуб киравчы ва дарё тубида ҳаракатланувчы нанослар (чүкінділар) күренишида дарёдан каналга кириб келади. Бу чүкінділар сузгич ёрдамда тозаланиб турилади. Дарёға қараганда каналнинг кичик оқим чукурлуги ва сув оқимиңнинг секинлашуви ҳисобига каналда чүкінділар билан күмилиш юз беради.

Мамлакатимизда ҳозирги вактда минглаб насос станциялари эксплуатация қилинади. Бұу насос станцияларыда қурилмаларни чүкінділардан химоя қилиш етарлы әмас, сузгич чүкінді тозалаш вактида электр энергияси харжатлары жуда катта маблағларни талаб килади.

Насос станциясининг эксплуатация характеристикасінін яхшилаш насос стацияларыда янги технологияларни яратыш бунда илғор гидродинамика ҳаракат қонуниятларини ҳисобга олувчы күп фазали оқим ҳаракатини құллабына натижага еришиш мүмкін деб ҳисоблаймиз.

Тадқиқот натижлари ва таҳлили: Насос станциялари сув келтириш иншоотларидаги сузувчи конструкциялары каби аралашма қурилма учун гидравлик ҳисоблашда қурилмани сувга ярим ботирилған ҳолатини оламиз, ҳисобни соддалаштириш учун ярим пластинка схемасини пластинкани әгилған ҳолатини олиб, $\angle 2\alpha$, V оқим йўналишига қаратамиз.

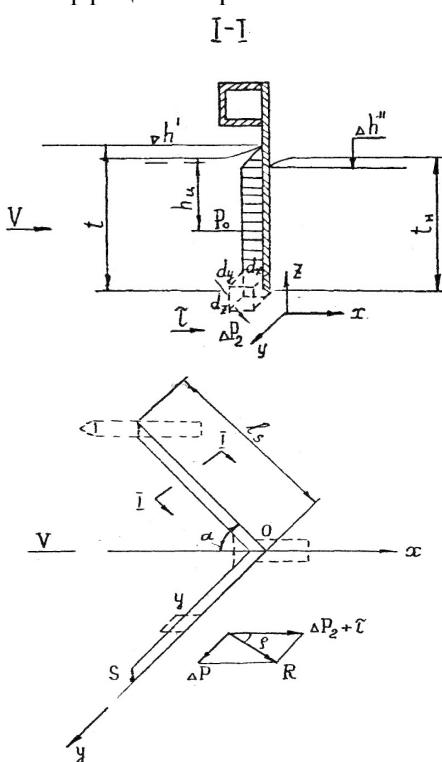
Тўртбурчак координата ўқларини оқим тезлигига мос равища, ОХ ўқи бүйічча жойлаштирамиз. Шунингдек ёnlама пластинкани ОУ ўқи бүйічча ҳам жойлаштирилиб, айни пайтда вертикаль OZ ўқига нисбатан ҳам қараймиз.

С нуктадаги босим кучи қуйидаги тенглама орқали ёзиб ифодалаш мүмкін. Гидростатик

босим Р нинг қиймати ОУ ўқи бүйічча секин камайиб боради (1-расм).

$$P = P_0 - \sum_{i=1}^n a_i y^i \quad (1)$$

Бу ерда a ва y -тажриба йўли билан олинадиган коэффициентлар.



1-расм. Сузувчи конструкциянинг гидравлик ҳисоблаш учун.

Сув босимининг таъсир этувчи кучини гидравликада маълум бўлган [2] ифодадан аниклаб оламиз:

$$P_0 = 0,5 j(t^2 - t_n^2) \ell s \quad (2)$$

Оқимда элементар параллелопипед бўллагини ажратиб оламиз. Унинг қирраларини dx, dy, dz , деб белгилаймиз. Координата параллел ўқларидан пастки қирраларидан ҳам фойдаланамиз. Ҳар бир ёқнинг оғирлик марказидан кучни жойлаштирамиз. Бу кучлар биринчи хоссасига кўра, улар факат ёққа нисбатан перпендикулярлик хусусиятига эга.

$$h_u = \frac{1}{3} \left(2t - \frac{t_n^2}{t + t_n} \right) \quad (3)$$

Тенг таъсир этувчи масса кучи dG масса билан тезланиш кўпайтмаси шаклида ифодалаймиз

$$dG = j \rho dx dy dz \quad (4)$$

Бунда ρ – сувнинг зичлиги.

Бундан ташқари параллелопипедга ташки босим кучи ҳам таъсирини ўтказади.

$$\Delta P = \sum_{i=1}^n a_i y_1^i - \sum_{i=1}^n a_i y_2^i \quad (5)$$

y_1 ва y_2 -сузувларни конструкция марказидан О нуқтагача параллелопипеднинг ён қирраларига бўлган масофалар.

Параллелопипеднинг фронтал қирраси dz ташқи босим кучи жисм олдинги ва кейинги қисмларида оқим ҳаракатини ҳам ифодалаб берувчи куч ҳисобланади.

$$\Delta P_2 = j(\Delta h^I - \Delta h^{II}), \quad (6)$$

j – сувнинг солиштирма оғирлиги,

Δh^I ва Δh^{II} – Сув сатхининг пластинка олди ва ундан кейинги қисмларидаги ҳолати параллелопипед учун

-урумма кучланишлар dx^1 , пастки қиррага, сув қатлами томонидан узатиладиган ва ўзи билан сув қатламини олиб кетишга ҳаракат қила-диган куч, ОХ ўқи бўйича

$$\tau = A \frac{\partial \vartheta}{\partial z}, \quad (7)$$

Бу ерда А-турбулент ёпишқоқлик коэффициенти.

$\frac{\partial \vartheta}{\partial z}$ – оқимнинг яқин қатламлари учун туташув сатхларида вертикал тезлик градиентлари.

ΔP_1 , кучининг ОХ ўқига проекцияси

$$\Delta P_{1x} = \Delta P_1 \sin \alpha \quad (8)$$

Тенг таъсир этувчи кучнинг ОХ ўқига проекцияси:

$$R_x = \Delta P_2 + \tau - \Delta P_1 \cos \alpha \quad (9)$$

(8) ва (9) тенгламалардан фойдаланиб, ОХ ўқи ва тенг таъсир куч орасидаги бурчакни аниқлаш мумкин:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\Delta P_1 \sin \alpha}{\Delta P_2 + \tau - \Delta P_1 \cos \alpha} \quad (10)$$

Шундай қилиб, сузувларни қурилма жиҳожлари

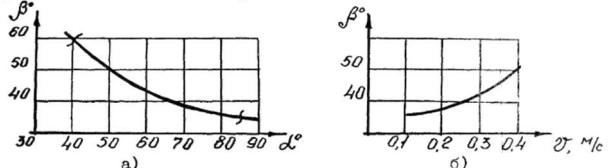
билин сув оқими ҳаракатини кенгайтириб беришга интилади, қурилма пастки қисмидан оқиб ўтётган оқим ва қурилма ташкил этажтган бурчак φ ни аниқлашга имконият яратади.

Вертикал бўйича тезлик градиенти тинч оқим учун чуқурлик ортган сари камайиб боради. Оқим тубида унинг қиймати энг кичик қийматга эришади.

Ўтказилган илмий тадқиқот ишлари шуни тасдиқлайди:

1. Оқимнинг ўзгармас тезлигига α бурчаги 40° дан 85° гача ўзгарганда α ва β бурчаклари орасида мустаҳкам боғланиш мавжуд. (2 а-расм $\vartheta = 0,25 m/c$). $\alpha = 85^\circ$ да ва $\alpha = 40^\circ$ β бурчаги қиймати аниқ қийматга эга эмас. $90^\circ < \alpha < 35^\circ$ да запан оқим бўйича ҳаракат қиласди.

2. α бурчакнинг ўзгармас доимий қийматида оқим тезлигининг ўзгариши β бурчак ўзгаришга олиб келади. (масалан: 2 б –расм $\alpha = 77^\circ$). Оқим тезлиги камайиши билан бурчак запаннинг ўрнатилиш бурчаги β камайиб боради. Запан ўзи эса оқимнинг кўндаланг кесимига интилади.



2-расм. Запаннинг ўрнатилиш бурчаги β ва сув оқимнинг кўндаланг кесимига боғланиш α бурчак билан алоқаси графиги (а) ва оқим тезлиги билан боғланиш графиги.

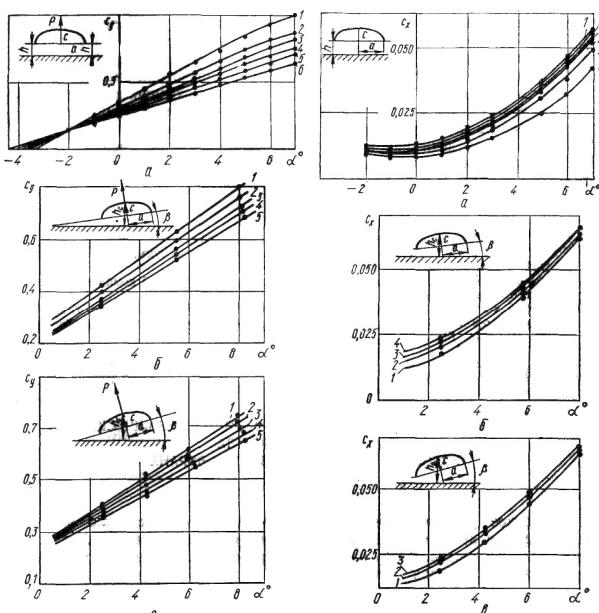
Моделда ўтказилган тажриба натижаларини запаннинг оқим билан ўзаро таъсир қонуниятлари тасдиқлайди. Бу қонуниятлар сузувларни запан қурилмасининг ишлаш характеристикаларини кўрсатди.

Шундай қилиб, α бурчагининг ўзгаришлари оптималь вазиятни танлаш имкониятини беради. Бу дегани сувда тўпланувчи сузувларни элементлардан ҳосил бўлувчи оқизикларни камайишига сабабчи бўлади.

Айни пайдада тўпланувчи жисмларни ўтишига йўл очилади. Бу ҳолатлар барчаси запан қурилмаси эксплуатациясини енгиллаштиришга имкониятлар яратади.

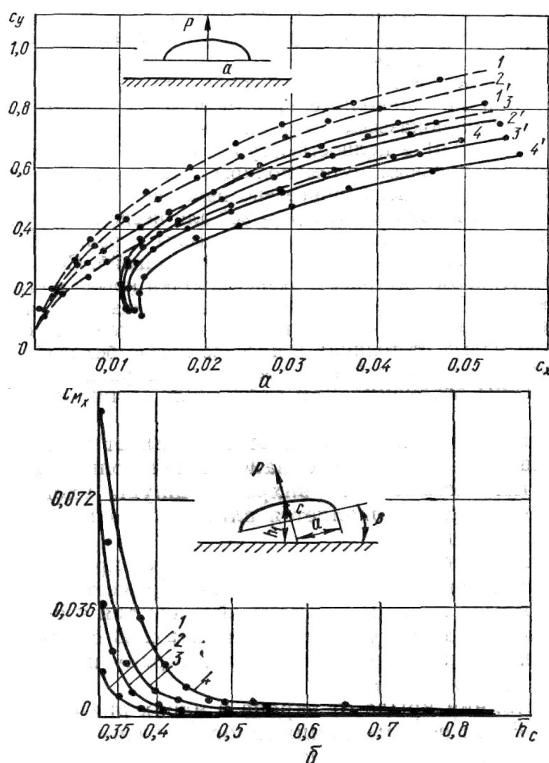
Чет эл тажрибасида шу турдаги парракларда эллиптик формалари кўлланилган. Эллиптик формулалар учун уларнинг хисоблаш усуллари учун 3, 4, 5-расмлар келтирилди. Бу расмларда $C_y = f(\alpha, \bar{h})$, $C_x = f(\alpha, \bar{h})$, $C_{M_x} = f(\alpha, \bar{h})$. боғланишлари келтирилган.

Босим кучи коэффициентлари тўсиқдан узоқлашган сари кичрайиб бориб, қиялик ҳолатида тўсиннинг босим кучи коэффициенти қиялик ошиши билан камаяди.



3-расм. Оқим бурчагиң кияликтік бурчаги билан боғланиш графикалары.

4-расм. Қаноттың қаршиликтік коэффициенттерінде кияликтік бурчаги боғланиш графикалары.



5-расм. Қаноттың ійналиши және қанот моменттік коэффициенттік түсік орасидагы масофага боғланиш графикалары.

Босим кучи коэффициенти, курилманиң қаршиликтік коэффициенттерінде күйидегі ифодадан топилади.

$$C_y = \frac{P}{\rho V^2 ab}, C_x = \frac{R}{\rho V^2 ab}, C_{M_x} = \frac{M_x}{\rho V^2 a^2 b}.$$

Қаршиликтік коэффициенттерді ярим эллиптик қанот учун (3-расм бүйіч) қантоңға яқынлашып билан камаяды ва креп бурчаги күпайиши

билан ошади. Максимал гидродинамик миқдорлар ярим эллиптик қанот учун $\alpha = 1^\circ$ еришилади. Қанот масофаси камайиши түсікден максимал миқдорда ўсиб боради.

4-расмда ярим эллиптик қаноттың динамикалық характеристикалары көлтирилген, \bar{h} бир қанча қийматлары учун. Бу маълумотлар тажриба йўли билан олинган (яхлит чизиклар) ва назарий йўл билан хисобланган, бунда индуктив қаршиликлар хисобга олинган. Профилнинг қаршиликтік коэффициенттер шуни кўрсатади, унинг қиймати 0,002 дан ламинар режимда, 0,01 гача тўлиқ турбулент режим учун. Булар барчаси назарий хисоблаш усуслари билан олинган маълумотларга мос келади.

Унчалик катта бўлмаган масофаларда түсикдан гидродинамик миқдор қийматлар ярим эллиптик қанот энг катта қийматларга эга бўладилар. Олинган натижалар шуни маълум килади, қанот формасини танлаш йўли билан унинг оқимга қаршиликтік кучи коэффициентини камайтиришга еришиш мумкин ёки унинг гидродинамик характеристикаларини кўтариши мумкин.

Қанот сузуви курилманинг парраклари шундай деб аталиши уюрма ҳосил қиласи. Оқим уюрмаси сузуви запандан баъзан бурилишига ёки бошқа салбий ҳодисаларга олиб келиши мумкин.

Уюрма иккى хил кўринишда бўлади, ижобий ва салбий. Ижобий уюрма сузуви курилма параметрларига фойдали таъсир қиласи.

$\Delta Y_3'$ уюрмавий оқимдан пайдо бўлувчи кўшимча куч, қаноттың ҳаракатини яхшилашга хизмат қиласи. Бу миқдорни назарий жиҳатдан Н.Е.Жуковский илмий асослаган. Бунга уюрмадан ҳосил бўлувчи кўшимча циркуляция дейилади.

$$\Delta Y_3' = \Delta \Gamma_3' \varphi V \quad (11)$$

Бунда $\Delta \Gamma_3'$ -кўшимча циркуляциядан ҳосил бўлувчи 1° учун; φ - қанот уюрмаси, градусда;

Бошқа томондан кўшимча куч, ΔY_3 ни куйидагича ифодалаш мумкин кўшимча коэффициент Δc_{y3} орқали

$$\Delta Y_3' = \Delta c_{y3} \rho \frac{V^2}{2} b'. \quad (12)$$

Шундай қилиб,

$$\Delta Y_3' = \frac{\Delta c_{y3}' V b'}{2 \varphi} \quad (13)$$

Кўшимча нисбий циркуляция тушинчасини киритамиз, уюрмавий оқим учун Γ_a' , бунда бу тушунчага кўшимча циркуляция $\Delta \Gamma_3'$ текис қанот учун олинадиган циркуляцияга нисбатини оламиз, бунда $c_y = 1$ холат учун қаралади.

$$\Gamma'_3 = \frac{\Delta\Gamma'_3}{\Gamma_{(c_y=1)}}$$

Қанот қулочи бирга тенг ҳолатни тенглама боғлаш учун

$$\Gamma_{(c_y=1)} = \frac{1}{2} V b_{cp}, \text{ бундан } \Gamma'_3 = \frac{\Delta\Gamma'_3}{\frac{1}{2} V b_{cp}}$$

Тенгламаларни инобатта олиб

$$\Delta\Gamma'_3 = \frac{\Delta c'_{y3} b'}{\varphi b_{cp}}, \quad (14)$$

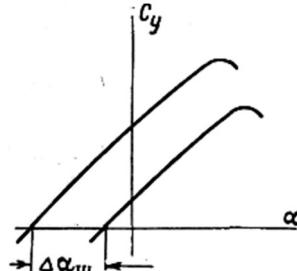
Агар сузуви конструкциянинг қаноти парраги тутиб турувчи тўсик билан ўзаро таъсирда бўлса, тўсикнинг ўзидан огиши қанотнинг кесимидағи кучларининг ошишига сабабчи бўлади. Бу ҳолатда тўсик ҳолатини ҳолатини ўзгаришига олиб келади. $c_y=f(\alpha)$ график чизиги бу кесимда бурчак ўзгариши юз береб, чап томонга силжиб ўтади (5-расм). Бурчакнинг бундай ўзгаришлари қанот паррак кесимларидағи нол кучлари учун, сузуви қурилманинг тўсини ўрнатилган ҳолатлари учун гидродинамик уюрма кучлари ҳосил қиласди, қанот учун. Уюрмавий оқим бурчаги қанотнинг сузуви қурилманинг тўсиғи учун, ўша бурчак ўзини қабул қилиш мумкин. $\Delta\alpha$ (5-расмга қаранг). $c_y=f(\alpha)$ графиги силжиётган томонга ярим қанот кесими бўйича тўсикнинг ўртасига тўғри келади.

Бурчак $\Delta\alpha$ эмпирик формула билан аниқланади.

$$\Delta\alpha_{uu} = \frac{\delta_{uu}^0}{57,3} (0,07 - 0,001\delta_{uu} + \frac{b_i}{b}),$$

бунда δ_{uu}^0 — тўсикнинг бурилиш бурчаги, градусларда ифодаланади;

$$\frac{b_{uu}}{b} - тўсикнинг нисбий эгрилиги;$$



5-расм. $c_y=f(\alpha)$ чизиқнинг силжиши уюрма оқим хисобига, тўсикнинг бурилиши хисобига.

Шундай қилиб, нисбий қўшимча циркуляция, тўсикнинг силжиши хисобига Γ'_{uu} пайдо бўлувчини, қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин, шунга ўхшаш формула (14) уюрма оқимнинг қўшимча циркуляция ҳодисаси учун олинди:

$$\Gamma'_{uu} = \frac{\Delta c'_{yuu} b'}{\Delta\alpha_{uu} b_{cp}}. \quad (15)$$

$\Delta\alpha_{uu}$ бурчаги бу формулада радиан ўлчов бирлигиде олинади. Сув оқими урилишда қурилмаси одди қисмига қаршилик кучи пайдо бўлади, яъни P_K , уни куйидагича ҳисоблаймиз.

$$P_K = C_g \cdot \omega \cdot \rho \cdot V_\infty^2 / 2, \quad (16)$$

бунда C_g - қаршилик коэффициенти;

ω - қурилманинг сув остидаги кўндаланг кесим юзаси;

ρ - сувнинг зичлиги;

V_∞ - сувнинг оқим тезлиги.

Куракнинг сув оқими оқаётганда сув оқими томонидан кўтариш кучи ҳамда қаршилик коэффициенти кучи курак формаси учун пайдо бўлади.

$$N = C_N \cdot \rho \cdot \ell_L \cdot V_\infty^2 / 2, \quad (17)$$

$$P_L = C_P \cdot \rho \cdot \ell_L \cdot V_\infty^2 / 2, \quad (18)$$

C_N ва C_P - кўтариш кучи коэффициенти ва қаршилик коэффициентлари, ℓ_L - курак эгрилигининг ичкарияни бўйича узунлиги.

Натижаловчи куч R кучларнинг геометрик йигиндисидан ташкил топади. N ва P_L . α_∞ бурчак қийматига қараб, (оқим йўналиши ва куракнинг ички эгрилиги орасидаги бурчак), R кучи X ўқига проекцияланади. X ўқи запан ўқига перпендикуляр. R_x кучи-ўқда мусбат ёки манфий проекцияланади мумкин.

$$R_X = \pm R \sin \alpha.$$

Моементлар йигиндиси $\sum M_0$ барча таъсир этувчи кучлар учун “0” нуқтага нисбатан куйидагича аниқланади:

$$\sum M_0 = \pm \sum_{i=1}^n R_X^i L_i + P_K \cdot \ell,$$

бунда n - кураклар сони,

L_i - қирғоқ таянчидаги О нуқтадан куракнинг i сони учун, куч қўйилган нуқтагача бўлган масофа, ℓ - тенг таъсир этувчи қўйилган нуқтадан қаршилик кучи устун учун “O” нуқтагача бўлган масофа.

$$\sum M_0 = 0, (\sum_{i=1}^n R_X^i L_i = P_K \ell) \text{ бўлганда запан куракларнинг ўзининг тинч ҳолатини эгаллайди. } V_\infty$$

оқим тезлиги ортиши билан P_K нинг қиймати ҳам кўпаяди ва тинч ҳолат ҳам бузилади. Запан тинч ҳолатидан чиққанда у $\Delta\beta$ бурчакка оғади.

Айни пайтда бурчак α_∞ ҳам ортади, запаннинг олдинги қисмида кўтариш кучининг қиймати ҳам кўтарилиб боради яъни N нинг қиймати, шунингдек умумлашма куч ҳам R_X ортади. Ундан ташқари, запаннинг $\Delta\beta$ бурчакка

оғиши ҳам, унинг сувдаги кесим юзасини камайтиради ω , демак Р_к кучи ҳам камаяди. Ҷурчакнинг ортиб бориши кучларнинг мувоза-натга келиб, сокинлик келгунча давом этади. Шунга ўхшаш картина сурат сув оқими пасай-ганда ҳам юзага келади. Бунда Ҷурчаги ҳам пасайиб кичрайиб бориши кузатилди.

Адабиётлар:

- Бородацкий Е., Копырин В. Автоматизация насосной станции с применением частотно-регулируемого электропривода //Силовая электроника. – 2006. – №. 8. – С. 20-23.
- Мазанов, Р. Р. "повышение эффективности использования насосных станций мелиоративного назначения." инновационные технологии в апк. 2017.
- Сагдатуллин, А. М. "Исследование систем автоматизации насосной станции." Материалы научной сессии ученых Альметьевского государственного нефтяного института 1 (2014): 379-384.
- Уришев Б. У. и др. Снижение заиления аванкамеры мелиоративных насосных станций //Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – 2013. – №. 4. – С. 49-53.
- Ищук Т. Б., Решетников А. А. Гидравлические исследования аванкамер насосных станций потребителей здания турбин АЭС последнего поколения //Известия Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. БЕ Веденеева. – 2020. – Т. 296. – С. 103-114.
- Аликулов С. Р., Уришев Б., Жонкобилов У. У. Гидравлические параметры устройства, используемого для снижения заиления в аванкамере насосной станции //Наука, техника и образование. – 2017. – №. 2 (32).
- Уришев Б. У., Дониёров Т. О. результаты лабораторных исследований по определению характера осаждения наносов в аванкамере насосной станции //Инновационное развитие. – 2017. – №. 2. – С. 34-35.
- Иштутинов, Евгений Михайлович, and Вячеслав Федорович Потемкин. "насосная станция." (1988).
- Uralov B., Xidirov S., Norqulov B.M., Matyakubov B., Eshonqulov Z., Gayur A., "River channel deformations in the area of damsels water intake" International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO – 2020) 23-25 April 2020, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Tashkent, Uzbekistan <https://doi.org/10.1088/1757-899X/869/7/072014>
- Volshanik V., Orekhov G. Обоснование конструкций контрвихревых водосбросов гидротехнических сооружений //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2018. – Т. 1. – №. 8 (91). – р. 24-32
- Wildenschild D., Sheppard A. P. X-ray imaging and analysis techniques for quantifying pore-scale structure and processes in subsurface porous medium systems //Advances in Water Resources. – 2013. – Т. 51. – р. 217-246.
- Isabaev, K., Berdiev, M., Norkulov, B., Tajieva, D., & Akhmedi, M. (2020, July). The dynamics of channel processes in the area of damless water intake. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.<https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012004>
- Олизаренко В. В., Зубков А. А., Аллабердин А. Б. Разработка конструкции плавающей насосной станции для откачки карьерной воды в водосборник подземного рудника юбилейный //Проблемы гуманитарных наук и образования в современном мире. – 2019. – С. 113-116.
- Божьева С. М., Ломакин В. О. Значимость математического моделирования работы крупных насосных станций //Машины и установки: проектирование, разработка и эксплуатация. – 2015. – №. 4. – С. 53-75.

УДК: 631.3; 621

ГИДРОЗАРБ АСОСИДА ИШЛОВЧИ НАСОС ИШ СИФАТИНИ ОШИРИШ

Ходоров Нортожи – т.ф.н. доцент;

Тугалов Феруз Бахтиёрович, Ҳайитов Зокир Туррабоевич.

Мирзо Улугбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-курилиш институти

Жаҳон бўйлаб, сайдерамизнинг турли бурчакларида энергия ва ресурсларни тежашга ёрдам берадиган технологиялардан фойдаланишларни учратиш мумкин. Бунда ушбу технологияларнинг кўпчи асрлар давомида кўлланилиб, авлоддан- авлодга ўтиб келмоқда. Инсоният хаёти уни ўраб турган табиий мухит билан узвий боғлиқ бўлиб, буни таасиқлайдиган манбалар ҳар қадамда учраб туради. Жаҳон кўламида жадал суръатлар билан кечайтган фан-техника инқилоби одамларнинг меҳнат шароити, турмуш даражаси яхшиланишига ижобий таъсири этиш билан бирга у туғдирган экологик ўзгаришлар, ўз навбатида, инсониятга, уни ўз бағрида сақлаётган она табиатга асоратли таъсири кўрсатмоқда.

Калит сўзлар: Гидротаран, таъминот қувур, босим клапан, зарба клапан.

Кириш: Мамлакатимиздаги супориладиган ерларнинг кўпгина қисмига сув кўтариш орқали сув етказиб берилади. Бунинг учун улкан сондаги давлат насослари кўлланиб келинмоқда. Шулардан кўпчилиги ердан сув кўтариб беради. Шу мақсадда янги механизимларни ишлаб чиқиши ва кўллаш зарурияти пайдо бўлмоқда.

Сув кўтариш қурилмаларининг турли хил механизмлари мавжуд. Бунинг учун катта микдорда энергия талаб этилади. Одатдаги нуқтаи назарга кўра сувнинг потенциал энергиясини кинетик энергияга ўзгариши ўз-ўзидан амалга ошади. Бунинг учун дарё ўзани баландликларининг табиий фарқидан фойдаланиш ёки мумкин бўлган

жойларда шундай фарқни сунъий яратиш кифоядир. Тушаётган сувдан фойдаланишга асосланган энергияни ўзгартиришнинг маълум усулида шундай оддий ва таббий, ташки энергия қўлламасдан сувни юқорига қўтаришга имкон берувчи энергияни ўзгартириб, автоматик ишловчи насосларга эҳтиёж сезилади. Бундай насослар анча илгари ихтиро қилинган.

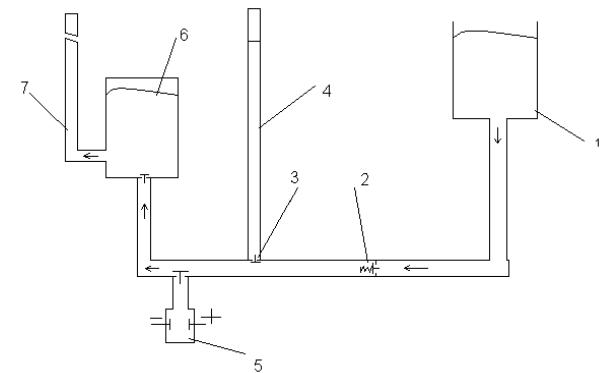
Гидрозарб асосида ишловчи сув насоси, гидротаран иш унумдорлиги ундаги зарб жараёнига боғлиқ. Сувдаги зарб жараёни содир бўлиши кавитацияга сабаб бўлувчи омиллар, яъни сувдаги узлуксизлигининг бузилиши, сувдаги қовушқоқлик сабаб бўлади. Гидротарандаги омиллар зарб жараёнини юзага келтиради. Реал суюқликларнинг ҳаракати ўрганилаётганда ички ишқаланиш кучини, яъни қовушқоқлигини эътиборга олиш шарт. Чунки қовушқоқлик ҳарактдаги реал суюқликнинг асосий хоссаси ҳисобланади.

Агар бирор аниқ йўл, ёпишқоқлиги кам бўлган суюқликнинг ҳақийқи оқишини ёпишқоқлик мутлақо бўлмаган модданинг, яъни идеал суюқликнинг оқиши билан таққосланса, юқорида айтилган ҳақийқи оқиши манзараси (уормалар ҳосил бўлганлиги) идеал суюқликнинг оқиши манзарасидан бутунлай фарқ қиласди. Бироқ бу ерда асосий фарқ суюқликларда уормалар мав-жуудлиги эмас, идеал суюқликларда ҳам уормалар мавжуд бўлибина қолмай, улар ёпишқоқлигига кичик суюқликлардаги уормаларга ухшайди. Фарқ факат шундаки, биринчи ҳолда улар абсолют турғун, иккинчи ҳолда улар аста секин тормозланадилар ва натижада уларнинг энергияси молекуляр иссиқлик ҳаракт энергиясига айланади.

Улардаги асосий фарқ уормаларни юзага келтирувчи шароитлардадир. Ёпишқоқлиги энг кичик суюқликда маълум ҳаракат тезликларида уормалар ҳосил бўлса, идеал суюқликларда улар юзага келмаган бўлар эди. Бинобарин, ёпишқоқлик қанчалик кичик бўлмасин, қаттиқ жисмни айланаб оқувчи суюқлик оқимидаги ёпишқоқлик каттароқ (эфектив) таъсир кўрсатадиган жойлар бўлади. Бир-бирига жуда яқин қатламларнинг тезликлари катталиқ жиҳатдан кескин фарқ қиласидан, тезлик градиенти жуда катта ва шунинг учун ишқаланиш кучи ҳам катта бўлган жойлар ана шундай соҳа бўлиши мумкин. Юқорида айтилганларидан масаланинг асл моҳияти суюқлик чегара қатламининг, яъни суюқлик айланаб оқаётган жисмнинг сиртига тегиб турган қатламнинг табиатига боғлиқ деган холоса чиқади. Узлуксизлик жараёнида гидравлик йўқотишлар аҳмиятли. Бу эса, тўғри зарб асосида ишловчи гидротаранда узунлик бўйича йўқотиш ва маҳаллий йўқотишлар зарб ҳосил бўлишини юзага келтиради.

Гидротаран зарб йўналишлари содир бўлишига, зарб клапанларининг конструкциясига

қараб фарқланади. Ананавий гидротаранлардан фарқли, тўғри зарб асосида ишловчи гидротараннинг конструкциясини таклиф этмоқдамиз (1-расм). Иш унумдорлиги бирмунча паст бўлсада, бундай конструкцияда сув исрофи бўлмайди. Бундай конструкцияда қувурлардаги кавитация қувур узунлигига боғлиқ деб саналади. Амалда қовушқоқлик сувнинг турбулентлигига боғлиқ бўлиб, сувнинг цилиндрик қувурдаги харакат узунлигига боғлиқ бўлади. Гидротаран иш принципи қисқача айтиладиган бўлса сувдаги узлуксизликнинг бузилиши, улардаги эриган газ пуфакчалари сабаблигидир. Сувда эриган газлар ажралиб чиқиши юқори босим ёки паст температура сабаблидир. Бунинг миқдорини ошириш учун ушбу (1-расм) куйидаги конструкция асосида амалга ошириш мумкин.



1-расм. Сувдаги узлуксизликни ошириш учун таълиф этилаётган конструкция.

1-сув омбори. 2-зарб клапани, 3-босим клапани, 4-сув устуни, 5-электролиз ванна, 6-ҳаво қалпоги, 7-чиқиши сув қуври.

Расмда кўрсатилган 4-сув устуни юқори босим ҳосил қилиш учун кўйилган. Унинг пастидаги 3-босим клапани пастга сув босими таъсирда очик ва пастга узлуксиз кўшимча босим бериб туради.

$$P = \rho gh \quad (1)$$

Тинч турган суюқликдаги босим иккита асосий хоссага эга: биринчи хоссаси гидростатик босим ўзи таъсир қилаётган юзага нормал бўйича йўналади.

Иккинчи хоссаси –гидростатик босим, у таъсир қилаётган нуқтада ҳамма йўналишлар бўйича бир хил қийматга эга. (Буни исботлаш мумкин эмас) 5-электролиз ванна бириткирилган. Электролиз таъсирида H_2 ва O_2 газлари узлуксиз тарзда ажралиб туради ва юқоридаги сув устуни усти томонига ҳаракатга қиласди (Электролиз натижасида 1гм сувдан тахминан 1,9 л умумий газ ажралиб чиқади). Бу газлар 3-босим клапанинига етиб келгунга қадар эриши натижасида, унинг қисқарган ҳажми ўрнида, сувда гидрозарба юзага келади. Натижада 3-босим клапани зарбни юқорига, 2-зарб клапани орқага ўтишига йўл қўймайди. Натижада зарб ҳаво қалпоги остига ҳайдалади. Бунинг бўшаган

ўрнига сув манбаидан таъминот қувури орқали сув харакати юзага келади. Бу харакат сув қовушқоғлиги, турбулиентлигини оширади, қўшимча кавитатция юзага келади. Бу жараён узлуксизлигини электролиз ваннасидан ажралиб чиқаётган газ таъминлаб туради.

Хулоса. Гидрозарб жараёнини ошириша электролизнинг қўлланилиши бутунлай янги конструкция хисобланади.

Адабиётлар:

1. Энергия сарфламайдиган сув кўтарувчи қурималар. С.Сайдходжаев, Н.Сайдходжаева, Б.Абдурахмонов. «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали 2008 йил 8-сон, Август
2. Гидротаранная насосная установка для поднятия воды. С.А.Сайдходжаев
3. Чистопольский С. Д., Гидравлические тараны, М. — Л., 1936;
4. Овсепян В. М., Гидравлический таран и таранные установки, М., 1968.

САМАРҚАНД ЧОЙ ҚАДОҚЛАШ ФАБРИКАСИ ХОРИЖИЙ КОРХОНАСИ ЧИҚИНДИЛАРНИНГ ТУРЛАРИ ВА ҲОСИЛ БЎЛИШ МЕЪЁРЛАРИ.

Суяров С. - Самарқанд давлат университети.
Боймуродов Ж. Самарқанд тумани 1-умумтаълим мактаби.

Саноат корхоналаридан чиқаётган чиқиндилар ва уларни утилизация килиш жамият ҳаётидаги ҳал этилиши муҳим бўлган устувор вазифалардан биридир. Самарқанд шаҳрида жойлашган “Самарқанд чой қадоқлаш фабрикаси” МЧЖ шаклидаги хорижий корхонаси қадоқлаш цехида иккита асосий бўлим бўлиб биринчи бўлимда 2 та, иккинчи бўлимда 4 та турдаги чиқинди чиқади. Ушбу чиқиндиларни бир йиллик микдори 62,45 т ни ташкил этади. Корхонадан чиқаётган чиқиндиларни утилизация килиш, қайта ишлашга топшириш ва чиқиндихоналарга топширилиши ўрганилди.

Калит сўзлар. Қадоқлаш цехи, таъмиглаш цехи, инвентаризация, чой қадоқлаш фабрикаси.

Waste from industrial enterprises and their utilization is one of the most important priorities in the life of society. In the packaging shop of the foreign enterprise in the form of Samarkand Tea Packaging Factory LLC, located in Samarkand, there are two main sections: in the first section 2 types of waste are removed, in the second section 4 types of waste are removed. The annual amount of this waste is 62.45 t. Waste from the enterprise is disposed of, recycled and handed over to landfills.

Key words. Packaging shop, repair shop, inventory, tea packaging factory.

Инсоният ўз тараққиёти давомида бир неча босқичларни босиб ўтган. Аммо ҳар доим ҳам инсоният тараққиётининг табиатга тасири сезилавемаган. Бундан 300 йил аввалдан бошлаб саноат корхоналарининг бунёд бўла бошлаши натижасида инсониятнинг табиатга таъсири сезиларли даражада ошиб борди. Айниқса XX асрнинг иккинчи ярми фан техника тараққиёти даврига келиб жамиятнинг табиатга таъсири ҳаддан ортиқ даражада кўпайиб кетди. Натижада ер юзида маҳаллий, миңтақавий ва шу билан бирга умумсайёравий экологик муоммолар пайдо бўла бошлади. Бу муоммоларнинг кўпчилиги саноат ва ишлаб чиқариш корхоналарининг атроф-муҳитга таъсири натижасида содир бўлмоқда. Бугунги кунга келиб инсоният ва бутун тириклик ҳаётига катта хавф солаётган мазкур экологик муоммоларни бартараф этиш зарурати пайдо бўлди.

Республикамизнинг ҳам демографик кўрсаткичлари борган сари ортиб бораётганлигини ҳисобга олган ҳолда, Самарқанд шаҳрида жойлашган саноат корхоналарнинг фаолияти ва унинг инсон саломатлиги, атроф-муҳитга таъсири даражасини аниқлаш ва уни имкон даражасида бартараф этиш экология соҳасида фаолият юритаётган сутахассисларнинг энг устувор вазифалардан бири бўлиб хизмат қиласи.

Самарқанд шаҳрида жойлашган “Самарқанд

чой қадоқлаш фабрикаси” МЧЖ шаклидаги хорижий корхонаси бир йилдаги атроф-муҳитга чиқарадиган чиқиндилари 62,45 т ни ташкил этмоқда. Шуни эътиборга олган ҳолда бизнинг ишимиз ушбу корхонани ишлаш технологияси ва ундан ажралиб чиқаётган чиқиндиларни бир неча усуслардан фойдаланган ҳолда ўрганиб, унинг заарини сезиларли даражада камайтириш ёки йўқотиш йўлларини излаб топишдан иборатдир. Ушбу мақола аҳолини соғлом ҳаёт кечиришида пойдевор бўлиб хизмат қиласи. Мақоланинг мазмунини билиш, уни тушуниб этиш ва келгусида амалда қўллаш долзарб масала ҳисобланади.

1- Асосий бўлим.

Қадоқлаш цехи қолдиқлари.

Таъмиглаш цехи биринчи бўлимида 1-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида - 2,166 кг/йил (ойлик) микдорида ҳосил бўлади. Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини - 2,166 кг/йил қабул килинади.

Чиқиндининг ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи;

$$2,166 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,0000013 \text{ кг/км}$$

Қора металл чиқиндиси вақтингча бўлимида жойлаштирилади ва ҳар чоракда «Иккиламчи қора металлл» корхонасига топширилади.

Карбид чўқмаси қолиқлари.

Таъмиглаш цехи биринчи бўлимида 2-чи

чиқинди ҳосил бўлиш манбасида- 120 кг/йил микдорида ҳосил бўлади. Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини-120 кг/йил қабул қилинади.

Чиқиндининг ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи

$$120 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,00007 \text{ кг/км}$$

Карбид чўқмаси чиқиндиси вақтинча бўлимда жойлаштирилади ва шаҳар чиқиндихонасига чиқарилади.

2-Асосий бўлим.

Ишлатилган мотор мойи ва мойли латталар.

Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 3-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида- мотор мойи-2865 кг/йил, мойли латталар- 60 кг/йил микдорида ҳосил бўлади. Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини мотор мойи учун 2865 кг/йил, мойли латталар учун 60 кг/йил қабул қилинади, шунда;

Чиқинди ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи

$$2865 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,002 \text{ кг/км}$$

$$60 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,00004 \text{ кг/км}$$

Ишлатилган мотор мойи АЁҚШ худудида маҳсус идишда вақтинча сақланади, қисман корхона ихтиёжлари учун ишлатилади ва қолгани нефтбазага топширилади. Ишлатилган мойли латталар қозонхонада маҳсус печларда куйдирб юборилади.

3- Асосии бўлим.

Ишлатилган қўрошин пластинкалари (рангли металлл).

Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 4-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида кг/йил микдорида ҳосил бўлади.

Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини-123,5 кг/йил қабул қилинади, шунда чиқинди ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи

$$123,5 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,00007 \text{ кг/км.}$$

Ишлатилган аккумулятор корпуслари.

Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 4-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида 146,4 кг/йил микдорида ҳосил бўлади.

Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини- 146,4 кг /йил қабул қилинади, шунда чиқинди ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи

$$146,4 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,00009 \text{ кг/км.}$$

Ишлатилган электролит.

Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 4-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида 83,5 кг/йил микдорида ҳосил бўлади. Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини- 0,175 т/йил қабул I килинади, шунда чиқинди ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи

$$83,5 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,00005 \text{ кг/км}$$

Ишлатилган қўрошин пластинкалари цехда вақтинча жойлаштирилади ва ҳар чорақда «Иккиламчи ранглиметалл» корхонасига топширилади.

Ишлатилган автошиналар.

Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 5-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида 3700 кг/йил микдорида ҳосил бўлади. Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини - 3700 кг /йил қабул қилинади, шунда чиқинди ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи;

$$3700 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,002 \text{ кг/км}$$

Ишлатилган автошиналар маҳсус айвонда вақтинча жойлаштирилади ва маълум микдорда йигилиб қайта ишлаш корхонасига топшириш режалаштирилган.

Ёрдамчи бўлим.

Нефт маҳсулоти қолдиқлари-шлам.

Автомобилларга ёқилғи қуиши шахобчасида 6-чи чиқинди ҳосил бўлиши манбасида 1051 кг/йил микдорида ҳосил бўлади. Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини-1051 кг/йил қабул қилинади, шунда чиқинди ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи;

$$1051 \text{ кг/йил} : 1665487 \text{ км/йил} = 0,0006 \text{ кг/км.}$$

Нефт маҳсулотлари вақтинча АЁҚШда жойлаштирилади ва шаҳар чиқиндихонасига чиқарип жойлаштирилади.

Ишдан чиқкан люминесцент лампалар. Ишдан чиқкан люминесцент умумий равища корхонада- 3,84 кг/йил микдорида ҳосил бўлади. Ҳисоб-китоблар асосида чиқинди ҳосил бўлиш меъёрини- 3,84 кг/йил қабул қилинади, ҳосил бўлган лампа микдорини, шу лампалар ишлаш вақтига нисбати олинади, шунда чиқинди ҳосил бўлиш солиштирма кўрсаткичи

$$3,84 \text{ кг/йил} : 10000 \text{ соат/йил} = 0,0003 \text{ кг/соат.}$$

Ишдан чиқкан люминесцент лампалар вақтинча омборда жойлаштирилади ва маълум микдорда йигилгандан сўнг ўтилизация қилиш корхоналарига топширилади.

Чиқиндилар жойладиган (сақланадиган) жой тавсифи.

Кора металлл чиқиндилари (электрод қолдиқлари). Таъмирлаш цехи биринчи бўлимида 1-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади ва маҳсус пўлат идишларда вақтинчалик сақланади. Чиқиндини вақтинчалик жойлаштириш майдони - 5,115 м², йигилган чиқиндилар ҳар чорақда «Иккиламчи кора металлл» корхонасига топширилади.

Карбид чўқмаси, таъмирлаш цехи биринчи бўлимида 2-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади ва маҳсус пўлат идишларда вақтинчалик сақланади. Чиқиндини вақтинчалик жойлаштириш майдони - 5,115 м² йигилган чиқиндилар шаҳар чиқиндихонасига жойлаштирилади.

Ишлатилган мотор мойи. Таъмирлаш цехи

биринчи бўлимида 3-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади ва АЁҚШ худудида вактингча сақланади. Мотор мойи қайта қисман ўз эҳтиёжларига ишлатилади, қолган қисми нефтбазага топширилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони - 0,3 м².

Ишлатилган мойли латталар. Таъмирлаш цехи биринчи бўлимида 3-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади, маълум миқдорда йигилгандан сўнг қозонхонада печларда куйдирилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони-0,3 м².

Ишлатилган кўргошин пластинкалари (рангли металл). Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 4-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади ва цехда вактингча сақланади. Йигилган кўргошин пластиналари «Иккиламчи рангли- металл» корхонасига топширилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони - 0,37 м².

Ишлатилган аккумулятор корпуслари. Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 3-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади ва цехда вактингча сақланади. Мумкин қадар йигилгандан кейин қайта ишлаш корхоналарига топширилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони - 5,115 м.

Ишлатилган электролит. Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 4-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади ва цехда махсус идишда вактингча сақланади. Электролит қайта ўз эҳтиёжларига ишлатилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони- 2,8 м².

Ишлатилган автошиналар. Таъмирлаш цехи иккинчи бўлимида 5-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади цехда вактингча сақланади. Мумкин қадар йигилгандан кейин қайта ишлаш корхоналарига топширилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони- 5.115 м².

Нефт қолдиқлари-шлам. АЁҚШ ёрдамчи бўлимида 6-чи чиқинди ҳосил бўлиш манбасида ҳосил бўлади, ҳудудда вактингча сақланади. Мумкин қадар йигилгандан кейин шаҳар чиқиндиҳонасига жойлаштирилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони- 2,8 м².

Ишдан чиқсан люминеспент лампалар. Асосий ишлаб чиқариш корпусларида ва ёрдамчи бўлимларда ҳосил бўлади ва омборда вактингчалик жойлаштирилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони- 0.37 м². маълум қадар йигилгандан кейин қайта ишлаш корхонасига топширилади.

Қаттиқ майший чиқиндилар. Корхонанинг асосий, ёрдамчи бўлимларидан ва ҳудуддан ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган КМЧ ҳудуддаги махсус сақланадиган жойда вактингча йигилади ва чиқиндиҳонага олиб кетилади. Вактингчалик жойлаштириш майдони- 10 м².

Жами бўлиб корхонада 62,45 т/йил чиқинди-

лар ҳосил бўлади. Шундан қора металл чиқиндилари - 0,01 т/йил, карбид чўқмаси - 0,012 т/йил, кўргошин пластиналари - 0,124 т/йил, аккумулятор корпуслари - 0,146 т /йил миқдорда. Улар ҳар чорақда бир марта «Иккиламчи қора металл» корхонасига шартнома асосида топширилади.

Мотор мойи - 2,865 т/йил, электролит - 0,84 т/йил миқдорида ҳосил бўлади ва корхонанинг ўз эҳтиёжларига ишлатилади. Мойли латталар- 0,06 т/йил миқдорида ҳосил бўлади ва қозонхона печларида куйдириб юборилади. Автошиналар - 3,7 т/йил миқдорида ҳосил бўлади, маълум миқдорда йифилиб қайта ишлаш корхоналарига топширилиши лозим.

Нефт қолдиқлари-шлам - 1,051 т/йил, каттиқ майший чиқиндилар - 4,0 т/йил, суприндилар- 50,4 т/йил миқдорида ҳосил бўлади ва чиқидиҳонага жойлаштирилади. Люминеспент лампалар - 3.84 кг/йил миқдорда ҳосил бўлади, маълум миқдорда йигилгандан сўнг ўтилизация килиш корхоналарига топшириш режалаштирилган.

Хулоса.

Самарқанд чой қадоқлаш фабрикаси МЧЖ шаклидаги хорижий корхонаси бир йилдаги атроф-муҳитга чиқарадиган чиқиндилари 62,45 т ни ташкил этмоқда. Шуни эътиборга олган ҳолда бизнинг ишимиз ушбу корхонани ишлаш технологияси ва ундан ажралиб чиқаётган чиқиндиларни бир неча усуллардан фойдаланган ҳолда ўрганиб, унинг зарарини сезиларли даражада камайтириш ёки йўқотиш йўлларини излаб топишдан иборатдир.

Ўтказилган инвентаризация натижаларига кўра чиқиндиларнинг турлари ва ҳосил бўлиш меъёрлари аниқланди ва Саноат чиқиндиларининг инвентаризацияси ўтказилди, уларнинг токсик класификация, миқдори ва ҳаракатлари ўрганилди.

Адабиётлар:

1. Абиркулов К. ва бошқалар. Атроф муҳитни муҳофаза килиш.-Т.,2004
2. Ўзбекистон Республикасининг “Табиатни муҳофаза килиш тўғрисида”ги Қонуни (1992-й., 9-декабр)
3. Отабоев Ш. Атмосфера ҳавоси экологияси ва саломатлик муаммоси. –Т., 2008.
4. Ш.Отабоев, З. Маликов, Ш.Мамадалиев, М.Мирсаидов “Экология” Тошкент- 2011.
5. Баратов Н. Табиатни муҳофаза қилиш.-Т., 1991
6. О’з RH 84.3.15.2005 «Чиқиндилар инвентвризациясини ташкил қилиш ва олиб бориши тартиби» Тошкент 2005.
7. О’з RH 84.3.21.2005 «Чиқиндилариниг ҳосил бўлиш меъёрларини аниқлаш бўйича методик қўлланма» Тошкент 2005.

УДК 621.396.67.01

СУНЬИЙ ЙЎЛДОШ АЛОҚАСИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ

Хотамов Абдуғафур, Мұхаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Самарқанд филиали доценти
Эшназаров Нодир Тиркашевич, “Узбектелеком” АҚ Самарқанд филиали директори
Нурмуров Жасурбек Хайруллоевич, Мұхаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Самарқанд
 филиали асистенти

Электромагнит мослашув муаммоларин ҳал этиш усууллари бўйича бажарилган улкан тадқиқий ва амалий ишлар ўз натижасини намоён қилди, натижада электромагнит холат доирасида бир қатор меъёрий хужжатлар Халқаро электр ташкилотида алоқа базаси яратилди. Ҳозирда шиддат билан тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу мақолада шу ҳақда сўз боради.

Калит сўзлар: VSAT тармоқлари, сунъий йўлдош, Inmarsat, инфратузилма, шахсий йўлдошли алоқа, жуда кичик канал, сўнгги мил.

Обширные исследования и практические работы по методам решения проблем электромагнитной совместимости дали результаты, в результате которых ряд нормативных документов в области электромагнитных условий создали базу связи в Международной организации электроснабжения. Исследования в настоящее время ведутся. Эта статья расскажет об этом

Extensive research and practical work on methods for solving the problems of electromagnetic compatibility have yielded results, as a result of which a number of regulatory documents in the field of electromagnetic conditions have created a communication base in the International Organization of Power Supply. Research is currently underway. This article will talk about it.

Кириш. Барчага маълумки Ўзбекистон Республикаси худуди катта қисмини чўл, тоғ, қир ва адириклар ташкил қиласи. Охирги статистика маълумотларига кўра бугунги кунда Республика из ахолисининг 51% шаҳарларда ҳамда 49% қишлоқларда яшайди.

Мухтарам Президентимиз томонидан “**2021-йил-Ёшларни қўллаб қувватлаш ва аҳоли саломатлиги мустаҳкамлаш йили**” деб номланниши бизга кўп нарсани англатади. Аҳолини сифатли алоқа ва тезкор интернет билан таъминламасдан туриб рақамли иқтисодиётни ривожлантиришнинг иложи йўқ. Бу эса алоқа сифатини яхшилашда биздан янгича фикрлаш, янги технологияларни жорий этишини талаб қиласи.

Ушбу мақолада Ўзбекистон худудида ҳали унча машҳур бўлмаган, ишлаб чиқаришда жуда кам қўлланиладиган сунъий йўлдош алоқа тизимларида ишлатиладиган VSAT(Very Small Aperture Terminal - жуда кичкина ўтказиш каналига эга терминал), технологиясига тўхталиб ўтилган.

Мақолада сунъий йўлдош алоқа тизимлари ҳақида умумий маълумотлар, уларнинг ишлаш принциплари, VSAT технологияси, унинг курилмалари ва Ўзбекистон худудида сунъий йўлдош алоқа тизимларини ривожлантириш ҳақида тўхталамиз.

Асосий қисм. Ривожланишнинг муҳим истиқболлари, бошқа телефонияларга нисбатан аниқ афзалликлари, ишончлилиги ва кафолатли узлюксиз алоқа - буларнинг барчаси сунъий йўлдош телефонияларига таллуклидир. Сунъий йўлдош алоқаси бугунги кунда ахолиси зич бўлган худудлардаги абонентларга алоқа хизматларини тақдим этишининг ягона иқтисодий ечими бўлиб,

бу бир қатор иқтисодий тадқиқотларни тасдиқлайди. Йўлдош алоқаси кенг миқёсли телекоммуникация тармоқларини куриш учун зарур бўлган энг муҳим афзалликларга эга. Биринчидан, унинг ёрдами билан ер ости алоқа каналларининг мавжудлиги ёки ҳолатига боғлиқ бўлмаган ҳолда, катта худудни қамраб оладиган тармоқ инфратузилмасини тезда шакллантириш мумкин.

Иккинчидан, сунъий йўлдош такрорловчилалининг манбаларига киришнинг замонавий технологияларидан фойдаланиш ва бир вақтнинг ўзида деярли чекланмаган истеъмолчиларга маълумот етказиш тармоқни ишлатиш харажатларини сезиларли даражада камайтиради. Сунъий йўлдош алоқасининг бундай афзалликлари, ҳатто ер усти телекоммуникациялари яхши ривожланган минтақаларда ҳам уни жуда жозибали ва юқори самарали қиласи. Шахсий йўлдошли алоқа тизимларини ривожлантириш бўйича дастлабки прогнозлар XXI бошида уларнинг абонентлари сони тахминан 1 миллион, кейинги ўн йил ичидаги эса 3 миллионни ташкил этганлигини кўрсатмоқда.

Куйида келтирилган 1-расмда Самарқанд шаҳрининг Қорасув (Мотрид) массивининг, 2-расмда Самарқанд шаҳрининг Университет хиёбони, 3-расмда Тошкент шаҳрининг Сергеле даҳаси марказий кўчаларидан бири сунъий йўлдош алоқаси ёрдамида суратга олинганлиги акс эттирилган.

Ҳозирда Inmarsat сунъий йўлдош тизимидан фойдаланувчилар сони 40 минг кишини ташкил этади. Сўнгги йилларда Ўзбекистонда замонавий алоқа турлари ва воситалари тобора кўпроқ жорий этилмоқда. Аммо, уяли радиотелефон аллақачон таниш бўлган бўлса, шахсий сунъий

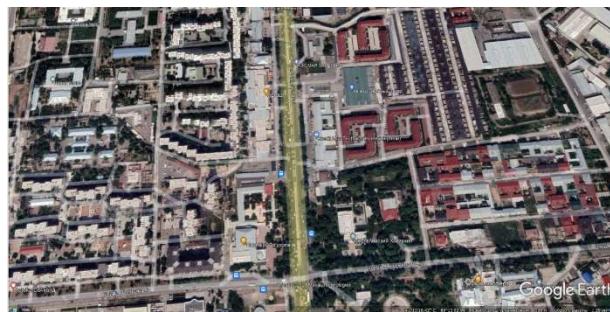
йўлдош алоқаси курилмаси (йўлдош терминали) ҳали ҳам кам учрайди. Бундай алоқа воситаларининг ривожланиши таҳлили шуни кўрсатадики, яқин келажакда биз шахсий йўлдошли алоқа тизимларидан ҳар куни фойдаланиши мизга гувоҳ бўламиз.



1-расм. Самарқанд шаҳри Қорасув масиви



2-расм. Самарқанд шаҳри Университет хиёбони



3-расм. Тошкент шаҳрининг Сергеле даҳаси

Ер ва сунъий йўлдош тизимларини глобал алоқа тизимига бирлаштириш вакти яқинлашмоқда. Шахсий алоқани глобал миқёсда амалга ошириш мумкин, яъни дунёнинг исталган нуқтасида абонентнинг қаерда бўлишидан қатъи назар, унинг телефон рақамига кўнғироқ килиш орқали унинг алоқаси таъминланади. Аммо бу амалга ошгунга қадар, сунъий йўлдош алоқа тизимлари синовлардан муваффақиятли ўтишлари, ўзларининг иқтисодий ва технинг жихатдан қанчалик фойдали эканликларини исбот этишлари керак.

VSAT тармоқлари фойдаланувчиларга оғислар яқинида ихчам сунъий йўлдош алоқа ер станцияларини ўрнатишга имкон берди, шу билан кўп сонли корпоратив фойдаланувчилар учун "сўнгги мил" муаммосини ҳал қилиш, қулай ва самарали маълумот алмашиш учун

шарт-шароитлар яратиш ва умумий фойдаланишдаги ер ости тармоқларини туширишга имкон беради.

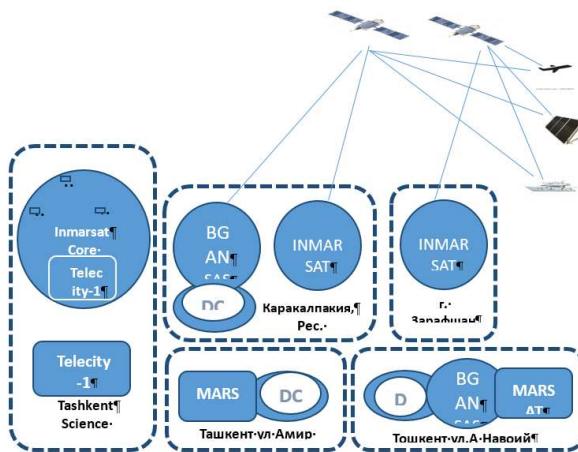
VSAT тизимлари (Very Small Aperture Terminal - жуда кичкина ўтказиш каналига эга терминал), юқори ўтказиш қобилиятини талаб қилмайдиган мижозларга (одатда кичик ташкилотлар) йўлдошли алоқа хизматларини тақдим этади. VSAT терминални учун маълумот узатиш тезлиги одатда 2048 кбит/с дан ошмайди. "Жуда кичик канал" сўзлари магистрал алоқа тизимларининг эски антенналари ўлчамларига нисбатан терминаллар антенналарининг ўлчамларини англатади. С-диапазонида ишлайдиган VSAT -терминаллари одатда 1,8-2,4 диаметрли(3,4-5,25 ГГц), Ку-диапазонида - 0,75-1,8 диаметрли(10,7-14,8 ГГц) антенналардан фойдаланадилар. VSAT тизимларида талабга кўра канал ажратиш технологиясидан фойдаланади.

Йўлдошли алоқа тизимларидан фойдаланиш жойлари: навигация, вазирликлар ва идоралар, давлат тузилмалари ва муассасаларининг бошқарув органлари, Фавқулодда вазиятлар вазирлиги ва кутқарув бўлинмалари.

Inmarsat дунёдаги биринчи мобил сунъий йўлдош алоқа тизими дунё бўйлаб фойдаланувчиларга: денгизда, қуруқлиқда ва ҳавода замонавий хизматларнинг тўлиқ спектрини тақлиф этади.

Inmarsat сунъий йўлдош алоқа тизими бир қатор афзаликларга эга:

- а) қамров зонаси - кутбли минтақалар бундан мустасно, бутун ер шари;
- б) кўрсатилаётган хизматларнинг сифати;
- с) махфийлик;
- д) қўшимча жиҳозлар (автомобил тўпламилари, факслар ва бошқалар);
- э) бепул кириш кўнғироқлари;
- ф) дастурда мавжудлик;



4-расм. Inmarsat сунъий йўлдош алоқа тизими Узбекистон сегменти.

Online хисоблар ҳолатини текшириш тизими (билинг), вакт синовидан ўтган фойдаланувчилар орасида юқори даражадаги ишонч (25 йил-

дан ортиқ хизмат ва дунё бўйлаб 210 минг фойдаланувчи). **Inmarsat** сунъий йўлдош алоқа тизмининг асосий хизматлари: Телефон рақами билан таъминлаш, Факс, Электрон почта, Маълумот узатиш (юқори тезлика).

Хулоса. VSAT ускуналари асосида деярли барча замонавий алоқа хизматларини тақдим этадиган кўп тармоқли тармоқларни куриш мумкин: Интернетга кириш; телефон алоқаси; Маҳаллий тармоқлар ассотсиатсияси (ВПН тармоқларни куриш); аудио ва видео маълумотларини узатиш; мавжуд алоқа каналларини банд қилиш; маълумотларни йиғиш, мониторинг қилиш ва саноат об'ектларини масофадан бошқариш ва бошқалар.

Адабиётлар:

- 1.Баранов В. И. Стечкин Б. С. Экстремальные комбинаторные задачи и их приложения, М.: Наука, 2000 г, с. 198.
2. Бертsekas Д. Галлагер Р. Сети передачи данных. М.: Мир, 2000 г, с. 295.

3. Блэк Ю. Сети ЭВМ: протоколы, стандарты, интерфейсы, М.: Мир, 2001 г, с. 320.

4. Больщова Г. "Спутниковая связь в России: "Памир", Иридиум, Глобалстар ..." «Сети» - 2000 - №9. – с. 20-28.

5. Ефимушкин В. А. Технические аспекты систем спутниковой связи "Сети" – 2000 - №7. - с. 19-24.

6. Невдяев Л. М. Современные технологии спутниковой связи // "Вестник Связи" - 2000 - № 12. – с. 30-39.

7. Невдяев Л. М. Одиссея на средних высотах «Сети» - 2000 - №2. – с. 13-15.

8. НПЦ "Элсов", Протокол по организации и логике работы спутниковой сети передачи данных "Банкир". – 2004, с. 235.

9. Смирнова А. А. Корпоративные системы спутниковой и КВ связи Москва, 2000 г., с

10. Смирнова А. А. Персональная спутниковая связь, Том 64, Москва, 2001г., с

11. Баранов В. И. Стечкин Б. С. Экстремальные комбинаторные задачи и их приложения, М.: Наука, 2000 г, с. 198.

12. Бертsekas Д. Галлагер Р. Сети передачи данных. М.: Мир, 2000 г, с. 295.

UDK 697.10

DUNYO TAJRIBASINI O'RGANGAN HOLDA QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISHNING SAMARALI YO'LLARINI ISHLAB CHIQISH VA ULARNING TAHLILI

Taniberdiyev Sherali Xudoyberdiyevich, Ismoilov Arslon Isamiddin o'g'li,

Toshtemirov Mirjalol Ergash o'g'li

Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Ushbu maqolada rivojlangan mamlakatlarning quyosh energiyasidan samarali foydalanishni samarali o'rganib taxlil qilgan holda, mamlakatimiz hududida bundanda quyosh energiyasidan samarali foydalanish asosiy maqsad qilib olingan. Jahon tajribasini o'rganib mamlakatimizdag'i yirik loyihalarni ular bilan hamkorlikda ishslash ko'zda tutilgan.

Kalit so'zlar: quyosh kollektori, passiv quyosh issiqlik ta'minoti, aktiv quyosh issiqlik ta'minoti, havo klapalarini, issiqlik izolyatsiyasi.

В данной статье анализируется эффективное использование солнечной энергии в развитых странах, основная цель - более эффективное использование солнечной энергии в нашей стране. Планируется изучить мировой опыт и поработать с ним над крупными проектами в нашей стране.

Ключевые слова: солнечный коллектор, пассивное солнечное теплоснабжение, активное солнечное теплоснабжение, воздушные клапаны, теплоизоляция.

This article analyzes the effective use of solar energy in developed countries, with the main goal being the more efficient use of solar energy in our country. It is planned to study the world experience and work with them on major projects in our country

Key words: solar collector, passive solar heat supply, active solar heat supply, air valves, thermal insulation.

Asosiy qism: Jahon tajribasi. Avstraliyada iste'mol qilinadigan jami energiyaning taxminan 20 foizi 100°C dan past haroratlarda suyuqlikka qo'yilmaydi. Bir kishiga mo'ljallangan uy-joylarning 80 foizini iliq suv bilan ta'minlash uchun, quyosh kollektori yuzasining 2 ... 3 m² va sig'imi 100 ... 150 litr bo'lган suv idishi kerakligi aniqlandi. Maydoni 25 m² bo'lган inshootlar va 1000 kishiga 1500 l suv etkazib beradigan qozon, 12 kishini iliq suv bilan ta'minlaydi.

Buyuk Britaniyada qishloq aholisining 40...50% quyosh energiyasidan foydalanish orqali issiqlik energiyasiga bo'lган talabni qondiradi. Germa-

niyada Dyusseldorf yaqinidagi tadqiqot stantsiya-sida faol quyosh suv isitgichi sinovdan o'tkazildi, bu yiliga talab qilinadigan issiqlikning o'rtacha 60 foizini, yozda esa 80...90 foizini olish imkonini beradi. Germaniyada 4 kishilik oila 6...9 m² energiya tomi borligida o'zlarini issiqlik bilan to'liq ta'minlay oladi. Issiqlonalarni isitish va ularda sun'iy iqlim yaratish uchun eng ko'p ishlatiladigan quyosh issiqlik energiyasi; Ushbu yo'nalishda quyosh energiyasidan foydalanishning bir qancha usullari Shveytsariyada sinovdan o'tgan. Germaniyada (Gannover) Texnologiya, bog'dorchilik va qishloq xo'jaligi instituti issiqlonaning yonida joylashgan yoki uning dizayni bo'yicha o'rnatilgan

quyosh kollektorlaridan foydalanish imkoniyatlarini o'rganmoqda, shuningdek, issiqxonalar o'zlarini issiqxonaning ikki qavatidan o'tuvchi ranglangan suyuqlikdan foydalangan holda quyosh kollektori sifatida foydalanishmoqda. Germaniyadagi zamnaviy quyosh kollektorlari yozda qishloq xo'jaligining iliq suvga bo'lgan ehtiyojini 90 foizga, qishda 29 ... 30 foizga va o'tish davrida 55 ... 60 foizga qondirishi mumkin.

Yassi SClarning konstruktiv yaxshilanishi ikki yo'nalishda amalga oshiriladi:

- yangi metall bo'lмаган tarkibiy materiallarni qidirish;
- singdiruvchi-shaffof elementning eng muhim birligining optik va issiqlik xususiyatlarini yaxshilash.

Isitish davri ikkita ketma-ket ulangan qismlardan iborat: suvning harorati $45 \dots 35^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan asosiy rejimda ishlashini ta'minlaydigan isitish tizimidagi isitish paneli va radiusli panel va tepalik tizim yuklarini ta'minlaydigan Comfort konvektorlari bilan vertikal bitta quvur. $75 \dots 70^{\circ}\text{C}$ harorat farqi bilan isitish. Isitish panellarining lasan quvurlari shiftning ichi bo'sh yadro panellarining gips va tugatish qatlamida monolitdir. Derazalar ostidagi konvektorlar o'rnatiladi. Isitish tizimidagi aylanish rag'batlantiruvchi hisoblanadi. Suvni tepeada isitish EPV-2 elektr quvvati 10 kWt bo'lgan isitgich yordamida amalga oshiriladi; Bundan tashqari, u isitish tizimining yashirin vazifasini bajaradi.

Ta'rif: Sochidagi Olimpiya inshootlarini loyihalashda ekologik toza qayta tiklanadigan energiya manbalaridan, birinchi navbatda, quyosh nurlanish energiyasidan foydalanish alohida ahamiyatga ega. Shu munosabat bilan, Liaoning provintsiyasida (Xitoy) turar-joy va jamoat binolarida passiv quyosh issiqlik ta'minoti tizimlarini ishlab chiqish va amalga oshirishni o'rganish qiziqarli bo'ladi, chunki Xitoyning ushbu qismining geografik joylashuvi va iqlim sharoiti Sochining o'xshash xususiyatlari bilan taqqoslanadi.

Xitoy Xalq Respublikasi tajribasi

Chao Jinling Kand texnologiya Dalyan politexnika universiteti fanlari (Xitoy), Sanoat issiqlik va elektr tizimlari kafedrasida stajer

Issiqlik ta'minoti tizimlarida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (RES) foydalanish hozirgi paytda dolzarb va juda istiqbolli, chunki an'anaviy energiya manbalari (neft, gaz va boshqalar) cheksiz emas. Shu munosabat bilan ko'plab davlatlar, shu jumladan Xitoy, ekologik toza qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishiga o'tmoqda, ularidan biri quyosh nurlarining isishi.

Xitoy Xalq Respublikasida quyosh nurlari issiqligidan samarali foydalanish imkoniyati mintaqaga bog'liq, chunki mamlakatning turli qismlarida iqlim sharoiti juda farq qiladi: mo'tadil kontinental (g'arbiy va shimoliy) dan yozi va qattiq

qishi bilan, mamlakatning markaziy mintaqalarida subtropikdan janubiy qirg'oqdagi tropik mussongacha va orollar, obekti joylashgan hududning geografik joylashuvi bilan belgilanadi (jadval).

Liaoning provinsiyasida quyosh nurlanishining intensivligi yiliga 5000 dan 5.850 MJ / m^2 gacha (Sochida - yiliga 5000 MJ / m^2), bu esa quyosh radiatsiyasining energiyasidan foydalanish asosida isitish va sovutish tizimlaridan faol foydalanish imkonini beradi. Quyosh nurlari va tashqi havo issiqligini o'zgartiradigan bunday tizimlarni faol va passivga bo'lish mumkin.

Passiv quyosh issiqlik ta'minoti tizimlarida (PSTS) isitiladigan havoning tabiiy aylanishi ishlatiladi (1-rasm), ya'ni tortishish kuchlari.

Faol quyosh issiqlik ta'minoti tizimlarida uning ishlashini ta'minlash uchun qo'shimcha energiya manbalari (masalan, elektr energiyasi) ishlatiladi. Quyosh nurlanishining isishi quyosh kollektorlariga kiradi, u erda u qisman to'planib, oraliq issiqlik tashuvchisiga o'tkaziladi, u nasoslar orqali tashlanadi va binolar bo'ylab tarqaladi.

Nol issiqlik va sovuq iste'mol qilinadigan tizimlar mumkin, bunda tegishli havo parametrlari qo'shimcha energiya xarajatlarisiz ta'minlanadi:

- zarur issiqlik izolyatsiyasi;
- mos keladigan issiqlik va sovuq saqlash xususiyatlariga ega bo'lgan binoning tarkibiy materiallarni tanlash;
- tegishli issiqlik xususiyatlariga ega qo'shimcha issiqlik va sovuq akkumulyator tizimida foydalanish.

Tromba deb ataladigan devor binoning janubiy tomoniga o'rnatiladi, u ulkan devor (beton, g'isht yoki tosh) va shisha qismidan iborat bo'lib, devordan tashqi tomondan qisqa masofada o'rnatiladi. Massiv devorning tashqi yuzasi quyuq rangga bo'yalgan. Shisha bo'lim va massiv devor orasidagi katta devor va havo shisha qism orqali isitiladi. Radiatsiya va konvektiv issiqlik uzatish tufayli isitiladigan massiv devor saqlangan issiqliknı xonaga o'tkazadi. Shunday qilib, ushbu dizayn kollektor va issiqlik akkumulyatorining funktsiyalarini birlashtiradi.

Shisha qism va devor orasidagi bo'shliqda joylashgan havo sovuq davrda va quyoshli kunlarda xonani issiqlik bilan ta'minlash uchun issiqlik tashuvchisi sifatida ishlatiladi. Kechasi sovuq davrda atrof-muhitga issiqlik oqimini va issiqlik davrning quyoshli kunlarida haddan tashqari issiqlik oqimining oldini olish uchun massiv devor va tashqi muhit o'tasidagi issiqlik o'tkazuvchallagini sezilarli darajada kamaytiradigan pardalar q'llaniladi.

Pardalar kumush qoplamlami mato bo'lмаган materiallardan tayyorlanadi. Kerakli havo aylanishi ta'minlash uchun massiv devorning yuqori va pastki qismida joylashgan havo klapanlari ishlatiladi. Havo klapanlarini avtomatik boshqarish sizga xizmat ko'rsatiladigan xonada kerakli issiqlik

oqimini yoki issiqlik chiqishini ta'minlashga imkon beradi.

Passiv quyosh isitish tizimi quyidagicha ishlaydi:

1. Sovuq davrda (isitish):

- quyoshli kun - parda ko'tarilgan, klapanlar ochiq (3a-rasm). Bu massiv devorni shisha bo'linmasi orqali isitishga va shisha qism va devor orasidagi interlayerda joylashgan havoni isitishga olib keladi. Issiqlik xonaga isitiladigan devordan kiradi va qatlamda isitiladigan havo qatlamda va xonada aylanib o'tadi, har xil haroratda (tabiiy aylanish) havo zichligi farqi natijasida hosil bo'lган tortishish kuchlari ta'siri ostida;

- kechasi, kechqurun yoki bulutli kun - parda tushirildi, klapanlar yopiq (3b-rasm). Atrof muhitga issiqlik oqimi sezilarli darajada kamayadi. Xonadagi harorat quyosh nurlaridan bu issiqliki to'plagan katta devordan issiqlik olish tufayli saqlanadi;

2. Issiq vaqt davrida (sovutish):

- quyoshli kun - parda tushirildi, pastki klapanlar ochiq, yuqori bo'lganlar yopiq (3-rasm). Pardalar katta devorni isitishni quyosh nurlaridan himoya qiladi. Tashqi havo xonaga uyning soyali qismidan kiradi va shisha qism va devor orasidagi tutashgan muhitdan atrof-muhitga chiqadi;

- kechasi, kechqurun yoki bulutli kun - parda ko'tariladi, pastki klapanlar ochiq, yuqori bo'lganlar yopiq. Tashqi havo xonaga uyning qarama-qarshi tomondan kirib boradi va atrof-muhitga shisha qism va katta devor orasidagi qatlam orqali kiradi. Devor qavatdan o'tadigan havo bilan konvektiv issiqlik almashinuvni natijasida va atrof-muhitga radiatsiyaviy issiqlik chiqishi natijasida sovutiladi. Kunduzi sovutilgan devor xonadagi kerakli haroratni saqlab turadi.

Binolarni passiv quyoshli isitish tizimlarini hisoblash uchun bino konvertining termofizik xususiyatlariiga, quyosh nurlari va tashqi haroratning kunlik o'zgarishiga qarab binolarni zarur harorat sharoitlari bilan ta'minlash uchun tabiiy konveksiya ostida beqaror issiqlik uzatishning matematik modellari ishlab chiqilgan.

Passiv quyosh issiqlik ta'minoti tizimlarining tahlili boshqa iqlim tizimlariga qaraganda quyidagi iqlimiyl istiqbolga ega ekanligini ko'rsatmoqda:

- arzonligi;
- texnik xizmat ko'rsatish qulayligi;
- ishonchlilik.

Passiv quyoshli isitish tizimlarining kamchiliklari, tashqi havo harorati hisob-kitoblarda qabul qilingan chegaradan tashqarida o'zgarganda, ichki havo parametrlari kerakli (hisoblangan) dan farq qilishi mumkinligini o'z ichiga oladi.

Issiqlik va sovuq ta'minot tizimlarini qurishda yaxshi energiya tejaydigan samaraga erishish uchun haroratni aniq belgilangan chegaralar ichida aniq saqlab turish uchun passiv va faol quyosh issiqlik va sovuq ta'minoti tizimlaridan birgalikda foydalanish

tavsiya etiladi.

Shu munosabat bilan ilgari olingan natijalarni hisobga olgan holda fizik modellar bo'yicha keyingi nazariy tadqiqotlar va eksperimental ishlar zarur.

Faol issiqlik ta'minoti tizimlarining asosiy elementi quyosh kollektori (SC) hisoblanadi. Issiq suv ta'minoti, isitish va boshqa issiqlik jarayonlari uchun quyosh energiyasini past potentsial issiqlikka aylantirish uchun ishlatiladigan zamonaviy past haroratli issiqlik ta'minoti tizimlarida (100°C gacha) quyosh kollektori deb nomlangan yassi kollektor ishlatiladi. Sovutish suvi aylanadigan suyuqlik yutgich; dizayn orqa tomondan termal izolyatsiya qilingan va old tomondan sirlangan.

Yuqori haroratli issiqlik ta'minoti tizimlarida (100°C dan yuqori) yuqori haroratli quyosh kollektorlari ishlatiladi. Hozirgi kunda ulardan eng samarasi Luz kontsentratsion quyosh kollektori bo'lib, u quyosh nurlari to'plangan markazda qora trubka bilan parabolik novcha. Bunday kollektorlar sanoat uchun yoki elektr energetikasida bug 'ishlab chiqarish uchun 100°C dan yuqori harorat sharoitlarini yaratish zarur bo'lgan hollarda juda samarali. Ular Kaliforniyadagi ba'zi quyosh issiqlik stantsiyalarida ishlatiladi; Shimoliy Evropa uchun ular etarli darajada samarali emas, chunki ular tarqalgan quyosh nurlanishidan foydalana olmaydilar.

Umumiy xulosa

1. Maqolada qo'yilgan masalani to'liq yechimini topishda quyosh energiyasi yordamida isitish tizimlarining umumiy tahlili, binolarni isitishda kuyosh energiyasidan foydalanish yo'llari va mavjud tizimlarni modernizasiyasi o'tkazilishi taklifi.

2. O'zbekiston Respublikasida quyoshli kunlar 280-320 kundan ortiqligini inobatga olgan holda yoritilgan mavzu aktual hisoblanib, maqolada turar uy-joylarni isitish uchun noananaviy energiya manbalari foydalanib energiya tejamkorlikka erishish jarayonini o'rganib chiqish dunyo va respublikamiz bo'yicha turar uy-joylarda energiya tejamkorlikka erishish haqida umumiy malumotlar keng yoritilgan.

3. Turar uy joy binolarni energiya tejamkor isitish va issiq suv ta'minoti yo'llari, quyosh energiyasi xaqida malumotlar, undan foydalanish, mavjud xavo issiqlik akkumulyatori, turar uy joy binolarini quyosh panellari bilan jihozlash, quyosh batareyalari samaradorligi, o'rnatilishi, gelioissiqlixonalarning tuzilishi va ishslash rejimlari taxlili shuni ko'rsatdiki turar uy joy binolarini xozirgi kungacha biz taklif qilayotgan usul qo'llanilmagan.

4. Quyosh yordamida tizilarini tashkil etuvchi elementlar, akkumulyator, rele, invektor, isitish agregati, quyosh panellari, va boshqalarni ishslash prinsiplari va qo'llanishlari masalalari yoritiladi.

5. Ilmiy loyixa natijalari shuni ko'rsatadiki, quyosh elementlari maksimum quyosh energiyasini

generasiya qilishlari uchun, ular quyosh nuriga tik qaratilgan bo'lishi shart. Qolgan vaqtida quyosh elementlarining samaradorligi 10% dan kichik bo'ladi. Quyoshni kuzatish qurilmasi bu kamchiliklarni bartaraf etishda asosiy omil hisoblanib, quyosh energiyasi yordamida isitish va issiq suv ta'minoti tizimlarini modernizasiysi amalga oshadi.

Bizning mamlakatimizda yangi qurilayotgan uy joy binolarida quyosh energiyasidan foydalanishning asosiy muammolari - quyosh kollektorlari, quyosh panellari va boshqa jixozlarni ko'plab ishlab chiqarilmasligi xamda ilmiy loyixaviy asoslangan energiya tejamkor uy joylar qurilmayotganligi dolzARB masala bo'lib turibdi.

Loyixalanayotgan 5 qavatli turar uy joy binosini umumiyl maydoni 2356m^2 ni tashkil qilib biz agar uni tabiiy gaz yoqilg'isi bilan isitadigan bo'lsak zamonaviy isitish qozoni **KOV-80STN** (isitish maydoni- 800 m^2 va $4.9\text{ m}^3/\text{s}$)gaz sarflaydigan qurilmadan 4 ta qo'yishimiz kerak bo'ladi. Bu: bir kunga $4.9 \times 4 \times 24 = 470.49\text{ m}^3/\text{s}$,

bir oyda $470.49 \times 30 = 14114.7\text{ m}^3/\text{s}$,

bir yilda $14114.7 \times 5 = 70573.5\text{ m}^3/\text{s}$,

yani 1 m^3 gaz 289.74 so'm 70576.5 m^3 gaz esa $20448835.11\text{ so'mni}$ tashkil qiladi. Agar biz quyosh energiyasidan foydalanib issiq xavo bilan uylarni isitsak bir yilda $20448835.11\text{ so'mlik}$ gazni

tejab atmosferaga tarqaladigan zararli gazlar chiqishini kamaytirib tabiatga xam foydamiz tekkan bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Chjao Jinling, Chen Bin, Liu Jingjun, Vang Yongxun Trombe devori bilan yaxshilangan passiv quyosh uyining dinamik issiqlik ishlashi simulyatsiyasi ISES Solar word Congress, 2007, Pekin, Xitoy, 1-V: 2234-2237.

2. Chjao Jinling, Chen Bin, Chen Cuiying, Sun Yuanyuan, passiv quyosh isitish tizimlarining dinamik termal reaktsiyasini o'rganish. Harbin Texnologiya Instituti jurnalı (Yangi seriya). 2007. Vol. 14: 352-355.

3. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'naliishi bo'yicha harakatlar strategiyasi. 07.02.2017.

4. O'zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish konsepsiysi. 15.10.2019.

5. ГОСТ Р 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.

6. ГОСТ Р 51595-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.

7. ВСН 52-86. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования. - М.: Госгражданстрой, 1988.

8. Кошимов Ф.А., Таслимов А.Д. Энергия тежамкорлик асослари. -Т.: "Ворис нашриёти", 2014.

УДК 697.10

BINOLARNI ISITISH, ISSIQ SUV TA'MINOTI TIZIMLARINI NOAN'ANAVIY QAYTA TIKLANUVCHAN ENERGIYA ORQALI LOYIHALASHNING IQTISODIY TAHLILI

**Ismoilov Arslon Isamiddin o`g`li; Taniberdiyev Sherali Xudoyberdiyevich,
Toshtemirov Mirjalol Ergash o`g`li**

Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Maktab binosini quyosh energiyasidan foydalangan xolda issiq havo orqali isitish tizimlari loyixalandi. Loyixada binoni chordog'ini texnik qavatga aylantirib havo isitish kamerasi hamda xavo o'tkazgichlar montaj qilinadi. Ulardan chiqqan issiqlik miqdori xisobiga qish fasilda chordoqdan unumli foydalanish mumkin.

Kalit so'zlar: havo o'tkazgichlar, Havo isitish kamerasi, kalorifer, quyosh kollektori, issiqlik unumdorligi.

Для школьного здания спроектированы солнечные системы отопления с использованием солнечной энергии. Проект превратит чердак здания в технический этаж, устанавливают камеры воздушного отопления и воздуховоды. Благодаря количеству выделяемого ими тепла чердак можно эффективно использовать зимой.

Ключевые слова: воздуховоды, воздухонагревательная камера, нагреватель, солнечный коллектор, тепловой КПД.

Solar heating systems were designed for the school building using solar energy. The project will turn the attic of the building into a technical floor and install an air heating chamber and air ducts. Due to the amount of heat emitted from them, it is possible to use the quarter more efficiently in winter.

Keywords: air ducts, air heating chamber, heater, solar collector, heat efficiency.

Kirish. O'quv xonalariga derazalar yuqorisidan o'tkazilgan havo o'tkazgichlar (vozduxavodlar) orqali harorati 30° S bo'lgan havo beriladi va shiftlarga o'rnatilgan ventilyasiya kanallari orqali chordoqqa havo tabiiy chiqadi. Chordoqqa o'rnatilgan isitish kamerasi o'quv xonadan chiqqan issiq havoni so'rib olib o'quv xonalariga havo o'tkazgichalar orqali qayta uzatadi. Ya'ni xonaga uzatilgan issiq havo aylanma xarakat qilib energiya

tejamkorlikka erishiladi.

Havo isitish kamerasida havoni tozalovchi filtr, havo isitgich suvli kalorifer va elektrosvitelli 0.55 KVt bo'lgan ventilyator o'rnatilgan. Ularni elektr energiya ta'minoti quyosh batareyalari orqali olinadi. Tabiiyki, bulutli kunlar 10-15 kunlab bo'lganda quyosh batareyalari quvvati kamayadi. Shu sababli zaxira sifatida elektrogenerator (dvijok) o'rnatiladi va zarurat bo'lganda ishga tushiriladi.

Asosiy qism. Taklif qilinayotgan loyixani an'anaviy usullarga nisbatan afzallik tomonlari quyidagicha:

- xonalarni havosini almashtirish va kondisilashni lokallashtirish;
- qish faslida tom yopmadan issiqlik yo'qolmasligi;
- yoz faslida, yuqori qavatlardagi xonalarga, tom yopmadan keladigan issiqlik miqdoridan saqlash;
- qish faslida chordoqdan texnik qavat sifatida foydalanish;
- eksplutasiya narxlarini arzonligi;
- servis xizmat ko'rsatish soddaligi;
- tizimni xizmat qilish davrining davomiyligi;
- atrof muxitni ekologik jihatdan sof saqlanishligi;

Binoning ulcham	Qavatlar soni	Smeta qiymati: mln sum <i>Quyosh energiyasi</i>
12,2x21m ulchamdagи binoning isitish tizimi xamda elektr energiya ta'minoti uchun	Bir qavatli bino	60 000 000
12,2x21m ulchamdagи binoning isitish tizimi xamda elektr energiya ta'minoti uchun	Bir qavatli bino	60 263 291.0

Maktab binosini elektr energiya ta'minoti va havo bilan isitish tizimlarini xarajati 60 mln so'm qiymati atrofida bo'ladi.

Eslatma: Isitish tizimini ishga tushirishdan avval:

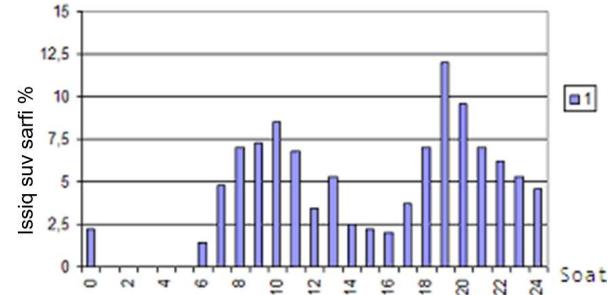
1. Kaloriferdagi suv satxini tekshirish.
2. Elektr jixozlarini ko'zdan kechirish.
3. Vaqt-vaqt bilan quyosh batereyalarini changini tozalash.

Uy-ro'zgorda issiqlik suv cho'milish va yuvinish, kir va idishlarni yuvish hamda boshqa maqsadlarda ishlataladi. Suvni isitish uchun talab etiladigan issiqlik miqdori, ya'ni issiqlik suv ta'minotining yuklamasi, asosan uyda yashovchilarining(isitish va issiqlik suv sarflash) odatlariga bog'lik. Har bir oila a'zosi bir sutkada o'rtacha 60...100 l issiqlik suv sarflaydi. Sutka davomida issiqlik suv sarfi o'zgaradi. 4.1 va 4.2-rasmlarda issiqlik suv iste'mol qilishning sutkalik o'zgarish grafiklari keltirilgan. Grafiklardan ko'rindan, uy-ro'zg'or uchun eng qo'p issiqlik suv ertalab(7...11 soatlarda) va kechkurun(17...24 soatlarda) iste'mol qilinadi. Korxonalarda esa soat 9 dan to soat 15...16 gacha issiqlik suv iste'moli deyarli bir hil bo'ladi. Shu bilan birga, ishlab chiqarishda issiqlik suv ta'minoti odatda davriy ravishda o'zgaradi: xafthaning 5...6 kuni zarur, oxirgi kuni esa issiqlik suvga zarurat yo'q. Agarda issiqlik suv 1...2 kun ishlatalmasa, u holda bakkumulyatorlari suvning temperaturasi ko'tari-

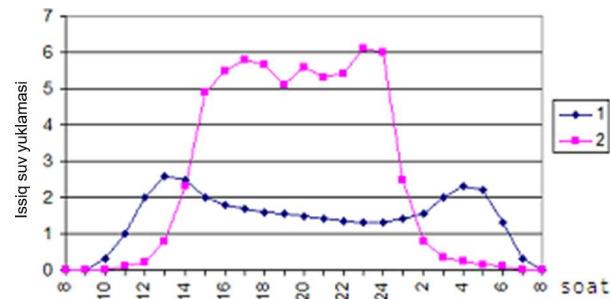
ladi. Bu esa quyosh kollektorining ish samaradorligini pasaytiradi va f qoplash koeffitsiyentini hisoblash vaqtida bu narsani e'tiborga olish kerak. Uy-ro'zg'or uchun issiqlik suv ta'minotining oylik yuklamasi Q_{is} quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{is} = Q_{is}(t_{is} - t_{ss}) * \rho C_r n * G_{is} = m * G_{it}$$

Jamoat va ishlab chiqarish binolarining issiqlik suv ta'minoti yuklamasi ham formula bilan hisoblanadi, faqat issiqlik suv sarfi G_{is} norma bo'yicha belgilanadi. Gigiyenik norma bo'yicha issiqlik suvning ruxsat etilgan minimal temperaturasi $t_{is}=60^{\circ}\text{C}$ olinadi. Qarshi sharoitida suv tarmoqlaridagi yil davomida suvning temperaturasi $t_{ss}= 17...20^{\circ}\text{C}$ oralikda o'zgaradi (1-rasm).



1-rasm. Issiqlik suv iste'mol qilishning o'rtacha sutkalik o'zgarish grafigi: jami sutka davomida sarflangan issiqlik suv miqdoriga nisbatan, %



2-rasm. Quyoshli suv isitgich bilan hosil qilingan issiqlik suvni istemol qilishning sutkalik o'zgarish grafigi:

1-uy-joy; 2-muassasa yoki laboratoriya

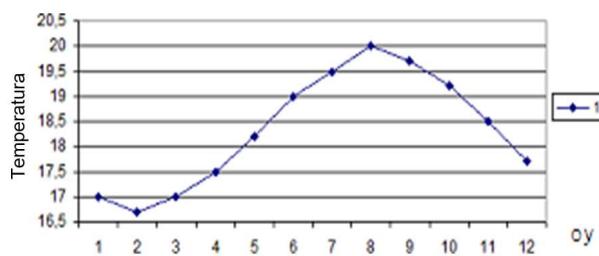
Yanvar oyi uchun issiqlik suv ta'minotining yuklamasini aniqlaymiz.

Hisoblashlar uchun $n=31$ cut; $m=5$; $t_{ss}=17^{\circ}\text{S}$; $\rho=1 \text{ kg/l}$; $C_r=4190 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ olinadi. (1) formulaga asosan issiqlik suv ta'minotining yuklamasi: $G_{i11}= 60 \text{ l/(odam sut)}$ bo'lganda, $G_{i12}= 100 \text{ l/(odam sut)}$ bo'lganda,

Yuqorida keltirilgan usuldan foydalanib boshqa oylar uchun ham issiqlik suv yuklamasi Q_{is} va yoqilg'i sarfi G_s , G_{shs} hisoblanadi. Issiqlik suv yuklamasini hisoblashda faqat n , t_{ss} larning qiymatlari o'zgaradi(oz miqdorda bo'lsa ham);

Shunday qilib, issiqlik suv ta'minoti uchun yillik yuklama $Q_{is1}= 9,133 \times 10^6 \text{ kJ/yil}$; $Q_{is2}= 31,888 \times 10^6 \text{ kJ/yil}$; yoqilg'i sarfi esa $Q_{s1}= 898 \text{ m}^3/\text{yil}$; $Q_{s2}= 1485 \text{ m}^3/\text{yil}$; $Q_{shs1}= 1185 \text{ kg sh. yo./yil}$; $Q_{shs2}= 1975 \text{ kg sh.yo./yil}$.

$$G_{shc2} = 130.2 * 1.33 = 173.2 \text{ kg.sh.yo./oy}$$

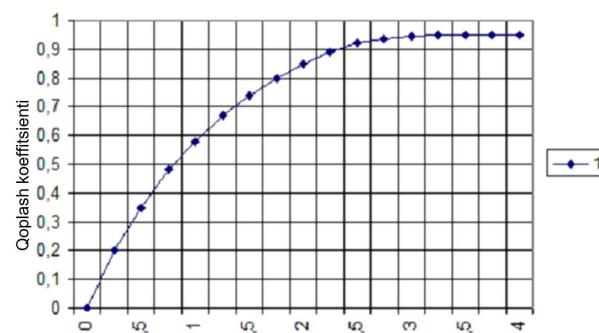


3-rasm. Tarmoqdag'i sovuq suv o'rtacha t_{cc} temperaturasining yillik o'zgarishi, °S, Qarshi shahri.

Quyosh qurilmasining kunlik issiqlik unumdarligi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$Q_k = Q < F_k * \eta_k; Q < Q_g K_k$$

Dastlabki hisoblashlar uchun quyosh energiyasi bilan issiq suv yuklamasini qoplash darajasi f ning yillik miqdori $f=0,6$ ga teng deb olamiz.



4 rasm. Issiq suv ta'minoti quyosh qurilmalarni hisoblash uchun diagramma: 1 - f-qoplash koefitsiyentining q-o'lchovsiz parametrga bog'lanish grafigi.

Kollektor yuzasi(4.4-rasm) gorizontal tekislikka nisbatan $\alpha=\varphi\approx40^\circ$ qiyalik bilan janubiy yo'nalishga ega. Rasmlarga asosan quyosh radiasiyasining yillik miqdori

$$Q_g = 6516 \text{ MJ}/(\text{m}^2 \text{ yil});$$

va qayta hisoblash koefitsiyentining o'rtacha oylik miqdori $K_k = 1,23$ topiladi. Shunday qilib kollektoring yuzasi: $G_{i1}=60 \text{ l}/(\text{odam sut})$; $Q_{isl}=19,133\times10^6 \text{ kJ/yil}$ bo'lganda Hisoblashlar uchun quyosh kollektoring f. i. k. minimal qiymati $\eta_k=0,4$ olinadi. Yanvar oy uchun quyosh qurilmasining issiqlik samaradorligini aniqlaymiz. Q_g va K_k kattaliklar yanvar oyi uchun $Q_g=253,6 \text{ MJ}/(\text{m}^2 \text{ oy})$, $K_k=1,7$ olinadi formulalarga mos ravishda quyosh qurilmanning oylik issiqlik unumdarligi

$$Q_{k2}=253,6 \times 1,7 \times 4,5 \times 0,4 = 776 \text{ MJ/oy};$$

Yanvar oyda $Q_{isl}=1676 \text{ MJ/oy}$; $Q_{is2}=2793 \text{ MJ/oy}$. Issiq suv ta'minoti yuklamasini quyosh energiyasi bilan qoplash darajasi aniqlanadi

$$f_1 = 465,6/1676 = 0,278; f_2 = 776/2793 = 0,278.$$

Keltirilgan usuldan foydalanib boshqa oylar uchun ham quyosh qurilmasining issiqlik unumdarligi Q_{is} va qoplash darajasi f hisoblanadi. Optimal quyosh qurilmalari uchun iyul oyda

qoplash darajasi $f=1$ ga teng deb olinadi, shunga asosan o'lchovsiz kattalik $q=3$ ga teng bo'ladi. Bunday hol uchun hisoblash natijalari 1.5-rasmida keltirilgan.

$G_{i1}=60 \text{ l}/(\text{odam sut})$ uchun: kollektoring yuzasi $F_{k1}=5 \text{ m}^2$; yillik qoplash darajasi $f=75,7\%$;

$G_{i2}=100 \text{ l}/(\text{odam sut})$ uchun: kollektoring yuzasi $F_{k2}=9 \text{ m}^2$; yillik qoplash darajasi $f=81,4\%$.

Issiq suv akkumulyatorining hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_a = v_a F_k = 0,05 F_k;$$

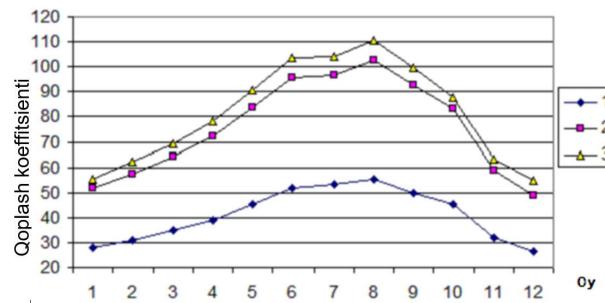
$G_{i1}=60 \text{ l}/(\text{odam sut})$, $m=5$ uchun: $V_a=0,25 \text{ m}^3=250 \text{ l}$; $G_{i2}=100 \text{ l}/(\text{odam sut})$, $m=5$ uchun: $V_a=0,45 \text{ m}^3=450 \text{ l}$. bo'lganda, issiq suv ta'minoti uchun yillik yuklamasi:

$$Q_{isl}=19,133 \times 10^6 \text{ kJ/yil}; Q_{is2}=31,888 \times 10^6 \text{ kJ/yil}.$$

Yillik yoqilg'i sarfi: tabiiy gaz

$$G_{c1}=898 \text{ m}^3/\text{yil}; G_{c2}=1485 \text{ m}^3/\text{yil}; \text{shartli yoqilg'i} G_{she1}=185 \text{ kg sh. yo./yil}; G_{she2}=1975 \text{ kg sh. yo./yil}.$$

Xulosa. Shunday qilib, issiq suv ta'minoti uchun quyosh energiyasidan foydalanish natijasida: yanvar oyda- 28...55%; iyulda- 52...100% issiqlik iste'mol yuklamasini qoplash mumkin. Yil davomida 898...1485 m^3/yil tabiiy gaz yoki 1185...1975 kg sh.yo./yil ni tejash mumkin.



5-rasm. Qoplash koefitsiyenti f ning yillik o'zgarishi, $t=5$.

Adabiyotlar:

1. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasi. 07.02.2017y.

2. O'zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish konsepsiysi. 15.10.2019y.

3. ГОСТ Р 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.

4. ГОСТ Р 51595-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.

5. ВСН 52-86. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования. - М.: Госгражданстрой, 1988.

6. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д. Энергия тежамкорлик асослари. -Т.: "Ворис нашриёти", 2014.

7. QMQ 2.01.01-94. Loyihalash uchun iqlimiylar fizikaviy geologik ma'lumatlar. Uzbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qumitasasi. - Toshkent, 1996.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ОТОПИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Айтбаев К.Р. Каракалпакский государственный университет

В статье предложена конструкция маломатериаломкого отопительного прибора с промежуточным теплоносителем для которого выполнена оптимизация соотношения поверхности прибора и змеевика.

Ключевые слова: испаритель, термосифон, змеевик, отопления

Оралық ташувчисига эга бўлган кам материал сарфли иситиш асбобининг конструкцияси таклиф этилган ва унинг ташки сирти билан илонсимон қувурнинг юзалар нисбатлари оптималлаштирилган.

Калит сўзлар: буғлатгич, термосифон, илонсимон қувур, иситиш

The design little materiality the heating device with intermediate heat-transfer agent for which is offered optimization of a relationship of a surface of the device and the serpentine is executed.

Key words: evaporator, thermosyphon, coil, heating

Системы отопление являются одним из компонентов инженерного оборудования здания, которые обеспечивают необходимые для человека температурные условия, сохранность оборудования, а также строительных конструкций зданий. Затраты на систему отопления составляют 8-10% от общих капитальных затрат. Для распространенных в настоящее время радиаторных систем на отопительные приборы расходуется 60-80% металла, идущего на монтаж системы отопления, и около 20% металла на сооружение здания в целом.

Применение новых приборов уменьшить расход металла по сравнению с традиционными приборами.

Термосифон – это аппарат, в котором теплопередача осуществляется при фазовых превращениях – испарении и конденсации – промежуточного теплоносителя, циркуляция которого осуществляется за счет сил гравитации. На рис.1 представлена схема двухфазного испарительного термосифона [1]. Корпус 1 прибора от вакуумирован и заполнен промежуточным теплоносителем 4. К испарителю 2 подводится тепло, теплоноситель вскипает и пар движется в конденсатор 3. Конденсируясь на стенках корпуса пар отдает теплоту испарения. Пленка конденсата под действием силы тяжести стекает в испаритель, где вновь кипит. Практически теплопередача осуществляется при перепаде температуры между испарителем и конденсатором $\Delta t=2-4$ град.

Термосифон обладает высокой теплопроводностью, на несколько порядков превышающую теплопроводность серебра и меди, низким термическим сопротивлением, обуславливающим практически постоянную температуру теплоотдающей поверхности. Большое практическое значение имеют свойства трансформировать тепловой поток и передавать теплоту в одном направлении, то есть диодность. Это позволяет применять термосифоны в различных областях энергетики и теплотехники.

При использовании в качестве промежуточного теплоносителя воды давление в корпусе прибора при температуре насыщения паров $t_{\text{нас}}=105^{\circ}\text{C}$ не превысит 0,12 МПа, что значительно ниже давления в системе отопления. Процесс коррозии не разрывается из-за отсутствия воздуха в корпусе. Это дает возможность изготавливать прибора термосифонного типа из тонколистовой стали толщиной $\delta_k=0,5-0,8\text{мм}$.

Использование термосифонов в технике отопления позволяет создать новые мало металлоёмкие отопительные приборы и системы с их применением. Поэтому целесообразно развивать работу в области приборов с промежуточным теплоносителем

Использование термосифонов в отопительной технике позволило создать новые решения отопительных приборов.

Термосифонный прибор, изображенный на рис.1, представляет собой корпус, состоящий из двух соединенных стальных листов, внутрь которого введен змеевик для пропуска горячей воды. Прибор отвакуумирован и заполнен промежуточным теплоносителем.

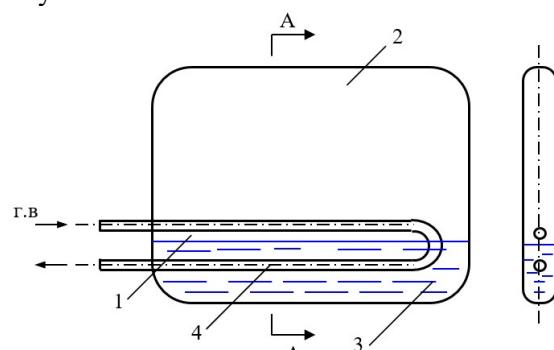


Рис. 1 Принципиальная схема термосифонного отопительного прибора. 1-испаритель; 2-конденсатор; 3-промежуточный теплоноситель; 4-змеевик горячей воды

Отопительные приборы с промежуточным теплоносителем известны давно. Теплопередача в них осуществлялась при помощи естественной конвекции в однофазной жидкостной среде. В качестве материала использовался металл [2].

Через корпус пропускалась металлическая трубка с первичным теплоносителем. Прибор заполнялся горячей кипяченной водой или пятипроцентным раствором жидкого стекла, затем герметически закрывался. По мнению автора, это полностью гарантировало отсутствие коррозии.

Несмотря на высокие теплотехнические показатели (коэффициент теплопередачи $k=10-15 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ K}$), тепловое напряжение металла $M=1,39 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ K}$, подобные приборы не нашли широкого применения в практике строительства. Большое количество промежуточного теплоносителя (40-50 литров жидкого стекла или 16-20 литров воды) делают прибор тяжелым и тепло инерционным.

Задача определения теплообмена при конденсации пара и термического сопротивления теплоотдача термосифонного прибора весьма важна. При ее решении прибор представлен в качестве теплопередающего элемента между источником (горячая вода системы отопления) и стоком помещение теплоты. Однако, как отопительный прибор системы отопления, он должен отвечать определенным требованиям: теплотехническим, экономическим, архитектурно - строительным, санитарно-гигиеническим и производственно – монтажным, особенно важным из которых являются первые два.

Появление дополнительного испарительно-конденсационного контура удлиняет цепочку термических сопротивлений R . Поэтому интерес представляет оценка теплотехнической эффективности термосифонных приборов. При стандартных условиях ($\Delta t_m=64.5$ град; $G=300 \text{ кг}/\text{час}$) эффективность зависит от конструктивных параметров: толщины и высоты стенок корпуса, диаметра испарителя, способа присоединения к теплосети. Для определения наилучшего сочетания параметр проведена оптимизация новых приборов.

Расход металла на отопительные приборы оценивается показателем теплового напряжения металла, которое колеблется от $0,19 \text{ Вт}/(\text{кг} \text{ K})$ для чугунных приборов до $1,6 \text{ Вт}/(\text{кг} \text{ K})$ для одиночной обетонированной стальной трубы. В связи в качестве критерия оптимальности величина теплового напряжения металла, которая имеет вид

$$M = \frac{Q}{G_{np} \Delta t} = \frac{k F \Delta t}{G_{np} \Delta t} = \frac{k F}{G_{np}} \text{ Вт}/\text{кг} \text{ K} \quad (1)$$

$$= \frac{k 2 l_{ob} h_{np} \zeta_{oprebreniya}}{G_{np}}$$

Для определения коэффициента теплопередачи ($\text{Вт}/\text{м}^2 \text{ K}$) воспользовались следующей формулой:

$$k = \frac{1}{Fk/Fn \left(\frac{1}{\alpha_{bh}} + \frac{\delta_{mp}}{\lambda_{mp}} + \frac{1}{\alpha_u} \right) + \frac{1}{\alpha_k} + \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} + \frac{1}{\lambda_l + \lambda_{kon}}} \quad (2)$$

Ширина обечайки термосифонного прибора единичной массы определяется (см.рис.1)

$$l_{ob} = \frac{1}{B_{tp} + B_c + \frac{2h_{np}\rho\delta_k}{1000}} \text{ м}/\text{кг} \quad (3)$$

Влияние одного из параметров в формуле (1) на критерий оптимальности определяется значениями остальных параметров. На (рис.1.) изображены кривые зависимости критерия M от высоты h_{np} , толщины стенок корпуса δ_k , диаметра испарителя d и от вида присоединения термосифонного отопительного прибора. Кривые трубы показывают изменение теплового напряжения металла при толщине стенок от 0,5 мм до 0,8 мм, при диаметре испарителя $d=15; 20 \text{ мм}$, при одностороннем и двустороннем присоединении к системе отопления. Наименьшая толщина стенок корпуса $\delta_k=0,5 \text{ мм}$ выбрана из условия механической прочности прибора.

Если процессы испарения достаточно изучены как в теоретическом, так и в экспериментальном плане, то исследование процесса конденсации в замкнутом объеме двухфазных испарительных термосифонах носят в основном эмпирический характер и зависят от многих факторов, к которым в частности относятся: угол наклона поверхности к горизонту, количество и вид промежуточного теплоносителя, благоприятный отвод конденсирующейся жидкости, наличие или отсутствие неконденсирующегося газа и т.д. Особенно необходимо установить закономерности конденсации для регулируемых приборов, так как большинство из принципов регулирования основано на воздействии на процесс конденсации.

Литература:

- Худенко А.А. Применение тепловых труб для систем отопления. – Водоснабжение и санитарная техника, 1975, №6, с. 29-31
- Решидов К.И. Надежный регулятор температуры для термосифонного отопительного прибора. – В сб. Инженерное оборудование гражданских зданий в Средней Азии. – Ташкент, 1981, с. 51-65.
- Рашидов Ю.К., Умматов Э.Э. «К вопросу разработки маломатерилоёмких отопительных приборов с промежуточным теплоносителем». В сб. научных трудов магистров ТАСИ: «Архитектура ва курилиш муаммолари», Ташкент 2002, стр. 52-54.
- Богословский В.Н., Сканави А.Н. Отопление. М.: Стройиздат, 1991г. стр. 735.
- Семена М.Г., Жук С.К. Исследование процесса теплообмена в нагревательном приборе с промежуточным теплоносителем. – В. сб. Вестник киевского политехнического института: Серия «Теплоэнергетика», 1974, №11, с. 33-41.

СУВ ЎТКАЗИШ ИНШООТЛАРИНИНГ ҲАРАКАТЛАНУВЧИ ТЎСИҚЛАРИ, ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ ВА ҚЎЛЛАНИЛИШ СОҲАЛАРИ

Нурматов П.А., Норқулов Б.М., Рустамова Д.Б.

Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-курилиш институти

Бугунги кунда гидротехника ва гидроэнергетика иншоотлари амалиётида сув чиқариш иншоотларни сарфини бошқариш учун гидромеханик жиҳозларининг асосий элементи бўлган ҳаракатланувчи тўсиқлардан кенг фойдаланилади. Сув чиқариш иншоотининг бошланиш, кириш ёки тугаш худудларида ҳаракатланувчи конструкция қилиб ўрнатилади. Сув чиқариш иншоотлари тугаш қисмida конуссимон ҳаракатланувчи тўсиқлар лойиҳасини амалиётда кенг қўлланилиши бўйича таклиф ва тавсиялар келтирилган.

Калит сузлар: конуссимон ҳаракатдаги тўсиқлар, кўзгалмас цилиндр, конуссимон керстовинаси, гидравлика, вакуумсиз конуссимон тўсиқлар, вибрацияли тусик, зўрикиш, тезлик коэффициенти.

Сегодня в практике гидротехнических и гидроэнергетических сооружений водоотвод широкое используется в качестве подвижного ограждающего конструкция, который является основным элементом гидромеханического оборудования для управления стоимостью объектов. В начальной он устанавливается в виде подвижной конструкции входной или конечной зонах, конических затворных установок. Представлены предложения и рекомендации по реализации проекта конических подвижных ограждений в концевой части водоочистных сооружений.

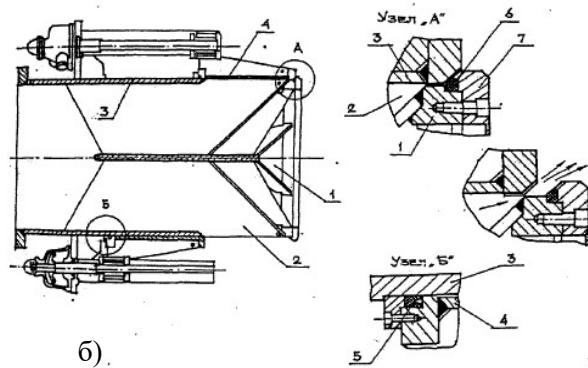
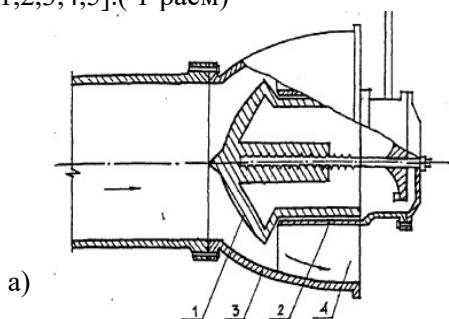
Ключевые слова: препятствия в коническом движении, неподвижный цилиндр, коническая керстовина, подвеска, конические барьеры без вакуума, вибрационный бивень, натяжение, коэффициент скорости.

Today, in the practice of hydraulic engineering and hydropower structures, the drainage is widely used as a movable enclosing structure, which is the main element of the hydro-mechanical equipment for managing the cost of objects. In the initial one, it is installed in the form of a movable structure of the entrance or end zones, conical gate installations. The proposals and recommendations for the implementation of the project of conical movable fences in the end part of water treatment facilities are presented.

Keywords: obstacles in conical motion, stationary cylinder, conical core, suspension, conical barriers without vacuum, vibrating tusk, tension, speed coefficient

Кириш. Сув чиқариш иншоотлари конуссимон ҳаракатланувчи тўсиқларини асосий конструкциясини сақлаб қолиб, ўз конструкциясини ишлаб чиқсан ва механик бошқарув тизимини тадбиқ этилган. 1943 йилда Наманган вилояти худудидаги Косонсой сув омборида қўлланилишга таклиф этган ва бу конструкция қўлланилган. Бундан кейин Марказий Осиёда барпо этиладиган жуда кўплаб гидроузелларда бу конструкциялар қўлланилиб, ҳозирда эксплуатация қилинмоқда. Кавказ орти мамлакатларида ва Россия Федерациясининг Кавказ республикаларида сув чиқариш иншоотларида конуссимон ҳаракатдаги тўсиқлар мувваффақиятли қўлланилган. Конуссимон ҳаракатдаги тўсиқлар қўлланилганлигига қарамасдан уларнинг татқиқотлари натижалари келтирилган илмий ишлар камлиги бу масала етарли даражада ўрганилмаган.

Тадқиқот натижалари ва таҳлили: ГТИ ва ГЭИ амалиётида бу конуссимон тўсиқлар кўзгалувчан ва кўзгалмас тўсиқларга таснифланади [1,2,3,4,5]. (1-расм)



1-расм Конуссимон ҳаракатланувчи тўсиқлар.
а) конуссимон –оқимчали ҳаракатланувчи тўсиқ; б)
ҳаракатланувчи конуссимон тўсиқ.

Конуссимон ҳаракатланувчи тўсиқ игнаси-мон тўсиқ модификациясига ўхшашибўлади. (1-а-расм). Ҳаракатчан конус қўлда, электр двигатели ёрдамида ёки гидропривод билан ҳаракатга келтирилади ва сув оқими йўналишига тескари йўналади. Кўзгалмас цилиндр қобўға ёрдамида найча билан уланган бўлиб, шаклига қараб оқими паралелл ёки тарқалувчи кўринишда бўлади. Бундай конструкция бошқарувда катта кучни талаб қиласди, чунки оқимнинг гидродинамик реакциясини енгиб ҳаракатланиши керак, юқори даражада таъсиричан бўлади ва ҳар қандай оқим таркибидаги қаттиқ заррачалар таъсирида ишдан чиқиш эҳтимоли юқори бўлади. Масалан Россия федерацияси худудидаги йилига 23,5 млрд.кВт.электр энергия ишлаб чиқардиган, 31,34км³ ҳажмдаги мавсувий бошқарувли, жами

621 км² майдонни эгаллаган гиганд Саяно Шушенск Гидроэлектростанциясидаги 2007 йилда юз берган фақулода авария ҳолати бунга мисол бўла олади (2-расм).



2-расм. Россия Федерацияси худудидаги Саяно-Шушенский Гидроэлектростанциясидаги авариядан
кейнги ҳолат

Бу кўрсатилган камчиликларга эга конуссимон ҳаракатланувчи тўсиқ ГТИ ва ГЭИ амалиётида кенг кўлланилишини чегаралади. Кўзғалмас конуссимон тўсиқ конуссимон ҳаракатланувчи тўсиқ камчиликларини йўқотади. Тўсиқ учли 50-120⁰ марказий бурчакли кўзғалмас қадалувчи конусга эга (1.1 б расм). Бу конус 4 ёки 6 та қовурға билан кўзғалмас потрубкага маҳкамланган. Конуснинг учи аксарият ҳолатларда кўзғалмас патрубка ён текислигida жойлашган бўлади, фақат у унг ёки чап томонга силжитилган бўлади. Шундай қилиб патрубка чети билан тусик сирти оралиғида ҳалқасимон уйик пайдо бўлиб, бу уйикдан оқим тўсиқни айланиб ўтади. Оқим кўзғалмас цилиндр устидан ҳаракатланиб уйикни ёпувчи ҳаракатланадиган цилиндр билан бошқарилади. Бу цилиндр механик ёки гидравлик узатмалар ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Узатма сони амалда иккита бўлиб, тўсиқ ён томонларига жойлашган бўлади. Агар ҳаракатланувчи цилиндр қирралари конусга кадалса, у ёпишган бўлади, бошка ҳар қандай вазиятда очиқ ҳисобланади. Очиклик даражаси қуйидаги нисбат билан аникланади:

$$\varepsilon = \frac{S_1}{S_{\max}} \cdot 100\%, \quad S_1 = \frac{S_1}{D} \cdot 100\%$$

Бунда, S_1 - тўсиқни оралиқ очилганлиги; S_{\max} –

тўсиқни масимал баландликда очилиши; D – кўзғалмас патрубка-тўсиқ диаметри.

Конуссимон тўсиқ иккита резинли зичлагичга эга

I. Ён томондан зичланиш конус сиртни ён томонига мустаҳкамланади ва тўсиқ тўлиқ очилганда фильтрацияни бартараф этиш учун хизмат қиласди;

II. Халқасимон зичловчи патрубкани маҳсус уйигида жойлашган бўлади, патрубка ва ҳаракатланувчи цилиндр оралиғидаги фильтрацияни бартараф килишга хизмат қиласди.

Қадалувчи конуссимон ёпилган ҳолатда кўзғалмасдан қолиб, бутун гидростатик напорни қабўл қиласди, ва ҳаракатланувчи цилиндр оқим ўқи бўйлаб ҳаракатланади, цилиндр сирти бўйлаб пайдо бўладиган қўшимча ишқаланиш кучи сезиларли бўлмайди ва шу сабабли керакли сарфни ўтказишда ростлаш учун катта куч талаб этилмайди. Бошқарувчи цилиндрни қийшайиб ҳаракатини олдини олиш учун узатмаларни синхрон тарзда ҳаракатланишига йўл қўймаслик керак. Конуссимон тўсиқдан оқиб чиқаётган сув оқими дастлаб конус шаклида бўлиб, кейинчалик парабола шаклига кира бошлайди. Асосий оқимдан ташқари унинг сирти қирраларида ўтқир бўрчак остида ёйилаётган тўртта тароқлар пайдо бўлади. Оқимнинг ёйилиш бўрчаги тўсиқни очилиш даражаси ва конуснинг марказий бўрчаги - α катталигига боғлиқ бўлади. Сув тароқлари конус сирт ва қовурғалар ўртасидаги пайдо бўладиган бушликлар рекацияси ҳисобига шаклланади.

Учқунлар соҳаси ички қирғоқ сирти доимо хўл бўлиши билан характерланса, учунчи сув чанглари соҳаси аниқ кўринарли чегарага эга бўлмайди, фақат терда сув чанглари ўтириши билан сезиш мумкин. Бу уч соҳанинг конуссимон керстовинаси олдидағи ўлчамлари напор H_0 – га боғлиқ бўлиб, Н.В.Кокая томонидан аникланган ва бу натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган

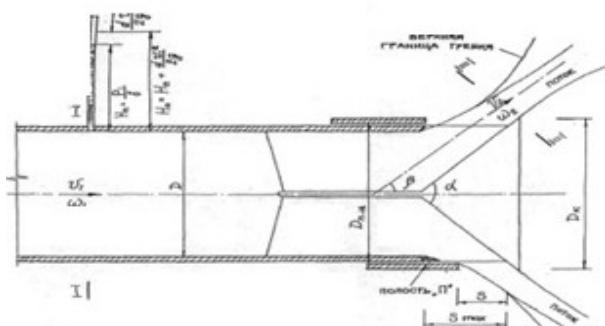
Жадвал №1.

Соҳа ўл-чамлари	Аэрация-лашган соҳаси	Учқунлар соҳаси	Чанглар соҳаси
Баландлиги	0,5...0,52	0,6..0,7	0,8...0,9
Кенглиги	1,05...1,10	2,8....3,10	3,0....4,2
Узунлиги	1,85...2,10	4,5...4,8	5,5.....6,2

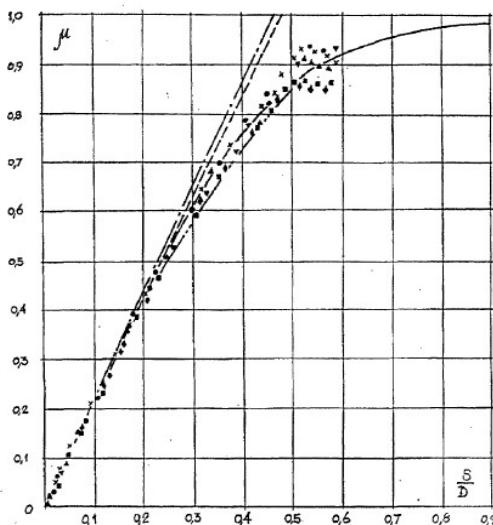
Шамол бўлганда бу соҳалар ўлчамлари ошади. Қиши даврларда учқунлар ва сув чанглари соҳаси муз қопламаларига айланганлиги сабабли, бу соҳаларда маълум бир иншоотларни қуриб бўлмайди. Бу қиялик ва қирғоқ худудларини бўзулишига сабаб бўлиши мумкин.

Конуссимон тўсиқларнинг асосий гидравлик характеристикиси бўлган ўтказувчаник қоби-

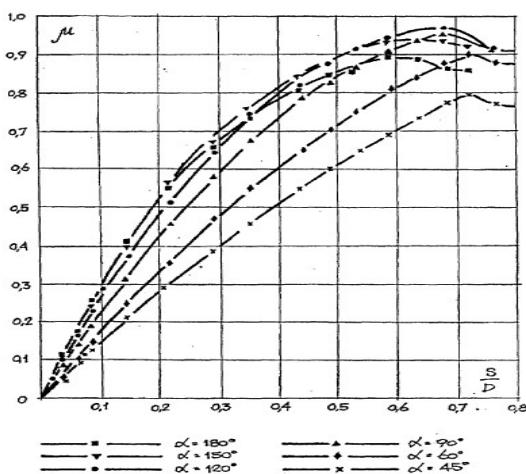
лияти классик гидравликадаги Бернулли тенгламаси ёрдамида келтириб чиқарилади ва қуидаги күренишга эга бўлади (3-расм)



$$\mu = \frac{Q}{\omega_1 \sqrt{2gH_0}}$$



5-расм Сарф коэффициентини назарий йўл билан олинган формулалар асосида хисоблаш натижаларини дала татқиқотлари натижалари билан таққослаш



6-расм. Тўсиқнинг нисбий очилиш даражаси – (S/D) ва қадалган конуснинг учи бурчагининг турли қийматлари ($\alpha = 180^\circ; 150^\circ; 120^\circ; 90^\circ; 60^\circ; 45^\circ$) учун функционал боғлиқликдаги графиклари

Сарф коэффициент напор катталигига боғлиқ билмасдан тўсиқнинг очилиш даражаси ($n = S / S_{max}$) ва тақалган конус шаклига боғлиқ ҳолда ўзгаради.

Б.И Янышин экспериментал татқиқотлар йўли билан сарф коэффициентининг сон қийматини тўсиқнинг нисбий очилиш даражаси – (S / D) ва қадалган конуснинг учи бурчагининг турли қийматлари $\alpha = 180^\circ; 150^\circ; 120^\circ; 90^\circ; 60^\circ; 45^\circ$ функционал боғлиқликдаги графикларини куришга эришган (қаранг 6 расм)

Татқиқотлар натижалари конус марказий бурчагини $\alpha = 120^\circ$ қийматида сарф энг юқори

бўлиб, $\alpha = 180^\circ$ ва 150° қийматларда сув ўтказувчаник қобилияти кичикроқ бўлган. Марказий бурчакнинг камайиши сув ўтказувчаникни пасайиб кетишига олиб келган. Лекин шунинг билан биргаликда кичик марказий ўқли конуслар бу камчилигига қарамасдан қатор қулайлик томонлари билан характерланишини татқиқотлар кўрсатган. Улар параллел ишлаганда оқимчаларнинг аксланиш кўриниши ўқлар яқин бўлганда мавжуд бўлмайди. Учунчалар чўқадиган соҳада Пастки бъеф кенглиги 1.2-1.8 маротабагача камайиб, пастки оқимчаларнинг ўзан туби билан тўқнашиш бурчаги камаяди ва бу аэрацияланишини натижасида оқимча зичлигини камайтиради. Бунда оқимчада табиийки, юувчаник қобилияти пасайиб кетади.

Лекин гидротехника амалиётида аксарият ҳолларда конуснинг марказий бурчаги $\alpha = 90^\circ$ бўлган ҳолат кўлланилади, чунки бундан бурчак кичик бўлса вакуум ошиби кетади ва иншоотнинг сув ўтказувчанилиги камайиб кетади ва ундан катта бўлса, оқим кескин кенгайиб бутун иншоотнинг эксплуатацион режимини мураккаблаштириб юборади.

Конуссимон тўсиқдан ошиби тушиб, қўзғалмас патрубка орқали харакатланувчи цилиндрга 1-1 текислиқда ўрилади ва кенгайиб П шаклини ҳосил қилиб харакатлана бошлади. Тўсиқнинг очилиши даражаси катталашиши билан конуссимон харакатланувчи цилиндр гирди 1-1 текислиқка яқинлашиб, у критик даражада очилганда $\varepsilon_{kp} = (S_{kp} / S_{max}) \cdot 100\%$ бу кесим билан устмас уст тушади. Бу даражадан ортиқ очилиш оқимнинг цилиндр деворларида узилиб, тўсиқнинг гидравлик характеристикасида узулишларга сабаб бўлади.

Очилиш даражаси критик қийматдан кичик бўлганда харакатланувчи цилиндр билан оқим ўтасида нодаврий контак рой беради. Бу ходиса харакатланувчи цилиндр таъсирида деформацияланувчи сув ўркачлари ва сиртдаги пульсациялар туфайли рой беради С.С.Павловский бу тебраниш даражасини ошибишига сабаб бўлишини асослади.

Конусга оқимнинг гидродинамик масалалари жуда кўп татқиқотларда ўрганилган ва тақалган конусга асосан ўқ зўриқишилар таъсир этиши эътироф этилган. Радиаль зўриқишилар таъсир этмаслигини асослади. Энг катта ўқ зўриқишилар ҳаракатланувчи тўсиқнинг ёпиқ вазиятида бўлиши аниқланди. Ҳаракатланувчи конуссимон тўсиқнинг очилишида потенциал энергия кинетик энергияга айланиб, гидродинамик тақалган конусга зўриқиши камайиб боришига сабаб бўлади.

С.С..Павловский ва А.Н Румянцева татқиқотлари түсіккә бүлдігін пульсацион зўриқишиларнинг максимал тебраниши қиймати теки турбулент оқим пульсациясидан күп фарқ қилмаслигини күрсатған. Бу пульсацион зўриқиши таъсирида жуда кичик даражадаги ҳаракатлашувчи цилиндрнинг вибрацияланишига сабаб бўлиб, бу деярли түсікни хафсиз ишлашига таъсир курсатмайди. Ҳаракатланувчи цилиндрнинг энг катта вибрацияланиши тусиқнинг критик даражада очилганида рўй беріб, унда цилиндр оқимчаларга туташмаган бўлади. Шу сабабли, түсікнинг критик холатда ишлаши тавсия этилмайди.

Тусіклар билан манёврлаш бажарилганда уни бошқариш учун сарфланадиган куч жуда кам даражада ишқаланиш кучидан кўп бўлади. Керакли сарфни ўтказиш учун түсікни бошқаришда сарфланадиган куч уни сув ўтказиш иншоотида бўлмаган ҳолатдагига нисбатан кам бўлиши экспериментал усулда аниқланган.

Конуссли түсікларни гидравлик характеристикасини ўрганиш ва экспериментал баҳолаш бўйича ўтказилган экспериментал татқиқотлар тақалган конусларда вибрацияланиш (0.01...0.043) мм, частотаси (32...49) Гц бўлишини аниқлаган. Бир неча гидроузелларда бу улаш қовурғалари пайванд жойларини бузулишига олиб келган. Бу ҳолат рўй берган гидроузелларда қовурғалар қалинлиги 0,016D катталақдан кичик бўлганлигини, қовурға қалинлиги 0,020D бўлганда бундай бузилишлар бартарап этилиб, гидроузелларни ишончли ишлай бошлаганлиги эътироф этилган.

Н.В.Кокая татқиқотлари түсік критик очилициши даражасига яқин очилганда йўлакчаларда вакуум пайдо бўлиши этироф этилган бўлиб, $(\alpha = 90^\circ; \dots K = \frac{D_{пп}}{D} = 1.1)$ параметри конуслар-

да очилганлик даражаси 62,5 % бўлганда йўлакчаларда вакуум пайдо бўлиши ва түсікнинг очилганлик даражаси ошиши билан катталашиб бориши аниқланган. Вакуум ўзининг энг катта қийматига түсік критик даражада очилганда эришади- $h_{вак. max} = 0,0158H_0$, бунда H_0 түсік олд томонидаги напор. Агар, $H_0 > 50m$ бўлса қўзғалмас патрубканинг ва ҳаракатчан цилиндрнинг чет қисмida кавитация жарёнини бошланнишини кутиш мумкин.

В.Н.Кокая татқиқотлари түсікнинг очилганлик даражаси 62,5% дан критик қийматга етгунига қадар вибрациянинг тебранувчанлик қобилияти унинг кучайишига қўшимча сабаб бўлиши мумкин. Н.В. Кокая ва бошқа татқиқотчилар буни инобатга олиб ковакларсиз конструкцияларни ишлаб чиқишган. Қўзғалмас па-

трубканинг четлари эгри чизиқли бўлиб, радиуси $r = (1,5 - 2,0)D$ оралиқда бўлиши тавсия этилган. Вакуумсиз конуссимон түсіклар марказий бурчаги $\alpha = 50^\circ, 70^\circ, 90^\circ$ радиуси $r = 2,0D \cdot k = \frac{D_{пп}}{D} = 1,1; 1,08; 1,06; 1,04$ параметрлари учун татқиқотлари ўтказилган.

Бундан ташқари вакуум ковакларининг ўлчамларини кичиклаштириш учун ҳаракатлашувчи цилиндрни қўзғалмас патрубка диаметри ўлчамига нисбати катталигига боғлиқ ҳолда камайтириш мумкин. Бу нисбат бирга яқинлашиши билан вакуум батамом йўқолиши мумкин. Жойлашиши баландлиги Пастки бъеф сув сатхи белгисидан юкорида жойлашадиган конуссимон түсіклар сув чиқариш иншоотининг тугаш қисмida лойихалаштирилиб, барпо этилади ва түсікка сув чиқариш иншоотида ўлчамлар ўзгариши, бурилишлар мавжудлиги ва бошқа түсіклар умуман иншоотдаги қаршиликни оширади ва бу вазият сув ўтказиш иншооти ўтказувчанлигига таъсир кўрсатиб, бу кўрсаткични сарф коэффициенти характеристикани бирга яъни сарф коэффициенти гидротехника ва гидроэнергетика амалиётида қуидаги формула ёрдамида аниқланади[12]:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\sum \zeta_i \cdot \left(\frac{\omega_0}{\omega_i} \right)^2 + \zeta_{\text{түсик}} + 1}}$$

Бунда, ζ_i – маҳаллий ва унга келтирилган ўзунлик бўйича қаршиликлар коэффициенти; ω_i – қовурнинг унга нисбатан маҳаллий қаршиликлар аниқланган ζ_i кўндаланг кесим юзаси; ω_0 – конуссимон түсік юзаси; $\zeta_{\text{түсик}}$ – түсік қаршилиги.

Формуладан кўриниб тўрибидики, амалий гидравлик ҳисобларда сарф коэффициентидан кўра, қаршилик коэффициентидан фойдаланиш кулайроқ. Конуссимон түсіклар учун қаршилик коэффициентини сарф коэффициенти орқали куйидаги кўринишдаги формула орқали ҳисоблаш мумкин[13-15]:

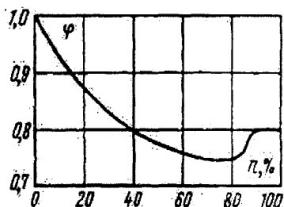
$$\zeta_{\text{түсик}} = \frac{1}{\mu^2} + 1$$

Тезлик коэффициентини аниқлашда В.П. Купрянов формулаларидан фойдаланиш мумкин. В.П.Купрянов[16] марказий бурчаги $\alpha = 90^\circ$ ва очилиш даражаси $\varepsilon = D_{пп} / D = 1,0$ бўлган конуссимон түсіклар учун функционал боғлиқлик графигини қўрган. Бу график таҳлили оқимча ростловчи цилиндрдан узулиши билан тезлик коэффициенти ошишини кўрсатди (7-расм).

Ушбу татқиқот натижаларига асосланиб, конуссимон түсиқдан чиқаётган сув оқими тезлигини қуйидаги формулалар ёрдамида аниқлаш мүмкін:

$$\nu_1 = \frac{\nu_0 \varphi}{k_v \mu} \nu_0 \quad k = \frac{\nu_0}{\nu_1} = \frac{\varphi}{\mu}$$

φ -тезлик коэффициенті; μ -түсиқнинг сарф коэффициенті.



7-расм. Конуссимон түсиқнинг очилиш даражасига боғлиқ ҳолда тезлик коэффициентининг динамикасы.

ν_1 -катталик конуссимон түсиқдан чиқаётган оқимнинг барча нұқталаридаги тезликни характерлайды, тезлик тақсимланиши эса текис ҳаракатникіга мос келади.

Тезлик тақсимланишини бир хил эмаслиги кинетик энергия корректива-Кориолис коэффициенті билан ҳисобға олинади. Бу катталикт 1,0-1,04 оралықда ўзгаради, түсиқнинг очилиши билан қийматнинг ўсиши күзатилади. Оқим структурасини ўрганишда конуссимон түсиққа ўрилаётган оқимнинг сиқылған кесимдеги қалинлигини аниқлаш ҳам мұхим ахамият касб этади. Бу катталиктини t_1 аниқлаш учун қуйидаги күришишдеги эмперик формулалар таклиф этилган:

$$t_1 = (0,2 - 0,25)D \dots \dots \dots t_1 = (0,125) \frac{D}{S}$$

В.Ю.Талмаза ва Ю.П.Виноградова томонидан ўтказилған татқиқоттар натижасыда бу формулалар мос равища 35% ва 36% хато натижалар берішини күрсатди. В.П.Купрянов эса ушбу катталиктини аниқлаш учун қуйидаги экспериментал ишлаб чиқылған эмперик формуланы таклиф эттеган:

$$t_1 = \frac{\sqrt{k_k^2 + \frac{k_v}{k_w} \cos \beta - k_k}}{2 \cos \beta}; \dots \dots \dots k_k = \frac{D_k}{D}$$

Бунда k_w ҳаракатланыётган оқимнинг бир хил эмаслигини-оқимда түсиқ қобурғаларини ошиб ўтаётгандан қабариқликларни мавжудлиги инобатта олувчи коэффициент бўлиб, экспериментал татқиқотлар унинг сон қийматини $k_k = 1,16$ га тенг бўлишини күрсатган [16]. В.П.Купрянов марказий бурчаги $\alpha = 90^\circ$ ва

очилиш даражаси $\varepsilon = D_{mz} / D = 1,0$ бўлган конуссимон түсиқлар учун олинган формула юқори аниқлиқдаги қониқарли натижага берган.

Адабиётлар:

1. Кокая Н.В. Гидравлика конусных затворов и затворов с воздушной камерой. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Ташкент, 1956, стр. 23.
2. Хидиров С.К. Сув чиқариши иншоотлари пастки бъефларидағи мустаҳкамлаш элементларига оқимнинг гидродинамик таъсири. 05.09.07- Гидравлика ва мухандислик гидрологияси мутахасислиги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (Doctor of Philosophy) илмий даражасини олиш учун тайёрланган Диссертация, Тошкент, 2018, май, 1456.
3. Кавешников А.Т., Куприянов В.П. Применение конусных затворов в гидромелиоративном строительстве. -М.: Агропромиздат. 1992, стр.143.
4. Безлюков О.К., Грибин Ю.А., Зубрилов С.П., Ларин В.А. Конусный затвор гидротехнического сооружения/Ленинградский институт водного транспорта, 1984, МЕСИ Е 02.13.7/32. А.С. № 1071691 (СССР).
5. Шур Х.Б., Арон И.В., Дворжняк Н.А. Затвор для перекрытия напорного трубопровода гидротехнического сооружения/ Ленгидросталь. А.С.
6. Бозоров Д.Р.Каримов,Б.Матякубов Р.М.Хидиров С.К.Гидравлика II(Махсус курс),Тошкент,ТИҚҲММЙ,2018,401 б.;
7. Кокая Н.В. Вопросы эксплуатации и проектирования конусных затворов. - Гидротехническое строительство, 1956, № 11, с. 30 -31.
8. Кокая Н.В. Гидравлика конусных затворов и затворов с воздушной камерой. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Ташкент, 1956, стр. 23.
9. Кокая Н.В. Гидравлические характеристики конусных затворов. - Гидротехническое строительство. 1954. № 4, с. 26 - 28.
10. Разработка оптимальных типов сооружений на оросительных системах и высоконапорных гидроузлах: Отчет ТашПИ. Руководитель работы -Кокая Н.В. Б973064 1981, с. 88.
11. Кавешников А.Т., Куприянов В.П. Применение конусных затворов в гидромелиоративном строительстве. -М.: Агропромиздат. 1992, стр.143.
12. Айвазян О.М., Ривера О., Алегрет Э. Пропускная способность конусных затворов - сборник научных трудов МГМИ, 1973 вып.35.
13. Талмаза В.Ф., Виноградов Ю.П. Вопросы гидравлики конусных затворов. - в кн.: Сборник научных трудов: Вопросы водного хозяйства, Фрунзе, 1974, вып. 30, с. 95 - 102.
14. Талмаза В.Ф., Виноградов Ю.П. Коэффициенты расхода и сопротивления конусных затворов с ребристом упорным конусом. - вопросы гидравлики, технологии гидротехнических сооружений, ВНИИКАС ММ и ВХ СССР, 16 1974, с. 51.
15. Талмаза В.Ф., Мамбетова Т.Б. Некоторые гидравлические характеристики конусных затворов Кировского водохранилища на реке Талас. - В книги: Сборник научных трудов: вопросы водного хозяйства, Фрунзе, 1969, вып. 17, с. 51 - 57.

УДК 629.113; 502.7

УМЕНЬШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ПРИ ПЕРЕВОДЕ НА ДИЗЕЛЬНЫЙ ПРИВОД

Мирзабеков М.С. – старший преподаватель
Джизакский политехнический институт

Повышение эффективности работы транспортной системы сохраняя экологические равновесия, имеет большое народнохозяйственное значение. В статье предлагается замена карбюраторных двигателей грузовых автомобилей на дизельные и результаты экспериментальных исследований по расходу топлива, а также экономические и экологические эффективности предложенных рекомендаций.

Ключевые слова: двигатель, бензин, дизельное топливо, вредные вещества, токсичные газы, атмосфера.

Экологик барқарорликни сақлаган ҳолда транспорт тизими хизматининг самарадорлигини ошириш халқ ҳўжалигида катта аҳамиятга эга. Мақолада юқ автомобилларининг карбюраторли двигателларини дизелларга алмаштириш ва ёнилги сарфи бўйича синов тадқиқотларининг натижалари ҳамда таклиф этилган тавсияларнинг иқтисодий ва экологик афзаликлари келтирилган.

Kalit so'zlar: dvigatel, benzin, dizel yoqilg'isi, zararli moddalar, zaharli gazlar, atmosfera.

National economy has a large significance in increasing efficiency of motor transport systems work by having in view ecological balance. Replacing carburetor engines of lorries (trucks) to the diesel engines and results of experimental researches on fuel consumption (fuel rate), also economic and ecological efficiencies is given in the article.

Key words: engine, gasoline, diesel fuel, harmful substances, toxic gases, atmosphere.

В последние 20-30 лет перед человечеством встали проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха [1, 2, 3].

Сейчас совершенно определенно установлено, что проблема уменьшения загрязнения атмосферы требует принятия действенных мер в отдельных районах и в первую очередь, в большинстве городов Республики. Это обусловлено тем, что в результате человеческой деятельности в атмосферу выбрасывается большое количество вредных для окружающей среды и часто ядовитых (токсичных) для людей веществ. Эти вещества не успевают рассеиваться, и происходит местное устойчивое повышение их содержания в атмосферном воздухе. Накапливаясь в приземном слое (зоне дыхания людей), эти вещества под воздействием ультрафиолетовых лучей вступают в реакции, становясь исходными продуктами для образования новых, порой еще более токсичных соединений.

С каждым годом растет число автотранспортных средств, совершенствуются системы топливоподачи, выбросы которых осуществляются в приземный слой атмосферы, появляются новые технологии борьбы с вредными выбросами, но, несмотря на это, качество атмосферного воздуха оставляет желать лучшего.

Чрезмерное загрязнение атмосферы представляет собой опасное явление, прежде всего для здоровья населения.

Укрепление политической и экономической независимости Республики Узбекистана и активное вхождение ее в мировое демократическое сообщество предполагает проведение стройной транспортной политики, нацеленный на более высокий уровень транспортного обеспече-

ния страны, что объективно требует приоритетного развития транспортных услуг, прежде всего автомобильных, с учетом новых тенденций и факторов, складывающихся на внешнем и внутреннем рынках.

Цель работы состоит в повышении эффективности работы автомобилей при замене бензинового двигателя внутреннего сгорания на дизельный.

Для достижения заданной цели решены следующие задачи:

- на примере конкретной модели автомобиля произведена замена бензинового двигателя внутреннего сгорания на дизельный двигатель;
- приведены преимущество дизельных двигателей по выбросу вредных веществ в атмосферу;
- приведены результаты экспериментальных исследований.

Специфика подвижных источников (автомобилей) проявляется в низком расположении и непосредственной близости к жилым районам. В результате при общей доле транспорта в массовом выбросе загрязняющих веществ в атмосферу, равной 35-60%, доля транспортных средств в загрязнении воздуха в городах достигает 70-90%. Все это приводит к тому, что автотранспорт создает в городах обширные и устойчивые зоны, в пределах которых в несколько раз превышаются санитарно-гигиенические нормативы загрязнения воздуха [1].

Установлено, что на автомобильный транспорт приходится значительная часть основных вредных выбросов: окиси углерода около 75%, углеводородов около 35%, окислов азота около 20%. В городах, курортных зонах и промышленных районах, где сосредоточены автомобили, доля загрязнения ими атмосферного воздуха

значительно возрастает [2].

Одной из основных мер по снижению воздействия автомобилей является повышение экологических характеристик топлив и масел, поэтому качество используемых горюче-смазочных материалов (ГСМ) играет существенную роль в процессе эксплуатации автомобилей.

Состав выхлопных газов автотранспорта зависит от типа двигателя, режима работы, технического состояния и качества топлива. В настоящее время изучено более 200 компонентов, входящих в состав отработанных газов автотранспорта. По объему наибольший удельный вес имеют оксид углерода (0,5-10%), оксиды азота (до 0,8%), несгоревшие углеводороды (0,2-3,0%), альдегиды (до 0,2%) и сажа.

Таблица 1
Доля выбросов автотранспорта в выбросах вредных веществ в крупных городах мира

Город	Доля выбросов автотранспорта (%) от общего количества выбрасываемых веществ		
	Углерода оксид	Углеводороды	Азота оксиды
Санкт-Петербург	88	79	32
Лос-Анджелес	98	66	72
Мадрид	95	90	35
Нью-Йорк	97	63	31
Стокгольм	99	93	53
Токио	99	95	33
Торонто	98	69	19

Токсичность отработавших газов карбюраторных двигателей обуславливается главным образом содержанием окиси углерода и оксидов азота, а дизельных двигателей - оксидов азота и сажи [6].

Применение дизелей взамен бензиновых двигателей при одновременном обязательном выполнении требований ГОСТ 21393-85 позволит значительно оздоровить воздушный бассейн Республики Установлено, что при применении дизельных двигателей взамен карбюраторных, уменьшается выброс вредных веществ автомобильным транспортом примерно на 2,5-3 раза по СО и по C_nH_m – на 2,0-2,6 раза (см. рис.2). При этом необходимы дополнительные мероприятия по уменьшению выбросов окислов азота [2].

По результатами испытания проведенными специалистами экологами установлено, что при сжигании 1 кг топлива в атмосферу выбрасываются следующие вредные вещества:

- при использовании бензина:

- окис углерода СО - 0,6 кг;
- углеводороды СН - 0,1 кг;
- окиси азота No_x - 0,04 кг;
- сажа - 0,00058 кг.
- при использовании дизельного топлива:
- окис углерода СО - 0,1 кг;
- углеводороды СН - 0,03 кг;
- окиси азота No_x - 0,04 кг;
- сажа - 0,015 кг.

Преимущество дизельного двигателя ещё проявляется в том, что кроме указанных вредных веществ автомобили с бензиновыми двигателями выбрасывают вещества среды, которых опасными являются соединения свинца и канцерогенные компоненты [2, 3].

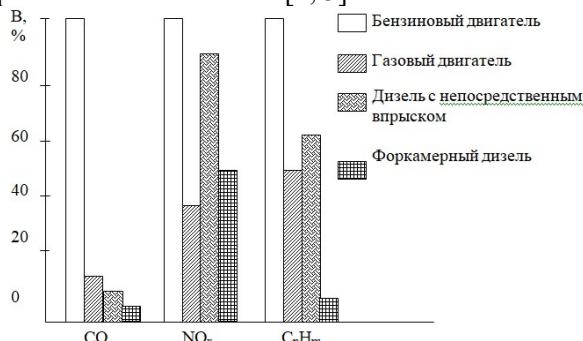


Рис. 2. Выбросы вредных веществ в атмосферу с отработавшими газами современных поршневых ДВС

Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Ташкенте за прошлый год составил 426 тысяч тонн. При этом на долю автотранспорта пришлось 395 тысяч тонн, или более 90% выбросов атмосфере [1].

В стране зарегистрировано свыше 2 миллионов единиц автотранспорта, из них в Ташкенте — 450 тысяч. Город ежедневно принимает еще около 50 тысяч автомобилей из других регионов и государств.

В масштабах Узбекистана общий объем выбросов в 2018 году составил 2 миллиона 449 тысяч тонн, из них на автотранспорт приходится 60%, что более чем в 3 раза превышает стандарты, установленные в развитых и развивающихся странах мира.

Тенденция совершенствования агрегатов, систем и автомобиля в целом определяется уже стечением требований к их эксплуатационным свойствам. В число важнейших задач при этом входят повышение топливной экономичности при сохранении высоких динамических свойств, рост безопасности и улучшение комфортабельности движения автомобиля [4].

В настоящее время промышленность даже передовых стран несет огромные потери из-за недостаточной надежности и долговечности выпускаемых машин. Так, за весь период эксплуатации затраты на ремонт и техническое обслужи-

живание машин в связи с их износом в несколько раз превышают стоимость новой машины, например, для автомобилей – до 6 раз, для самолетов – до 5 раз, для станков – до 8 раз, для радиотехнической аппаратуры – до 12 раз. Из-за коррозии ежегодно теряется до 10% выплавляемого металла [3].

Существенное недоиспользование потенциальных возможностей имеет место для машин и агрегатов, к которым предъявляются высокие требования безотказности. Они, как правило, снимаются с эксплуатации раньше того срока службы, который могли бы отработать большинство данных изделий.

Центрально Азиатский регион занимает огромную площадь (3,1 млн. кв. км.) и характеризуется большой протяженностью территории, а также различием климатических и почвенно-геологических условий. Условия эксплуатации мобильной машины в этом регионе существенно отличаются от работы с другими регионами.

Условия эксплуатации мобильной машины при высоких температурах и запыленности окружающей среды, а также в зоне пустынь следует рассматривать как экстремальные [5]. Поэтому изучение условий работы и учет требований, предъявляемые к мобильной машине, предназначенных для работы в Центрально Азиатском регионе, имеет большое значение для повышения их надежности.

Характерные климатические и почвенно-геологические условия Центральной Азии существенно влияют на мощностные и экономические показатели двигателей.

Агрегаты и системы автомобиля имеют существенное различие не только по характеру отказов и причинам их появления, но и по их числу (рис.1).

Следовательно, решение вопросов, связанных с рациональным подбором характеристик двигателя является актуальной задачей при проектировании и модернизации автомобилей.

В республике имеется достаточное количество полноприводные автомобили с большим остаточным ресурсом для эксплуатации. Они проявляют себя в горных и пустынных местностях. Влияние же высоты над уровнем моря проявляется главным образом в падении мощности двигателя в среднем до 10 – 12% на каждые 1000 м высоты из-за уменьшения степени наполнения цилиндров и нарушения оптимальных регулировок его систем и механизмов. Испытания проводимые в горных условиях показали, что с повышением высоты над уровнем моря удельный и часовой расход топлива увеличивается, а эффективная мощность уменьшается. Технические и экономические расчеты показывают, что при замене бензиновых двигателей на более мощных дизелей можно достичь больших результатов.

В таблице 2 приведены характеристики автомобилей ГАЗ - 66 со стандартным и дизельным 4HG1 (фирмы ISUZU, Япония) двигателями.

Как видно из таблицы при применении дизельного двигателя фирмы ISUZU позволило повышению мощности на 5 %, крутящего момента на 7 % и уменьшение расхода топлива на 30 %.

Другое, и самое главное преимущество предлагаемых дизельных двигателей ISUZU значительное (до 30 - 40 %) снижение выхлопа наиболее вредных отработавших веществ (окиси углерода, азота, углеводородов, сернистого газа и др.), что, безусловно, снизит остроту проблемы загрязнения окружающей среды.

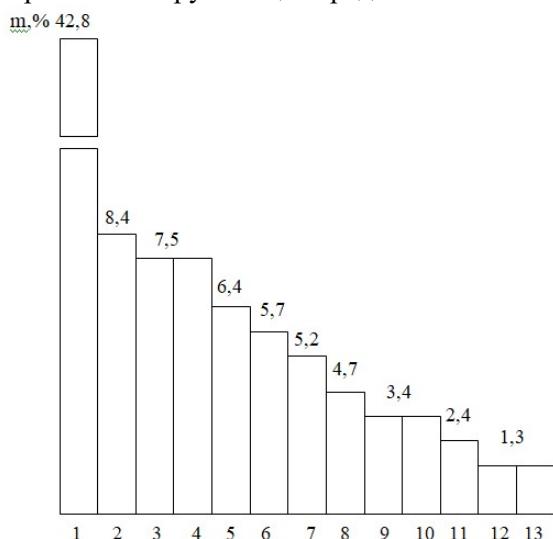


Рис.1. Распределение числа отказов по агрегатам автомобиля; %: 1- двигатель; 2- тормозные механизмы; 3- коробка передач; 4-электрооборудование; 5- сцепление; 6- колеса и ступицы; 7- задний мост; 8- подвеска автомобиля; 9- карданный вал; 10- рулевое управление; 11- платформа; 12- кабина; 13- передний мост.

Исследованные нами задачи по переоборудованию на дизельный двигатель фирмы ISUZU в целях рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, дали обоснования ожидаемого прироста прибыли модернизированного автомобиля ГАЗ-66Д от предложенных мероприятий.

Таблица 2
Некоторые характеристики автомобилей ГАЗ со стандартным и дизельным двигателями

№	Показатели	Марки автомобилей	
		ГАЗ-66	ГАЗ-66Д
1	Двигатель	ЗМЗ-66-06	4HG1
2	Мощность, л.с./кВт	115/85 при 3400 об/мин	121/89 при 3200 об/мин
3	Крутящий момент, н·м	284 при 2500 об/мин	304 при 1600 об/мин
4	Количество цилиндров	V8	P4
5	Объем камеры сгорания, см ³	4254	4551

№	Показатели	Марки автомобилей	
		ГАЗ-66	ГАЗ-66Д
6	Диаметр / Ход поршня, мм	92/80	115/110
7	Степень сжатия	6,7	19,1
8	Расход топлива л. на 100 км.	24	18
9	Срок до ремонта, год	2	5

Таким образом, проведенным экспериментальным исследованием можно сделать вывод, что получена экономическая эффективность от переоборудования автомобиля ГАЗ-66 на дизельный двигатель фирмы ISUZU. Полученная экономическая эффективность составляет 12-13 млн. сум на каждый автомобиль в год. Экологическим критерием за счет уменьшения выбросов вредных веществ с отработавшими газами экономический эффект составляет 2 млн. сумов в год на каждый автомобиль.

Литература:

- Созинова Т. В., Носова Е. В., Шишлова Т.Н., Носов А. В. Методы по снижению воздействия автотранспорта на окружающую среду // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 1. – С. 56-57
- Корчагин В.А., Улицкий М.П. Экологизация экономики и транспорта: Учебное пособие для вузов/ МАДИ (ТУ). – М. 2000. – 189 с.
- Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / Под ред. В.Н.Луканина. – М.: Выс. шк., 2001 – 273 с. : ил.
- Мухитдинов А.А. Методология выбора режимов управления двигателем и трансмиссией автомобиля. – М.:ВИНТИ РАН. 2003. -168 с.
- Хикматов Ш.И., Алимухамедов Ш.П., Ахмедов Д.А., Нарзиев С.О. Динамика трансмиссии колесных мобильных машин. - Ташкент, Adabiyot uchqunlari, 2017. – 188 с.
- Ситдикова А.А., Святова Н.В., Царева И.В. Анализ влияния выбросов автотранспорта в крупном промышленном городе на состояние загрязнения атмосферного воздуха // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.

СТРОЕНИЕ НАНОСОВ В РЕКАХ И КАНАЛАХ, ИХ МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Жуманов О. – к.т.н., доц., **Жураев О. Ж.** – к.т.н., доц., **Исламов К.С.** – PhD докторант

В статье исследуется структура частиц, образующихся в воде, и их механическое движение при течении воды, образовавшейся в горных ручьях в результате таяния снега и льда в горах.

Ключевые слова: осадки, частицы, механическое движение, энергия, скорость.

Maqolada suvda hosil bo'lgan zarrachalarning tuzilishi va tog'larda qor va muzning erishi natijasida irmoqlarda hosil bo'lgan suv oqimi paytida ularning mexanik harakati o'rganiladi.

Kalit so'zlar: yog'ingarchilik, zarrachalar, mexanik harakat, energiya, tezlik.

Вступление. Для орошаемых земель из рек, каналов и водохранилищ, образованных таянием снега и льда в горах, существует ряд трудностей с получением воды с плотинами и без них. Одна из этих проблем - накопление наносов в таких водосборах. Изучение отложений рек, каналов и водохранилищ - одна из самых сложных задач. При изучении осадочных пород большое значение имеют гидрологические расчеты и наблюдения за геоэкологическим состоянием водных потоков в различных физико-географических условиях. Материалы, собранные в результате этих исследований, необходимы для решения различных водохозяйственных задач при проектировании и строительстве любых сооружений на водных объектах.

При решении широкого круга геоэкологических, водохозяйственных и гидравлических проблем проблема доступа к водным объектам, мутности и загрязнения требует совершенствования и разработки новых методов измерения и расчета параметров, связанных с перемещением и оседанием наносов. Однако многие вопросы, связанные со средствами определения состояния отложений и методикой расчета, все еще не-

достаточно разработаны, а по некоторым вопросам не существуют на практике.

В настоящее время ведется регулярный мониторинг стока наносов, который приостановлен на приеме плотинной и неплотинной воды из рек и каналов.

Решение комплекса проблем, связанных с совершенствованием методики изучения осадочных пород в водоемах, связано с постепенным переходом к системе геоэкологического мониторинга.

Методика исследования. Анализ движения наносов при различных режимах течения воды в реках и каналах. При разных гидравлических условиях и при разных значениях отложений разных значений h - средняя глубина потока, V_t - кинематический коэффициент расхода потока и входа Γ_{in} и выхода Γ_{out} с учетом влияния морфометрических элементов потока в области расчета периодической границы расчетного поля T_0 - напряжение, определяющее начало движения нижней частицы, s - параметр стратификации активного слоя, через который перено-

сятся нижние частицы, f - прикрепленные частицы в активной подложке, φ - угол внутреннего трения нижних частиц, k - постоянный карман, c_x -коэффициент сопротивления нижних частиц, d -дисциплинарный диаметр частиц, P_b -низкое давление, p - гидравлического пресса расчет метод обучения.

Основная часть. Вода в реке постоянно переходит с одного берега на другой, то есть в ту часть реки, которая имеет уклон. Речные ручьи почти всегда содержат и перемещают определенное количество твердых частиц и водорасстворимых органических и неорганических веществ, которые образуются в ручье в результате смыва почв и почв с поверхности бассейна, размыва каналов и берегов. Вода, протекающая в реках и каналах, создает мутность в результате движения транспортных наносов на их дне. Это отложения из песка, гравия, камня и частиц гравия обнаружили учёные в лаборатории.

Состав отложений и характер их движения зависят от гидравлических условий руслового течения. В количественном отношении донные отложения составляют 20-25% от общего количества, но они играют ключевую роль в руслообразовании. Полученные мелкие частицы имеют разную форму и разную массу. Следовательно, их движение является механическим и имеет механическую энергию.

Из курса физики мы знаем, что механическая энергия имеет потенциальную и кинетическую энергию из двух частей. Энергия, которая зависит от взаимного состояния взаимодействующих тел или частей тела, является потенциальной энергией.

Объекты, движущиеся в текущей воде, обладают кинетической энергией, а кинетическая энергия зависит от массы и скорости тела. Кроме того, тела деформируются под действием потенциальной и кинетической энергии.

Когда тело деформируется, взаимное расположение его молекул меняется. Следовательно, их потенциальная энергия также изменяется.

Осадки создают помутнение при движении транспорта, что может повредить использованию потока воды.

Транспортное движение наносов зависит от скорости потока воды.

Скорость потока воды может изменяться на разных расстояниях. Мутность, вызванная переносом наносов из-за скоростей потока, вязкость воды зависит от ее уклона.

Если скорость потока воды слишком велика на определенном расстоянии, мутность, созданная переносом наносов, будет очень маленькой.

Если скорость потока воды уменьшается на определенном расстоянии, мутность увеличивается [1, 2].

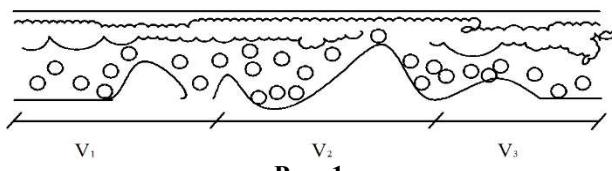


Рис. 1

Это $V_1 > V_2 > V_3 \dots$ если мутность уменьшается. А если $V_1 < V_2 < V_3 \dots$ если мутность увеличивается.

По мере увеличения крутизны потока воды мутность уменьшается. По мере уменьшения крутизны потока воды мутность уменьшается, а мутность увеличивается.

Общее направление руслового процесса в той или иной части потока зависит от степени его насыщенности наносами. В случае перенасыщения потока происходит осаждение наносов и помутнение канала, а при недостаточном насыщении, наоборот, поток притягивает частицы наносов с поверхности канала и разрывает канал. Эта особенность периодической гравитации и осаждения осадочных частиц является основной причиной, определяющей деформационные свойства канала водного потока [3].

Когда сила тяжести тела равна силе, поднимающей его. $G = P_z$ в этом случае осадок находится в твердом, нестабильном или индифферентном состоянии при погружении.

Сила тяжести тела больше, чем сила, которая его поднимает. $G > P_z$ тело рушится, когда

Сила тяжести тела меньше силы, поднимающей его. $G < P_z$ когда тело поднимается на поверхность воды.

Таким образом, вес тела поднимает его, даже если оно плавает в воде или на поверхности воды. P_z должна быть равна силе, которая $G = P_z$.

Изучение процесса развития донных волн связано с возможностью обнаружения движения липких отложений в нижней части периодической формы.

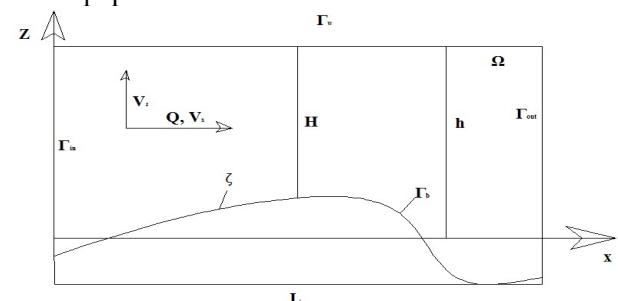


Рис 2.

В формуле двумерного профиля рассматривается математическая формула задачи гравитационного движения вдоль периодического дна напорного канала.

Схема расчета давления на нижней периодической поверхности канала ОХ - ось Предположим направление потока воды $\zeta = \zeta(t, x)$ - пастки характер. $H = h + \zeta(t, x)$ глубина канала, h -средняя высота канала, L -длина волны.

Математическая формула этой задачи включает следующее.

Уравнения Рейнольдса.

$$\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} = \frac{F}{\rho_w} + \frac{1}{\rho_w} (\nabla \cdot T), \quad x \in \Omega \quad (1)$$

Уравнение неразрывности

$$\nabla \cdot V = 0, \quad x \in \Omega \quad (2)$$

Здесь t -время, Ω в поле $x = \{x, \zeta\}$ - вычислительный вектор $V = (V_x, V_\zeta)$ - вектор средней скорости поля, $F = (F_x, F_\zeta)$ составляющая вектора объемной силы, ρ_w -плотность воды.

При определении Т-тензора давления(Розольского) можно привести уравнение.

Это

$$-P\delta + (v_t + v)(\nabla V + (\nabla V)^T), \quad x \in \Omega \quad (3)$$

Здесь P -гидравлическое давление, $\delta = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ -Кронекер знак, v -кинематическая вязкость потока v_t -коленно-тормозной коэффициент потока.

Трубчатая вязкость потока v_t определяется следующей математической моделью.

$$v_t = \frac{gHV}{MC_s}, \quad M = 0.7C_s + 6.0, \quad (4)$$

$$C_s = 6,67\sqrt{g}\left(\frac{H}{d}\right)^{1/6},$$

Это место g -ускорение свободного падения, H -Гидродинамическая глубина потока, V -средняя глубинная скорость, C_s -коэффициент шези, d -диаметр нижнего материала.

Вычислительная область Ω двигаясь снизу, чтобы определить ζ -определяет использование кинематического граничного условия.

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{1}{\rho_s(1-\varepsilon)} \frac{\partial G}{\partial x} = 0, \quad x \in \Gamma_e, \quad (5)$$

Здесь ρ_s -Низкая плотность частиц, ε -коэффициент пористости песчаного дна, G -аналитический массовый расход осадка, аналитическая модель для определения относительного распределения вязкого осадка.

В нем локальное смещение нижней поверхности тока может вызвать попытку и нормальное напряжение.

$$G = G_0 T^{3/2} \left(A - B \frac{\partial \zeta}{\partial x} - C \frac{\partial p}{\partial x} \right), \quad (6)$$

Здесь

$$A = 1 - \chi, \quad B = \frac{1}{tg\phi} \left(\frac{\chi}{2} + (1 - \chi) \frac{1+s}{s} \right),$$

$$C = \frac{1 - \chi}{stg\phi}, \quad G_0 = \frac{4}{3} \frac{\rho_s}{\sqrt{\rho_w k F_a}}, \quad T_0 = \frac{9k^2 d F_a}{8c_x},$$

$$F_a = g(\rho_s - \rho_w), \quad \chi = \sqrt{\frac{T_0}{T}},$$

$$s = f \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}, \quad p = \frac{P_b}{g \rho_w}.$$

Здесь T_0 - напряжение, определяющее начало движения нижних частиц, s - параметр стратификации активного слоя, через который переносятся мелкие частицы, f -адресованные частицы в активной подложке, ϕ -внутренний угол трения мелких частиц, k -постоянный карман (карман), c_x -коэффициент низкого сопротивления частиц, d -диаметр частицы потока, P_b низкое давление, p -гидравлическое давление.

Вектор мощности $R = \{R_x, R_z\}$ нижняя граница поверхности Γ_b определяется следующим образом.

$$T \cdot n = R, \quad T = R \cdot \tau, \quad P_b = R \cdot n, \quad x \in \Gamma_b \quad (7)$$

Здесь $n = (n_x, n_\zeta)$ нормальный вектор $\tau = (-n_\zeta, n_x)$.

Уравнения (1) - (7) в области расчета Ω замкнутый с периодическими граничными условиями, $\partial\Omega = \Gamma_{in} \cup \Gamma_{out} \cup \Gamma_w \cup \Gamma_b$ Показано на рисунке 2.

Вступление Γ_{in} и выйти Γ_{out} , область вычислений Ω периодическое поле граничных значений Ω мы определяем

$$V(0, x) = V^0(x), \quad (8)$$

$$G(t, x) = G(t, x + L), \quad x, \in \Gamma_{in}, \Gamma_{out} \quad (9)$$

Ω -высокая вычислительная площадка Γ_w и колода Γ_b граничные условия.

$$V(t, x, \zeta) = 0, \quad x, \zeta \in \Gamma_w, \Gamma_b \quad (10)$$

Для начальных условий из уравнений (1) - (6)

$$V(0, x) = V^0(x), \quad x \in \Omega \quad (11)$$

$$\zeta(0, x) = \zeta_0(x), \quad x \in \Gamma_b \quad (12)$$

Здесь $V^0 = \{V_x^0, V_\zeta^0\}$ - вектор скорости начального момента потока, ζ_0 начальный Γ_b Нижний уровень поверхности определяется на границе [4].

Заключение: В статье исследуется возникновение наносов в воде при механическом движении воды в реках и каналах, исследование состояния деформации, в том числе механизма движения наносов при течении воды в реке или канале.

Математическая модель отложений в периодическом и механическом движении со дна была дана для определения движения наносов в реках и каналах. Рассмотрена область расчета нижнего периодического движения наносов в напорном канале для верхнего и нижнего пределов в двух измерениях.

Литература:

1. Ибад - Заде Ю. А. Перемещение нано в открытом руслаксе. М., Стройиздат, 1974.
2. Великанов М. А. Движение наноразмеров. Изд. MRF 1948
3. Базаров Дильшод Райимович. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора

технических наук. Научное обоснование новых численных методов расчета деформации русел рек, сложных легкоразмываемых грунтов. Москва, 2000 г.

4. Ю. ГРАММ. Крат, И. Я. Потапов, Движение влекомикс наносов над периодическим днем, Компьютерные исследования и моделирование, 2018, том 10, выпуск 1, 47–60.

5. Н.Е. Кондратьев, И. Попов, Б.Ф. Снищенко. Основы гидроморфо-логической теории руслового процесса. Гидрометеоиздат, 1982 г.

6. А. В. Карапашев Теория и методы расчета числа наноразмеров. Гидрометеоиздат, Ленинград 1977

7. А.Ю. Умаров. Гидравлика. Ташкент, 2002.

8. Макаев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. Москва 1955 г.

УДК 556.388

РАСЧЕТА ФИЛЬТРАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Курбанбаев Р.Е. Бахиев К. Айтмуратов Б.
Каракалпакский государственный университет

Уравнение баланса массы подземных вод в элементе водоносного пласта можно представить в следующем виде. (рис.1).

$$\sum_{i=1}^2 \frac{\partial}{\partial x_i} (\rho q_{\Phi i}) = -\frac{\partial (nm\rho)}{\partial t} + \rho(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) \quad (1)$$

$$q_{\Phi i} = -km \frac{\partial H}{\partial x_i}$$

Здесь $q_{\Phi i}$ - фильтрационный расход; km - водопроводимость пласта; (k - коэффициент фильтрации, m - мощность пласта), H - напор подземных вод, ρ -плотность воды, ε_1 и ε_2 - скорость фильтрации воды на границах пласта в вертикальном сечении, t , e , на кровле и подошве (переток воды из соседних горизонтов и из атмосферы) соответственно, x_i -координаты (в обычных обозначениях декартовой системы) $x_1 = x, x_2 = y$); t - время.

$$\sum_{i=1}^2 \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\rho km \frac{\partial H}{\partial x_i} \right) =$$

$$= \rho \frac{\partial m}{\partial t} + m \frac{\partial (m)}{\partial t} + \rho(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)$$

Это уравнение в общем описывает как напорные, так и без напорных потоков.

В напорных породах полагая $k = \text{const}$ $m = \text{const}$ (при этом $\frac{\partial m}{\partial t} = 0$) и принимая известные соотношения для $n(P)$ и $\rho(P)$ ($P = \Delta_b H$ H – давления Δ_b – плотность воды g – ускорение силы тяжести.)

$$\Delta_b = \rho g$$

а именно

$$n \approx n_0 + \frac{p - p_0}{E_{pl}}, \quad \rho \approx \rho_0 \left(1 + \frac{p - p_0}{E_b}\right)$$

получим хорошо известное уравнение для так называемой упругой фильтрации.

$$\sum_{i=1}^2 \frac{\partial^2 H}{\partial X_i^2} = \frac{1}{\alpha^*} \frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{km}$$

$$\alpha^* = \frac{km}{\mu^*}, \quad \mu^* = m \Delta_b \left(\frac{n_0}{E_b} + \frac{1}{E_{pl}} \right)$$

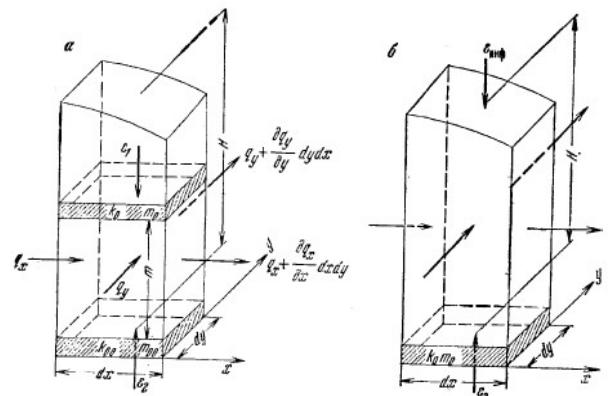


Рис.1. Схема к выводу уравнения фильтрации подземных вод. а-для напорного пласта. б-для пласта со свободной поверхностью.

Соотношение (3,6) для α^* по предложению В.Н.Щелкачева носит название коэффициента пьезопроводности и служить основным параметром нестационарное напорной фильтрации.

Коэффициент μ^* характеризует водоемкость(или упрогоемкость) напорного пласта и как видно из (3,6), определяется в значительной мере показателями деформируемости воды и породы, слагающей пласт (E_0 и E_b модуля соответственно воды и пласти).

Для рыхлых и слабосцементированных пород (пески, песчаники) модуль деформации пласта может быть выражен через коэффициент уплотнение

$\alpha_y = \frac{\partial \varepsilon_k}{\partial p} \approx \frac{\Delta \varepsilon_k}{\Delta p}$ определяемый по данным компрессионных испытаний.

$$E_{pl} \approx \frac{1 + \varepsilon_{ok}}{\alpha_y}$$

где ε_k -коэффициент пористости пород при давлении P ,

ε_{ok} -начальный коэффициент пористости при давлении p_0 ,

В этом случае, учитывая, что $\varepsilon_{ok} = \frac{n_0}{1-n_0}$ (n_0 - начальная пористость)

$$\mu^* = m \Delta_B \left[\frac{n_0}{E_B} + (1 - n_0) \alpha_y \right]$$

Где коэффициент μ^* - величина безразмерная.

По своему физическому смыслу коэффициент μ^*

Представляет собой отношение количества воды V_B – которое может быть извлечено из пласта (при понижении напора в процессе откачки) или принято пластом (при повышении напора в процессе нагнетания) и изменения пористости, к объему «воронки» депрессий V_{np} – образующейся в пьезометрической поверхности пласта;

$$\mu^* = \frac{V_n}{V_{n,n}} \approx \frac{V_n}{\Delta H_{cp} w}$$

Здесь ΔH_{cp} – среднее понижение напора на площади пласта. Ограничивающей в плане «воронку» депрессий.

Для без напорных вод со свободной поверхностью (см.1б) следуют в уравнении баланса положить $m=H(X_i t)$. Тогда при $k = const$ получим следующее нелинейное уравнение;

$$\begin{aligned} k \sum_{i=1}^2 \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\rho H \frac{\partial H}{\partial x_i} \right) &= \\ &= n \rho \frac{\partial H}{\partial t} + H \frac{\partial(n \rho)}{\partial t} - \rho(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) \end{aligned}$$

Обычно для практических расчетов это уравнение приводится к линейному, причем используются два способа линеаризации.

По первому способу (Багрова и Веригина) обе части уравнения умножаются на величину H , которая вводится под знак производной по времени, а перед остальными членами уравнения усредняются и принимаются в качестве постоянного множителя $H=H_{cp}=const$.

В этом случае уравнение выразится относительно функции

$$u = \frac{H^2}{2}$$

По второму способу (Буссинеска) величина H выносится за знак производной по координатам (левая часть уравнения) и осредняется. Такой способ приводит к уравнению относительно

функции напора в первой степени; $u=H$.

Если теперь принять, что множитель n при производной $\frac{\partial H}{\partial t}$ в уравнении (1) характеризуют собой эффективную, или т.н. активную, пористость n_0 приблизительно равна водоотдаче пород при их осушении или гравитационной водоотдаче μ , т.е., $n \approx n_0 \approx \mu$, то уравнение (2) можно представить в следующем виде;

При первом способе линеаризации

$$\sum_{i=1}^2 \frac{\partial^2 \left(\frac{H^2}{2} \right)}{\partial X_i^2} = \frac{1}{\alpha^{**}} \frac{\partial \left(\frac{H^2}{2} \right)}{\partial t} + \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{k}$$

При втором способе линеаризации

$$\sum_{i=1}^2 \frac{\partial^2 H}{\partial X_i^2} = \frac{1}{\alpha^{**}} \frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{k H_{cp}}$$

В этих уравнениях

$$\alpha^{**} = \frac{k H_{cp}}{\mu + \mu^*}$$

Можно назвать обобщенным коэффициентом пьезопроводности для безнапорных пластов, определяемым показателями гравитационный (μ) и упругой (μ^*) водоотдачи. Последняя находится здесь, как и в напорных пластах, по формулам (3,6) и (3,8) при замере в них m на H_{cp} .

Уравнения (3,11) и (3,12) с учетом (3,13) описывают, таким образом, комбинированный гравитационно-упругий режим фильтрации, детально исследованный в работе Н.Н.Веригина(35).

Следует отметить, что поскольку в большинстве случаев $\mu \gg \mu^*$, фактор упругости в безнапорных пластах практически оказывается в малой степени. Поэтому, как правило, при решении задач безнапорной фильтрации в уравнении (3,13) величиной μ^* пренебрегают, полагая т.е. рассматривается чисто гравитационный режим фильтрации.

$$\alpha^{**} \approx \alpha \approx \frac{k H_{cp}}{\mu}$$

Для решения приведенных уравнений (3,5),(3,11) и (3,12) должны быть сформулированы начальные и граничные условия, которыми характеризуются условия питания водоносного пласта и его взаимодействия с окружающими водоносными пластами и поверхностными водными источниками. В частности, некоторые из этих условий, а именно- плоскостях кровли и подошвы пласта уже как бы включены в сами уравнения в виде членов ε_1 и ε_2 -ими оценивается интенсивность питания пласта в пределах площади его распространения. В табл.6 показаны схемы строения пластов в разрезе и применительно к ним-математические выражение для ε_1 и ε_2 .

Схема 1 иллюстрирует однородный безнапорный пласт при наличии атмосферного питания (путем инфильтрации атмосферных осад-

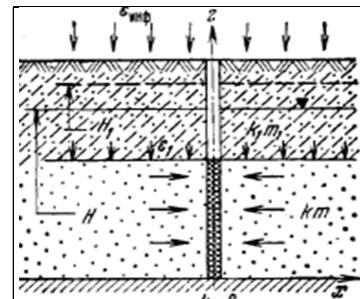
ков или равномерно распределенных по площади потерь из разреженной гидрографической сети.) интенсивностью $\varepsilon_1 = \varepsilon_{\text{инф}} = f(X_i t)$. Закономерности изменения величины $\varepsilon_{\text{инф}}$ в этом случае могут разнообразными. В табл. приведены случаи дискретного по площади распределения инфильтрации, которая по времени t может изменяться по линейной или экспоненциальной зависимостям.

Может иметь место также зависимость величины $\varepsilon_{\text{инф}}$ от напора пласта H , конкретные формулы этих зависимостей находятся по опытным данным.

В остальных схемах табл.1 кроме инфильтрации $\varepsilon_{\text{инф}}$ питания основных пластов (они обозначены параметрами (k_m они обозначены параметрами и напором H без числовых индексов) осуществляется путем фильтрации из соседних, выше и ниже расположенных водоносных горизонтов. Величины ε_1 и ε_2 в таких условиях выражаются вертикальной скоростью фильтрации на кровле и подошве пласта, причем для ее определения должны быть решены соответствующие уравнения фильтрации для соседних слоев, в которых находит отражение величина атмосферного питания.

Таблица 1. Схема водоносных пластов и условия на кровле и подошве.

Схема пласта	Выражения для ε_1 и ε_2 в уравнениях фильтрации
	$\varepsilon_1 = \varepsilon_{\text{инф}}$ $\left\{ \begin{array}{l} \varepsilon_{\text{инф}} = [\varepsilon_{\text{инф}}(t, H)] \\ \text{при } x_{i1} < x_i < x_{i2} \\ 1 \quad \text{при } x_i > [x_{i1,2}] \\ \varepsilon_1 = 0 \end{array} \right.$
	$\varepsilon_1 = \varepsilon_{\text{инф}}$ $\varepsilon_2 = K_0 \frac{\partial H_0}{\partial z} \Big _{z=m_0}$ $\text{При } \mu_0 = 0 \text{ (жесткий режим в раздельных слоях).}$ $\varepsilon_1 = \frac{K_0}{m_0} (H_1 - H)$ $\varepsilon_2 = 0$
	$\varepsilon_1 = K_0 \frac{\partial H_0}{\partial z} \Big _{z=m+n}$ $\varepsilon_2 = K_{00} \frac{\partial H_{00}}{\partial z} \Big _{z=m_0}$ $\text{При } \mu_0 = \mu_{00} = 0 \text{ (жесткий режим в раздельных слоях).}$ $\varepsilon_1 = \frac{K_0}{m_0} (H_1 - H)$ $\varepsilon_2 = \frac{K_{00}}{m_{00}} (H_2 - H)$

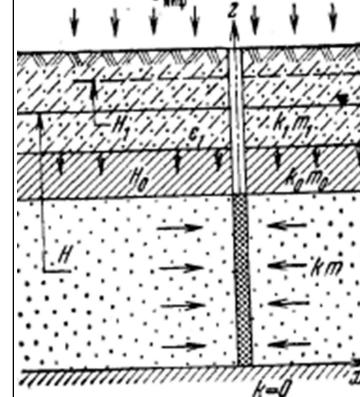


$$\varepsilon_1 = K_1 \frac{\partial H_1}{\partial z} \Big|_{z=m}$$

При $\mu_1 = 0$ (жесткий режим в верхнем слоях).

$$\varepsilon_1 \approx \frac{K_1}{m_1} (H_1 - H)$$

$$\varepsilon_2 = 0$$

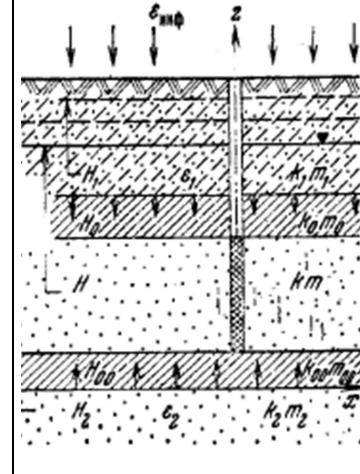


$$\varepsilon_1 = K_0 \frac{\partial H_0}{\partial z} \Big|_{z=m}$$

При $\mu_0 = 0$ (жесткий режим в раздельных слоях).

$$\varepsilon_1 = \frac{K_0}{m_0} (H_1 - H)$$

$$\varepsilon_2 = 0$$



$$\varepsilon_1 = K_0 \frac{\partial H_0}{\partial z} \Big|_{z=m+n}$$

$$\varepsilon_2 = K_{00} \frac{\partial H_{00}}{\partial z} \Big|_{z=m_0}$$

При $\mu_0 = \mu_{00} = 0$ (жесткий режим в раздельных слоях).

$$\varepsilon_1 = \frac{K_0}{m_0} (H_1 - H)$$

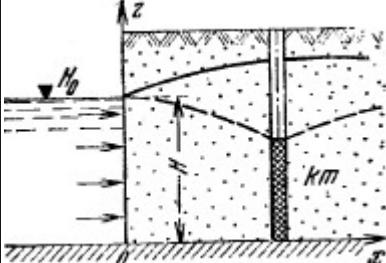
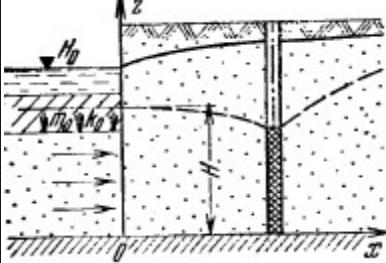
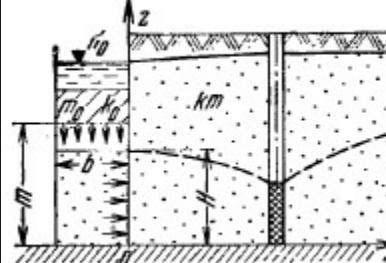
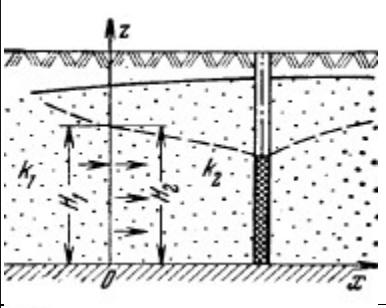
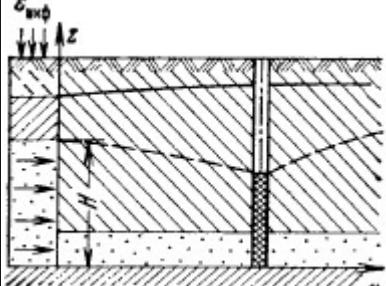
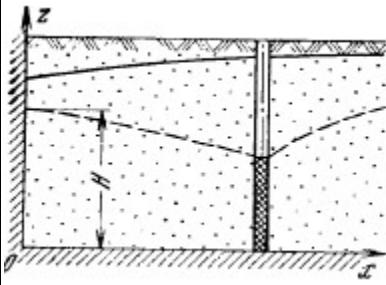
$$\varepsilon_2 = \frac{K_{00}}{m_{00}} (H_2 - H)$$

Схемы и формулировка типовых условий на контурах пласта в плане при которых должны решаться исходные дифференциальное уравнение представлены в табл.2.

Наиболее распространённым является ограничение водоносного пласта поверхностным пластика поверхностью водотоком (рекой, водохранилищем и т.д.) с которым гидравлически связан водоносный пласт.

Такая связь может быть совершенной, когда по линии водотока допустимо задавать условия $H=\text{const}$ или $H=f(t)$ (схема 1), или затруднённый, не совершенной-при неполной врезке русла водотока в водоносный пласт и наличии в ложе водотока заиления и слабопроницаемых прослоев и линз, затрудняющих фильтрацию воды (схемы 2 и 3).

Таблица.2. Схемы водоносных пластов и условия на контурах в плане

Схема пласта	Условия на границе $x=0$
	$H = f(t)$ В частном случае $H = H_0 = \text{const}$
	$\frac{\partial H}{\partial x} = \lambda(H_0 - H)$
	$\frac{\partial H}{\partial x} = \frac{K_0}{K m_0}(H_0 - H) - m b$
	$K_1 \frac{\partial H_1}{\partial x} = K_2 \frac{\partial H_2}{\partial x}$ $H_1 = H_2$
	$\epsilon_{\text{инф}} - \mu \frac{\partial H}{\partial t} = K \frac{\partial H}{\partial x}$
	$\frac{\partial H}{\partial x} = 0$

Если водоносный пласт граничит с другим водоносным пластом, обладающим иными фильтрационными свойствами, на контакте пластов принимаются условия равенства нормальных (к линии контакта) потоков и самих напорных функций (схема 4), которыми выражается принцип неразрывности фильтрационных течений при переходе из одного пласта в другой.

Специфические условия питания создаются в областях выхода напорных пластов на поверхность (например, в краевых частях артезианских бассейнов). Здесь может иметь место осушение пласта при одновременном его питании атмосферными осадками, поэтому баланс потока на границе выразится в виде соотношения, данного в табл.2 (схеме 5).

Наконец, во многих случаях рассматриваемый водоносный пласт контактирует с весьма слабо проницаемыми, практически водоупорными породами. Соответственно поток воды через границу принимается равным нулю.

Для решения исходных уравнений должны быть также известны условия работы водозаборных сооружений. Как правило, эксплуатация скважин, горизонтальных и других типов водозаборов производится при известном (заранее задаваемом в соответствии с запланированным водопотреблением) дебите: $Q_n = f(t)$, в частном случае $Q_n = \text{const}$.

В отдельных случаях водозаборные сооружения эксплуатируются при заданных напорных уровнях в них $H_B = f(t)$, в частности $H_n = \text{const}$.

Как видно из выше изложенных схем и формулами можно районировать территорий орошаемых площадей Республики Каракалпакстан

Литература:

- Абрамов С. К., Газизов М. С., Костенко В. И. Защита карьеров от воды. Мн Недра, 1976. 230 с.
- Аверьянов С. Ф. Некоторые-вопросы предупреждения засоления оро-шаемых земель и меры борьбы с ним в европейской части СССР.— В кн.: Орошаемое земледелие в европейской части СССР, М., Колос, 1965, с. 90—151.
- Аксельруд Г. А., Лисянский В. М. Экстрагирование. Система твердое тело — жидкость. Л., Химия, 1974. 255 с.
- Арцев А. И. Выбор места для размещения земляных хранилищ про-мышленных стоков. — Водоснабжение и сантехника, 1970, № 12, с. 2—4.
- Баум В. А. Исследование процесса перемешивания в потоке жидкости, протекающей в трубах, заполненных кусковым материалом.— Изв. АН СССР, отд. техн. наук, 1953, № 9, с. 1317—1329.
- Бегматов А. М. О понижении уровня

грунтовых вод в покровной толще двухслойного пласта, создаваемом откачкой из нижележащего напорного горизонта.— Изв. АН СССР, МЖГ, 1967, № 2, с. 188—192.

7. Бер ЯЗаславский Д., Ирмей С. Физико-математические основы фильтрации воды. М., Мир, 1971. 451 с.

УДК 528.3

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҲУДУДИННИНГ ГЕОДИНАМИК РЕГИОНИДА ОЛИБ БОРИЛГАН ГЕОДЕЗИК ЎЛЧАШЛАР АНИҚЛИГИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Мирмахмудов Э.Р., Махаматова В.У. Ўзбекистон Тошкент Миллий университети
Ниязов В.Р. Мирзо Улутбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-курилиш институти

Ушбу маколада Тавоқсой геодинамик полигонида замонавий геодезик ўлчашлар натижалари келтирилган. Бу ерда чизиқли-бурчакли ўлчашлар асосида геодезик пунктлар координаталарини аниқлашнинг классик усуулари қисқача баён этилган. Геодезик тўртбурчак пунктларининг координаталари тўғри бурчакли Гаусс-Крюгер координаталар системасида, сферик СК42 тизимда ва WGS84 учун B, L, H ҳисобланади. Геодинамик тармоқ пунктлари орасидаги масофаларни аниқлаш учун трилатерация усули таҳлил қилинади. Ушбу тармоқ учун трилатерация ва GNSS усууларининг аниқлиги график тарзда келтирилган. Геодинамик пунктлар координаталарининг аниқлиги ўлчашлар сонига қараб ва GNSS ўлчашларнинг ковариацион матрицасининг диагонал элементлари асосида баҳоланади. Навигацион тизимлари ёрдамида микроплиталарни алмашиниш аниқлигини ошириш усуулари рақамли таҳлил қилиш учун тавсия этилади. Маҳаллий деформация жараёнларини ўрганиш учун маълум вакт оралигига тепаликларда бир хил GNSS ва тахеометрик ўлчашларини ўтказиши таклиф этилади.

Калит сўзлар: геодинамика, координаталар, GNSS, аниқлик, деформация, полигон, нивелирлаш, триангуляция, трилатерация

Анализ точности геодезических измерений на геодинамическом полигоне Узбекистана

В данной работе приведены результаты современных геодезических измерений на геодинамическом полигоне "Таваксай". Классические методы определения координат на основе линейно-угловых измерений кратко описаны здесь. Вычислены координаты пунктов геодезического четырехугольника в прямоугольной системе координат Гаусса-Крюгера и сферической системе B, L, H для СК42 и WGS84. Анализируется трилатерационный метод определения расстояний между пунктами геодинамической сети. Графически представлена точность трилатерационного и GNSS методов для этой сети. Произведена оценка точности координат пунктов в зависимости от количества измерений и на основе диагональных элементов ковариационной матрицы GNSS измерений. Путь повышения точности смещения микроплит с использованием навигационных систем рекомендуется при численном анализе. Предлагается произвести однородные GNSS и тахеометрические измерения на вершинах холмов через определенный интервал времени для исследования локальных деформационных процессов.

Ключевые слова: геодинамика, координаты, GNSS, точность, деформации, полигон, нивелирование, триангуляция, трилатерация

Кириш. Геодезияда замонавий ахборот ва рақамли технологиялардан фойдаланиш тўлқин деформациялари қўйматларини аниқлашга ва ер қобигининг юқори қатламларида массаларнинг силжишига олиб келади [1]. Бундай жараёнлар бевосита давлат геодезик тармоғининг планли ва баландлиқдаги асосини ўзгартиришга олиб келади, бу координаталар якуний ҳисоблашда эътиборга олиниши керак. Агар биз ҳали ҳам олдиндан айтиб бўлмайдиган зилзилаларни ҳисобга оладиган бўлсак, геодезик тармоқ пунктларининг координаталарини аниқлашнинг аниқлиги бўйича белгилари ва сигналларининг жой алмashiшининг роли аниқ бўлади. Бу кичик ўзгаришларни (йилига 1-3 см) фақат юқори аниқликдаги геодезик асбоблар ёки маҳсус сунъий йўлдош тизимлари ёрдамида аниқлаш мумкин. Шунинг учун координаталарнинг аниқлигини ошириш ва геодезик пунктларни аниқлаш зарурати янги GNSS тизимлари ва сунъий йўлдош усуулари билан боғлик [2]. Координаталардаги ўзгаришларнинг ишончли

натижаларини турли хил геологик-тектоник плиталарда (1-расм) ва сейсмик зоналарда [3,4] жойлашган геодинамик полигонларда олиш мумкин. Бу ерда геофизик, кимёвий, геодезик, тортишиш ва GNSS ўлчовлари ўтказилиши кепрак.

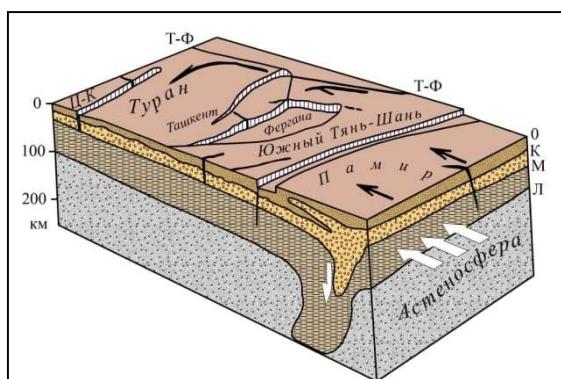


1-расм. Марказий Осиё худудида жойлашган микро плиталарнинг жойлашув схемаси

Сунъий йўлдошнинг лазерли жойлашуви, сунъий йўлдошларнинг Доплер кузатишлари каби замонавий технологияларнинг тараққий этиши билан тўғри бурчакли координаталар ва

баландликларни аниқлаш аниқлиги ортди, бу эса нафақат геоид шаклининг моделини, балки кичик тектоник ўзгаришларни ҳам қайд этиш имконини берди. Маълумки, классик усуллар ернинг гравитацион майдонини ўрганиш учун фундаментал асос бўлиб хизмат қиласи, лекин уларнинг камчилиги узлуксиз геодезик ўлчашларни бажаришнинг мумкин эмаслигидир. Натижада, узок кузатиш даврида олинган ўлчашларнинг ўртача қийматидан фойдаланиш кепрак бўлади [5]. Айрим ҳудудларнинг деформациялари мониторинги сейсмикларнинг ошиши ва техноген жараёнлар билан боғлиқ ҳар хил вайронагарчиликлар, шунингдек, одамларнинг ерга таъсири билан боғлиқ. Бу ҳодисаларни юқори аниқликдаги геодезик асбоблар ёрдамида текшириш мумкин, лекин бу анча вақтни олади. Замонавий сунъий йўлдош технологияларининг киритилиши вакт оралигини қисқартиради ва аниқликни 2-3 даражага оширади. Сўнгти йилларда геодезик тармоқларнинг қирраларини аниқлаш учун электрон ва лазерли масофа ўлчагичлари кенг кўлланилмоқда. Бу техника сунъий йўлдош усулини тўлдиради, чунки икки нуқта орасидаги масофани тўғридан -тўғри аниқлаш мумкин.

Муаммонинг шаклланиши. Марказий Осиё ҳудудининг бир қисми учта глобал ва иккита маҳаллий плитанинг кесишмасида жойлашганлиги сабабли, GNSS қабул қилувчилар ва юқори аниқликдаги геодезик асбоблар асосида бу ҳудудларнинг ҳаракатларининг катталигини аниқлаш муаммоси пайдо бўлади. Ўзбекистон сейсмик фаол ҳудуда жойлашганлигини хисобга олсан, ер усти ва сунъий йўлдош ўлчашларининг роли алоҳида мақомга эга бўлади (1-расм).

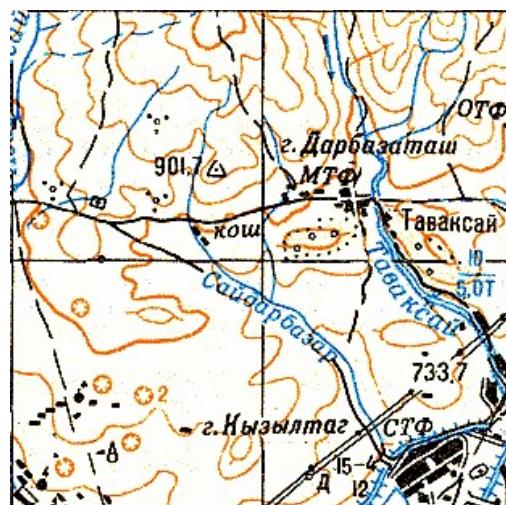


2-расм. Марказий Осиёда жойлашган тектоник ёрикларнинг жойлашув схемаси

Тошкент (1966) ва Газли (1976) зилзилаларидан кейин геодинамик полигонлар ташкил этилиб, бу ерда сейсмик ва геодезик ўлчашлар ўтказилиб келинмоқда. Тошкент геодинамик полигони (ТГДП) саноат шаҳарлари яқинида жойлашган Чорвоқ сув омбори ва бошқа гидротехник иншоотларни ўз ичига олади. Шу нуқтаи назардан, полигон техноген бўлиб, оғатларнинг олдини олиш учун мўлжалланган [6-8]. 1966

йилдан 1998 йилгача деформация жараёнларини ўрганиш мақсадида топографик ва геодезик ўлчашлар ўтказилган. Тошкентнинг шимолишиндаги ўлчашлар натижаларига кўра, блокнинг йилига 2,3 мм гача чўкиши (1992-1993) ва йилига 1,3 мм гача қўтарилиши (2000-2002) ўрнатилди.

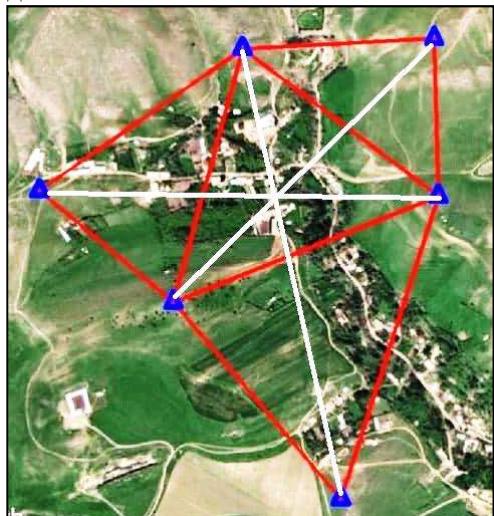
2009-2010 йилларда Ўзбекистон Геодезия ва Картография Миллий Маркази гурухининг мутахассислари GPS ўлчашларининг 4 циклини ўтказдилар, уларда геодинамик тармоқлар учун триангуляция ва нивелирлаш пунктлари 1-4-синфларидан фойдаландилар. ТГДП бўйича I ва II синфларни бир неча бор тақрорлаш, вертикал ҳаракат тезлигининг ўзгариши ва ер қобигининг деформациялари ўртасида боғлиқлик борлиги (3-расм) аниқланди. Ўлчаш ва хисоботларнинг тизимида дастури йўқлиги сабабли анъанавий ва сунъий йўлдош мълумотларини қайта ишлаш натижалари тўлиқ бўлмай қолди. Муаммо шундаки, Ўзбекистондаги геодезик, сейсмик, геофизик ва GNSS ўлчашлари турли назорат идоралари ва вазирликларга тегишли бўлган маҳсус ташкилотлар томонидан амалга оширилади. Ер тўғрисидаги фанлар билан боғлиқ бир қанча институтлар қайта ташкил этилиб, ислоҳ қилинди.



3-расм. ТГДП жойлашган ҳудуднинг топографик картанинг бир қисми (Фрагмент)

Ўлчаш методикаси. Одатда, геофизик ва геологик тадқиқотларга кўра, деформациялар ва тектоник ҳаракатларга энг сезигир бўлган зоналар топилади, бу ерда геодезик иншоотлар тўртбурчаклар шаклида ўрнатилади [9]. Ён ва баландлик ўлчашлари юқори аниқликдаги ушбу маҳаллий жойларда амалга оширилади, бу ерда бу рақамнинг икки томони ҳар хил блоклар ёки тепаликларда жойлашган бўлиши керак. Масалан, Тавоқсой геодинамик полигони учун бир неча тўртбурчаклар ишлатилиши мумкин, уларнинг пунктлари тепаликларда жойлашган [10] ва уларнинг остидан Қаржатай тектоник ёриги ўтади (4-расм). Бу полигон яқинидаги

триангуляция ва нивелирлаш пунктлари Аэро-геодезия корхонаси томонидан ўрнатилган, кейинчалик улардан Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Сейсмология институти томонидан геодинамик мақсадларда фойдалана бошлади.



4-расм. Геодезик тўртбурчак схемаси

2021 йилда Ўзбекистон Миллий университети Геодезия ва геоинформатика кафедраси ходимлари полигонда GNSS R4 қабул қилгичи ва Trimble M5 тахеометри билан геодезик ўлчашларини олиб борищди. Рекогносцировка даврида ушбу геодезик тармоқнинг бир пункти (CIRC) 1992 йилда Германиянинг Потдам шаҳрида ташкил этилган Ерни ўрганиш маркази мутахассислари томонидан Марказий Осиё геодинамик тармоқининг репери эканлиги тасдиқланди [11,12]. Бу CIRC пункти навигацион ўлчашлар учун базавий таянч станция сифатида ишлатилган. Чунки 1992-1996 йилларда аниқланган фазовий ва геодезик координаталар маълум бўлган. Сеанслар орасидаги кузатув оралиги 1,5 соатлик ўлчов цикли учун 3 минутга ўрнатилди ва ташки омилларнинг таъсири минимал бўлди. Натижада, СК42 тизимидағи пунктларнинг тўғри бурчакли координаталари ва WGS84 да геоцентрик сферик координаталари олинди. Шунингдек, N, E, Z йўналишдаги масофаларнинг проекциялари ва уларнинг базавий таянч станцияга нисбатан пунктлар орасидаги ўрта квадратик хатолари хисобланган. Ҳар бир томон учун масофаларни хисоблашнинг ички аниқлигини тавсифловчи ковариацион матрицасининг диагонал элементлари хисоблаб чиқилган [13]. Асосий PDOP 1,1 дан 1,6 гача, бу яхши сунъий йўлдош конфигурациясини ва ердаги тўсикларнинг йўқлигини кўрсатади. Ташки омилларга келсак, маҳаллий иқлим шароитининг таъсири бор.

Хисоблаш натижалари. Навигация ва лазер ўлчашлари натижаларига кўра, Гаусс-Кругер тўғри бурчакли координатали тизимда Тавоқсой

геодинамик тармоқининг пунктлари координаталари ва B, L, H фазовий сферик тизимлари, баландлик учун референц-эллипсоид ва ўртача денгиз сатҳи MSL [14] олинган. CIRC станцияси учун кенглик, узоклик, баландлик ва тўғри бурчакли координаталари хисобланган (1-жадвал).

1-жадвал
Базавий таянч станциянинг бошланғич координаталари

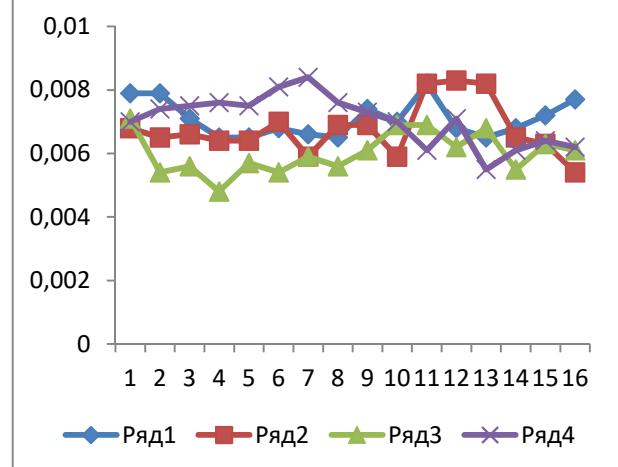
CIRC	WGS84	СК42
B	41°34'20.76608"	41°34'20.04777"
L	69°39'39.09029"	69°39'41.77017"
H	770.589m	805.911m
X	4604440.020	4604418.212
Y	12555118.680	12555180.944

PDOP аниқлик кўрсаткичи 1.2-1.6 оралиғида бўлғанлиги учун ҳар бир пунктнинг координаталари қийматлари бутун ўлчаш цикли давомида барқарор бўлиб, бу GNSS қабул қилгичининг ишончлилигини ва ўлчаш шартларини кўрсатади. Аниқликни баҳолаш мезони ўлчаш натижаларидан хисобланган вазн бирлигининг ўрта квадратик хатолиги ва ковариация матрицасининг диагонал элементлари қийматлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал
Ковариацион матрицасининг диагонал элементлари

№	$\sigma_{x(m)}$	$\sigma_{y(m)}$	$\sigma_{z(m)}$
1	0.002	0.003	0.003
2	0.002	0.003	0.003
3	0.002	0.004	0.004
4	0.002	0.003	0.003

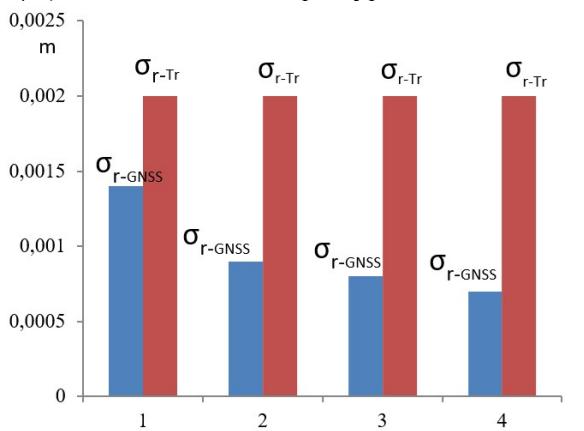
2-жадвалдан кўриниб турибдики, ички аниқлик 2-3 мм даражасида ўзгариб туриши кўрсатилган бўлиб, у қисқа вақт оралиғида текtonик кўчишларни ўрганишнинг ишончли мезони хисобланади. Бироқ глобал координата аниқлиги (RMS) ички аниқликдан унча катта бўлмаган миқдор билан фарқ қиласди (5-расм).



5-расм. Координаталар аниқлигининг цикллар сонига боғлиқлик графиги

5 -расмдан кўриниб турибдики, аниқлик 0,005 дан 0,009 м гача ўзгариб туради. Бу аниқлик деформация жараёнларини ўрганиш учун жуда мақбулдир. Буларнинг ҳаммаси ёриклир ёки координаталарнинг силжишининг катталигига боғлиқ.

Юқорида айтиб ўтилганидек, пунктлар орасидаги масофани аниқлаш учун трилатерация усули маҳаллий микроплиталарнинг силжишини ўрганиш учун кўшимиш маълумот беради. Қайта ишлаш жараёнида геодезик тўртбурчак пунктлари орасидаги кенглик, узоқлик ва баландлик йўналишидаги вектор радиусининг скаляр қийматлари 0,005 м дан ошмаган ўрта квадратик хатолар билан ҳам ҳисоблаб чиқилган. GNSS ҳисоблаш ҳисоботи базавий таянч станция ва белгиланган пунктлар орасидаги масофани кўрсатади. Маълумотни қайта ишлаш, эллипсоид масофасининг навигация ўлчашлари асосида аниқлиги 0,001 м дан ошмаслигига олиб келди (6 -расм). Такқослаш учун тахеометр ва GNSS қабул қилгич ёрдамида масофаларни ($R_{\text{три}}$) аниқлаш натижалари кўрсатилиади.



6-расм. Тўртбурчак томонларининг аниқлиги: ($\sigma_{r-\text{Tr}}$ – тахеометрик, $\sigma_{r-\text{GNSS}}$ – GNSS).

6 -расмдан, GNSS ёрдамида олинган масофа аниқлиги тахеометр билан бажарилган лазерли ўлчашларининг аниқлигидан каттароқ эканлини кўришимиз мумкин. Навигация ва тахометрик ўлчашлар орасидаги фарқ нафақат инструментал хатоларга, балки ҳисоблаш техникасига ҳам боғлиқдир. Навигацион ўлчашларни қайта ишлашнинг якуний натижалари шуни кўрсатдики, геодинамик тармоқ пунктларининг тўғри бурчакли ва сферик координаталари геодинамик жараёнларнинг маълумотлари мажмусини ифодалайди. Ўлчашлар ва ҳисоблашларнинг аниқлигининг дастлабки таҳлили шуни кўрсатдики, кузатиш хатоларининг Гаусс нормал тарқалиш қонунига бўйсунади. Бу муҳим мезон геодезик тармоқларни тенглаштириш ва координаталарни ўзгартириш моделини ишлаб чиқиши бўйича кейинги тадқиқотлар учун асос ҳисобланади. Натижада геодинамик тармоқнинг ҳар бир пунктининг тўғри бурчакли ва сферик координаталари 16 дискрет нуқта натижалари

асосида олинди (3-жадвал).

3-жадвал

Геодезик тўртбурчак пунктларининг координаталари

	X	Y	H	B _{wgs84}	L _{wgs84}	H _{wgs84}
C	4604418,212	555180,944	805,911	41°34'20,766	69°39'39,090"	770,589
4	4604511,723	554213,899	809,841	3424,034	69,3857,381	774,531
2	4604900,210	555222,062	861,331	41,3434,861	69,3918,159	797,660
3	4604849,600	554692,462	832,993	41,3413,776	69,3910,550	777,006
ac	4604197,524	554521,354	812,317	41,3436,361	69,3941,039	824,845
t						

Хулоса. Шундай қилиб, плиталар деформациясини аниқлашнинг геодезик усули бошқа усулларга қараганда энг тежамли ва иқтисодий самарали ҳисобланади. Аммо бу усулдаги энг кийин ва вақт талаб киладиган нарса бу тепалик рельефининг геометрик нивелирланиши. Шуннинг учун, электрон тахеометрлар ёрдамида амалга ошириладиган тригонометрик нивелирлаш - литосферанинг юқори қатламларида тектоник ёриклир ва бўшликлар бўлиши мумкин бўлган тоғли ерлар ва унга туташ худудларни муҳандислик, тадқиқот ва геофизик тадқиқларини ҳал қилишнинг ишончли усули ҳисобланади. Бундай ўлчашларнинг частотаси мавсумий ўзгаришларни ҳисобга олган ҳолда, олти ойлик вақт оралиғида микроплиталар ёки алоҳида бўлакларнинг силжиш тезлигини аниқлашга имкон беради. Чунки ер ости сувлари геодинамик тармоқдаги пунктлар координаталарининг барқарорлигига ҳам таъсир қиласи. Шу асбоб билан узлуксиз ўлчашлар тасодифий хатоларни камайтиради ва маҳаллий тектоник плиталарнинг тектоникаси ҳакида тўғри тасаввур ҳосил киласи.

Адабиётлар:

- Батраков, Ю.В. Использование ИСЗ для решения задач планетарной геодезии и геодинамики /Ю.В. Батраков / Изучение Земли как планеты методами астрономии, геодезии и геофизики: труды 1 Орловской конференции. - Киев. 1982. С.195–200.
- Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. / К.М. Антонович. – М: Картгеоцентр, 2005.Т.1
- Уломов В.И. О роли горизонтальных тектонических движений в сейсмогеодинамике и прогнозе сейсмической опасности // Физика Земли. – 2004. – № 9. – С.14 – 30.
- Машимов М. М. Геодинамические исследования тектонических проектирования. Геодинамические исследования. М., 1996, стр. 25-30.
- Панкрушин В.К. Математическое моделирование и идентификация геодинамических систем. – Новосибирск: СГГА, 2002. – 424с.
- Райзман А.П. Исследование Ташкентского землетрясения 1966-1968 гг. геодезическим методом:

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Москва, 1970. – 11с.

7. Корешков Н.А., Пискулин В.А., Райзман А.П. Некоторые результаты геодезических исследований современных движений земной поверхности на геодинамических полигонах Узбекистана // Тезисы докладов VII Всесоюзного совещания по изучению современных движений земной коры. (Львов, 16-21 мая 1977 г.). – Москва, 1968.

8. Корешков Н.А. О состоянии геодезических работ на Ташкентском, Фрунзенском и Душанбинском геодинамических полигонах. Поиски предвестников землетрясений на прогностических полигонах. Издательство «Наука», М., 1974 г.

9. Яковлев Н.В. Высшая геодезия. Учебник для вузов / Н.В. Яковлев. М.: Недра, 1989. 445с.

10. Мирмахмудов Э.Р., Ниязов В.Р., Тошонов Б., Махаматова В. Анализ метода трилатерации для ло-

кальных изменений координат пунктов на геодинамическом полигоне “Таваксай”. Научный журнал: 7 Universum. Москва, 2021. №6 (87). 28-31.

11. Мирмахмудов Э.Р., Ниязов В.Р. Рекогносировка пунктов 10 ALMA и 9 CICR геодинамической сети Центрально-Азиатского региона (CATS). Материалы IX съезда Географического общества Республики Узбекистан, 12-13 декабря 2014. Ташкент. с.313-315.

12. Мирмахмудов Э.Р. Определение геоцентрического смещения координат пунктов Центрально-Азиатской геодинамической сети Узбекистана // Научный журнал. 7 Universum. Москва, 2020. №73. С.26-29.

13. Большаков В.Д., Гадаев П.А. Теория математической обработки геодезических измерений. –М.: Недра, 1977. – 368с.

14. Gunter Seeber. Satellite Geodesy. Berlin · New York. 2003. - 612 p.

GEOMETRIC PARAMETERS OF RETAINING WALLS DEPENDING ON INITIAL DATA

Sindarov Rakhmat Uralovich – candidate of technical sciences, associate professor
Tashkent State Transport University (Uzbekistan)

The article discusses the problem of choosing the construction of retaining walls (RW) for each specific case, taking into account its rational location within the fill slope (excavation) of the highway. The design process takes up a relatively large volume, especially in areas with large slopes, which requires significant labor and materials. Therefore, the problem of reducing the cost and labor intensity of these structures by means of optimal design is very relevant. The work also attempted to find an effective method for designing retaining walls.

Keywords: Design, optimality, approximation, construction, retaining walls.

Introduction

The design process of prefabricated thin-walled reinforced concrete structures includes a large number of tasks of a geometric nature: calculating volumes and areas, determining shape and position parameters, subject to a number of restrictions. In addition, it is inextricably linked with the task of unification of prefabricated elements of the substation, which is reduced to minimizing the number of different standard elements under the restrictions imposed on changes in the dimensions of the elements. In this case, a planar optimization problem is considered - the approximation of the design line (top) of the RW of a polyline (mostly stepped) with a minimum number of links, including the maximum number of elements of the same type with restrictions on the altitude parameters of these elements [1].

The process of retaining walls design is quite complex not only in setting the task, but also in the variety of solutions. It occupies a relatively large volume, especially in areas with large slopes, which requires significant labor and materials. Therefore, the problem of reducing the cost and labor intensity of these structures through optimal design is very relevant.

An important role in increasing the efficiency of the retaining walls device is played by the use of prefabricated technology, which makes it possible to increase labor productivity due to the high industrialization of the production of prefabricated

elements, saving labor costs and time for formwork construction. However, this raises the problem of unification of prefabricated elements, which, in turn, depends on the position of the project line of the retaining walls.

By the present moment the large number of the retaining walls (RW) types as on a design (massive, thin-walled, facilitated, anchor, etc.), and on material from which they are built collected (stone, concrete, rubble concrete, reinforced concrete, etc.). However, in relation to modern roads in our republic, as well as in the commonwealth of independent states republics, the most used are thin-walled prefabricated reinforced concrete retaining walls (RW) with a high level of industriality [2].

Retaining walls are usually rigid walls designed to support the soil mass laterally. Lateral soil pressure is the main factor in analysis and design of retaining walls [3].

Research has been carried out on the optimal design of unreinforced or unreinforced concrete masonry retaining walls. Moreover, the cost of the material is one of the main factors in the construction of gravity retaining walls. Therefore, minimizing the weight or volume of these systems can reduce the cost [4]. At the same time, the cost of material is one of the main factors in the construction of gravitational retaining walls. Therefore, minimizing the weight or volume of these systems can reduce the cost [4].

There are studies on the use of met heuristic optimization that have attempted to extend the performance-based design concept to retaining wall structures [5].

The methodology has been developed for obtaining the optimal design of gravity and reinforced cantilever RW from the point of view of the lowest costs, using various backfill options that meet the stability criteria, in accordance with the height and properties of the earth that the wall must support [6].

Gravity walls are a classic example of an externally stabilized wall system. The walls are constructed using heavy materials that must be sufficient to withstand the vertical and lateral stresses imposed on the wall by the mass of soil [7].

Indrajit Chowdhury evaluated the characteristics of a gravity-type RW during an earthquake. He took the simplest case of a RW, in which the backfill is considered dry and less durable [8].

Cantilever walls are the most common type of RW and are used for walls between 3 and 6 meters high. Analyzes are presented and a design of a cantilever RW is made, which is made of an internal rod of steel-reinforced monolithic concrete [9].

When designing a cantilever reinforced concrete RW, there are modern advances in computer-aided design, in particular, there are special computer programs for cantilevered reinforced concrete RW [10].

The optimal design was investigated from the point of view of the minimum cost of reinforced concrete cantilever RW. For the optimization process, an evolutionary method, which is implemented by a combination of a genetic algorithm and local search methods [11].

In computer-aided design and cost minimization of reinforced cantilever RW, structural requirements and geometric constraints are imposed as design constraints in the analysis [12].

The cantilever retaining wall has cantilever supports, which have anchor beams balancing the asymmetrical load. Some common materials used for RW are treated lumber, concrete block systems, poured concrete, stone, and brick [13].

The design of cantilever RW is a routine task for the civil or structural engineer, but the design ultimately adopted typically results in highly varying vertical foundation pressure across the base [14].

The design of the suitable RW that is used on the vertical slope in this study can be obtained. Results show that the greater the RW, the value of the safety factor will increase. The design of the retaining wall with sloping wall on the front of the retaining wall gives greater safety factor than the design of the RW with the slender shape [15].

RW design has long been carried out using Rankine's or Coulomb's theories about earth pressure. To obtain a closed form solution, these

traditional theories of soil pressure assume that the soil is homogeneous [16].

The widespread use of prefabricated technology in the device of RW is associated with some difficulties. In particular, when designing a substation on a section of a road with a longitudinal slope, difficulties arise associated with the unification of standard elements, i.e. a change in the height of the substation requires its dismemberment into prefabricated elements (Figure 1).

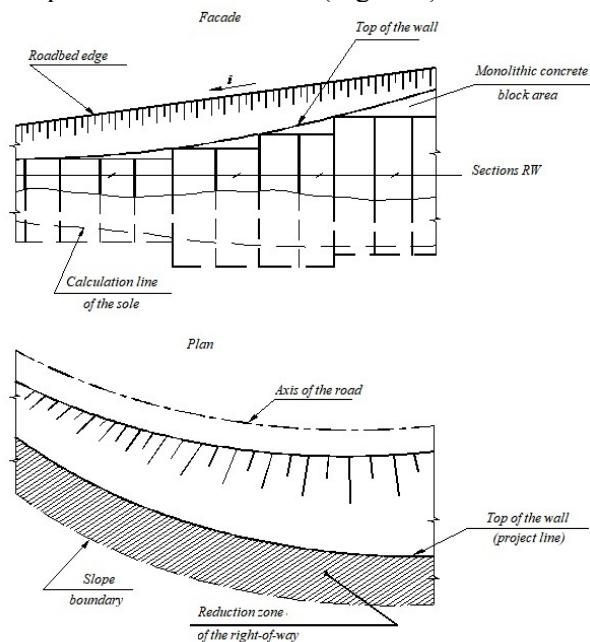


Figure 1. Exploding retaining walls (RW) into prefabricated elements

Methods. The process of optimal geometric design of the substation of the chosen design option begins with the allocation of the zone within the boundaries of the slope of the roadbed of the road, within which the substation is located in accordance with the given system of restrictions - the so-called zone of optimal location (ZOL).

On curved sections of the road with a longitudinal slope, the project line of the substation can be a spatial curve, which complicates the task of unifying the substation. In such cases, unification can be carried out on flat pattern on the outer face of the RW (Figure 1), which allows you to replace the project line, which has a complex shape, with simpler plane curves (for example, 2nd order curves).

Depending on the shape of the edge of the roadbed, the project line of the RW may have different outlines:

- horizontal and inclined straight line (Figure 2, a);
- polyline (Figure 2, b);
- stepped polyline (Figure 2, c);
- flat or spatial curve line (Figure 2, d).

Possible cases of mutual arrangement of various types of edge line and project line is shown at Table 1.

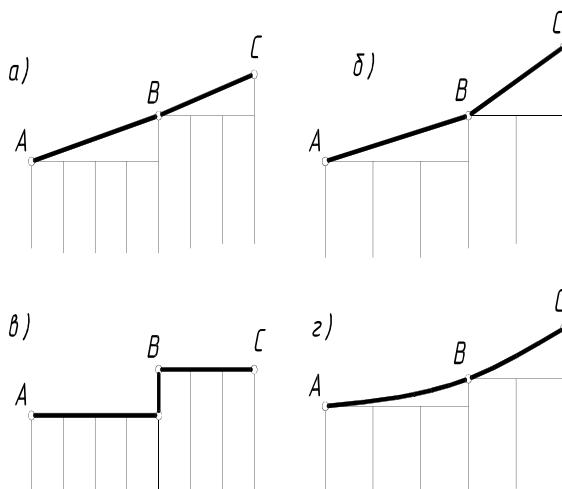


Figure 2. Different outlines of the RW project line

The problem of unification of RW elements, as well as of other objects, is reduced to minimizing the number of standard elements with restrictions imposed on changes in the dimensions of elements and on errors in their relative position.

When dividing the curvilinear design line of the RW into unified elements, the problem arises of approximating its polyline (Figure 3) with a given length of links with an allowable change in the difference in the heights of the nodes of the polyline.

In this case, the horizontal projections of the polyline links represent the lengths of the RW sections, which include an integer number of identical elements, and the difference in the heights of the polyline Δh_i – is the difference in heights along the upper edge of the adjacent RW sections, which has a certain interval of variation.

The limit of change in the value of Δh_i depends on many factors (technological, structural, soil-geological and architectural), which is determined in each specific case of design. Therefore, the value of Δh_i can be constant for sections of the substation (see Figure 3, a) or changing (see Figure 3, b).

Identical tasks were touched upon earlier in works [17, 18], devoted mainly to the design and unification of elements of various structures, including building ones.

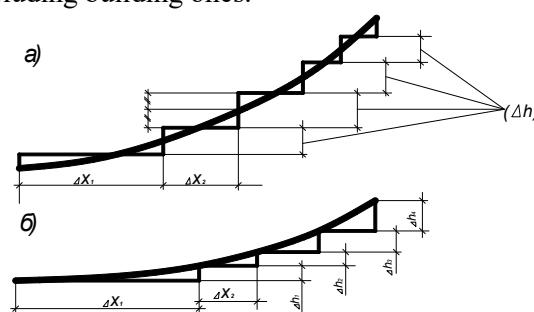


Figure 3. Approximation of the design line of the polyline

problem of dividing the curve into segments in the above formulation was not posed. The solution to this problem can be considered by examples of splitting a circular arc and a parabola (the same as the approximation of their stepped broken line) into sections of both a given and arbitrary length.

1. Let in the plane coordinate system xOz a circle is given by the center on the axis Oz and passing through the origin of coordinates O (Figure 4), that is, where R is the radius of the circle

$$x = \sqrt{z(2R - z)}$$

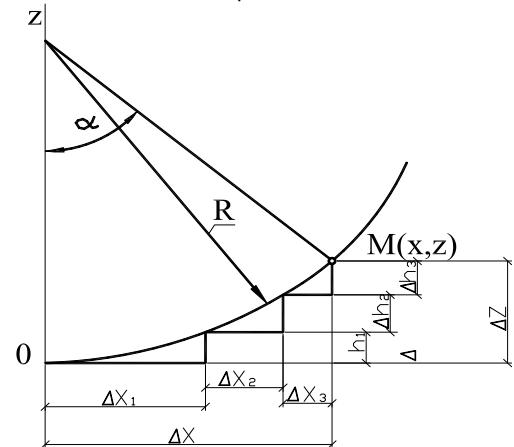


Figure 4: Splitting the curve into segments

Table 1. Different types of edge line

Plan, facade	Arrangement of lines	Plan, facade

Symbols:	— roadside line
—	- design slope line
—	- slope boundary

Taking some point $M(x, z)$ on it, we assume that OM is the section of the given curve that is to be partitioned (approximated). The coordinates of the point $M(x, z)$, depending on the change in the angle α , are equal

$$\Delta x = \sin \alpha R, \Delta z = R - \cos \alpha R \quad (1)$$

Suppose that first we consider the case when Δz is divided into n equal parts and, depending on this, the lengths of the horizontal sections are found, which are determined from the expression

Results and Discussions. In [19, 20], the

$$\Delta x_i = \sqrt{z_i(2R - z_i)} - \sum_{i=1}^{j-1} \Delta x_i, \quad (2)$$

where: j – parcel sequence number; $\sum_{i=1}^{j-1}$ – the sum of the lengths of all the previous sections.

Setting the radius of the circle R to different values according to formulas (1), one can determine the corresponding values of Δx and Δz , of which Δx is the domain of definition of the function (2.). Each value Δz is divided into n equal parts, for which the corresponding lengths of the segments Δx_j are determined by formula (2). Table 2 shows the calculation results when $n = 5$.

The choice of rational sections Δx_j is carried out according to the condition, which is accepted as a restriction on the minimum length Δx_j from design considerations, that is

$$\eta = \Delta x_j / \Delta h_j > 2.0 \quad (3)$$

Table 2. Calculation results when $n=5$.

R (m)	5.0	10.0	15.0	18.0
ΔX	3.53	7.07	10.6	12.72
ΔZ	1.45	2.93	4.36	5.27
$\Delta h =$	0.299	0.59	0.87	1.02
ΔX_1	1.67	3.35	5.03	6.71
ΔX_2	0.66	1.32	1.98	2.63
ΔX_3	0.48	0.96	1.45	1.93
ΔX_4	0.39	0.77	1.14	1.53
ΔX_5	0.31	0.64	0.97	1.28
ΔX_{max}	2.33	4.67	7.01	9.34

Table 3. Calculation results to determine the value Δx_{max} .

R (m)	5.0		10.0		15.0		18.0	
ΔX	3.53		7.07		10.6		12.72	
ΔZ	1.45		2.93		4.36		5.27	
ΔX_j	ΔX_j	Δh_j						
ΔX_1	3.0	1.0	3.0	0.46	4.0	0.54	5.0	0.7
ΔX_2	1.0	1.0	2.0	0.87	2.0	0.71	5.0	0.71
ΔX_3	-	-	1.0	0.61	1.5	0.75	2.5	3
ΔX_4	-	-	-	-	1.0	0.64	1.5	1.08
ΔX_5	-	-	-	-	-	-	-	-
ΔX_{max}	3.0		5.0		7.5		9.5	

From Table 2 it can be seen that condition (3) is satisfied only by the values Δx_1 and Δx_2 , the sum of which is the required section of a given arc of a circle, that is

$$\Delta x_{max} = \sum_{j=1}^n \Delta x_j^{rat} \quad (4)$$

where Δx_j^{rat} - rational values Δx that satisfy the condition (3).

If the ultimate goal of solving the problem is to determine the value of Δx_{max} , then it can be found using the following formula, avoiding unnecessary calculations

$$\Delta x_{max} = \sqrt{2(2R\Delta h_j - \Delta z_j^2)} \quad (5)$$

2. In the example considered above, the

disadvantage is that the obtained Δx_j cannot be divided into a given module. Therefore, the condition of the problem should be changed, for example, by setting different values of Δx_j , which are multiples of some modulus, and therefore, the corresponding values of Δh_j can be found.

The values of Δh_j are determined from the expression

$$\Delta h_j = \left(\sqrt{R^2 - (\Delta x_j + \sum_{i=1}^{j-1} \Delta x_i)^2} \pm R \right) - \sum_{i=1}^{j-1} \Delta h_i \quad (6)$$

The calculation results are summarized in Table 3. In each individual case of setting R from Table 3, those values are selected that satisfy condition (3). Table 3 these values of Δx_j^{rat} are highlighted in bold.

So, for each value of R, the sum of the sections gives the maximum length - Δx_{max} on a given arc of a circle.

Conclusions

1. The problem under consideration and the results of its solution are taken into account when solving the problems of placing RW and their elements in the ZOL.

2. In this study, an analysis of the structural solutions of RW was carried out, which made it possible to highlight the main geometric features of the design of various types of RW. Based on this, it was found that the most common option is the version of precast reinforced concrete RW of the corner type.

3. The options for the location of RW relative to the edge of the roadbed and the principles of determining the metric characteristics of RW and its elements for solving optimization problems are considered.

4. The issues of choosing the design line of RW depending on the location of the axis of the road and the way of approximating it with simpler elements in order to unify the elements of the RW are considered.

References

1. R. Sindarov, Optimal geometric design of reinforced concrete RW of highways. - T.: "Fan", 2012. -131 p.
2. R. Sindarov, B.Ergashev, A.Ismadiyarov. On the Issue of Forming an Optimal Zone Placement of Reinforced Concrete RW in the Body of the Road Embankment. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, Volume 7, issue 2020.
3. Diwalkar, Anjali, Analysis and Design of Retaining Wall: A Review (June 9, 2020). 2nd International Conference on Communication & Information Processing (ICCIP)2020, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3648731> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3648731>.
4. S. Talatahari, R. Sheikholeslami, M. Shadfar and M. Pourbaba. Optimum Design of Gravity RW Using Charged System Search Algorithm.

- Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering Volume 2012, Article ID 301628, 10 pages doi:10.1155/2012/301628.
5. Kalateh-Ahani, M., Sarani, A. "Performance-based Optimal Design of Cantilever Retaining Walls", Periodica Polytechnica Civil Engineering, 63(2), pp. 660–673, 2019. <https://doi.org/10.3311/PPci.13201>.
6. Talatahari, S., Sheikholeslami, R. Optimum design of gravity and reinforced RWusing enhanced charged system search algorithm. *KSCE J Civ Eng* 18, 1464–1469 (2014). <https://doi.org/10.1007/s12205-014-0406-5>.
7. White, M. (2011, April 30). Retaining walls : an overview of the characteristics and design of gravity, Mechanically Stabilized Earth (MSE) and Geosynthetic Reinforced Soil (GRS) RW[G]. doi:<http://dx.doi.org/10.14288/1.0103521>.
8. D.R. Dhamdhere, Dr. V. R. Rathi, Dr. P. K. Kolase "Design and analysis of Retaining wall", Volume 8, Issue IX, September/2018.
9. Punde Gayatri V., Auti Akanksha S., Yendhe Rutuja R., Yendhe Aishwarya A. Shelar Trijeta R. Design of Retaining Wall. International Journal of Advance Engineering and Research Development (IJAERD) Technophilia-2018.,Volume 5, Special Issue 04, Feb.-2018.
10. K.N. Derucher, D.R. Schelling, V.B. Patel, Methods and practice in cantilever retaining wall design, Computers & Structures, Volume 8, Issue 5, 1978, Pages 569-582, ISSN 0045-7949, [https://doi.org/10.1016/0045-7949\(78\)90094-9](https://doi.org/10.1016/0045-7949(78)90094-9).
11. By Fouad A. Mohammad Hemin G. Ahmed. Optimum Design of Reinforced Concrete Cantilever RWaccording Eurocode 2 (EC2). Athens Journal of Technology and Engineering - Volume 5, Issue 3 – Pages 277-296 <https://doi.org/10.30958/ajte.5-3-4>. doi=10.30958/ajte.5-3-4.
12. Yaoyao Peia, Yuanyou Xia. Design of Reinforced
- Cantilever RWusing Heuristic Optimization Algorithms, a* School of Civil and Engineering, Wuhan University of Techonololy, Wuhan, 430070, China, doi:10.1016/j.proeps.2012.01.006.
13. Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "Retaining wall". Encyclopedia Britannica, 10 Sep. 2019, <https://www.britannica.com/technology/retaining-wall>. Accessed 10 August 2021.
14. Ian W Hooley & Safat Al-Deen (2020) Design of cantilever RWfor minimum tilting tendency, Australian Journal of Structural Engineering, 21:3, 254-262, DOI: [10.1080/13287982.2020.1783068](https://doi.org/10.1080/13287982.2020.1783068).
15. U. C. Sari, M. N. Sholeh, I. Hermant, The stability analysis study of conventional RWvariation design in vertical slope, The 8th Engineering International Conference 2019 Journal of Physics: Conference Series 1444 (2020) 012053, IOP Publishing, doi:10.1088/1742-6596/1444/1/012053.
16. Gordon A. Fenton, D. V. Griffiths, M. B. Williams (2005). Reliability of traditional retaining wall design. February 2005, *Géotechnique* 55(1):55-62, Colorado School of Mines, DOI:[10.1680/geot.55.1.55.58588](https://doi.org/10.1680/geot.55.1.55.58588).
17. Badaev Yu.I., ZalevskyV, I. Approximation of plane curves by a broken line // Applied Geometry and Engineering Graphics. - 1976. - Edition 21. – P. 105-108.
18. Memari Jamal. Design of architectural shells in the form of compartments of surfaces of revolution with different types of elements. Diss. Cand. tech. sciences. - K., 1933, - 145 p. 15-17.
19. Rakovitsan A.N., Safroneev V.B., Liseev V.P. Designing of reinforced concrete engineering structures. - K.: Gosstroyizdat, 1962. -- 367 p.
20. Safroneev I.V. Shaping of shell surfaces from unified elements, taking into account the planar approximation of packing networks. Diss. ... Cand. tech. sciences. - K., 1987.-186 p.

УДК 528.021.7

ЭЛЕКТРОН ТАХЕОМЕТРЛАРНИНГ БУРЧАК ЎЛЧАШ ХАТОЛИКЛАРИНИ ТЕКШИРИШ ВА АНИҚЛИГИНИ БАҲОЛАШДА МЕТРОЛОГИК НАЗОРАТ

Суюнов Абдусоли Самадович –т.ф.д., профессор;
Мирзаев Анвар Абдисаидович – катта ўқитувчи

Мирзо Улугбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-курилиш институти

Ушбу мақолада электрон тахеометрларни текширишнинг қайд этилган усуллари ва воситалари, геодезик ўлчаш асбоблар (коллиматор) билан электрон тахеометрларни технологик ва метрологик текширувларини бажариш усуллари ёритилган. Геодезик ўлчаш асбоблари (коллиматор) электрон тахеометрларнинг асосий метрологик характеристикаларини аниқлаш бўйича тадқиқотлар олиб боришда асбоб ишлаб чиқарувчилар кўллайдиган асосий усулиги келтирилган.

Калит сўзлар: Электрон тахеометр, коллиматор,стенд, лазер нури, бурчак ва масофа ўлчаш, геодезик ўлчаш асбоблари, метрология.

В данной статье рассматриваются методы и средства поверки электронных тахометров, методы проведения технологических и метрологических проверок электронных тахометров геодезическими измерительными приборами (коллиматором). Геодезические измерительные приборы (коллиматорные стенды) являются основными методами, которые производители приборов используют при проведении исследований по определению основных метрологических характеристик электронных тахеометров.

Ключевые слова: Электронный тахеометр, коллиматор, стенд, лазерный луч, измерение угла и расстояний, геодезические приборы измерения, метрология.

This article discusses methods and means of checking electronic tachometers, methods of conducting technological and metrological checks of electronic tachometers with geodetic measuring devices (collimator). Geodetic measuring instruments (collimator stands) are the main methods that instrument manufacturers use when conducting research to determine the main metrological characteristics of electronic total stations.

Keywords: Electronic total station, collimator, stand, laser beam, angle and distance measurement, geodetic measuring instruments, metrology.

Кириш. Бажарилган геодезик ўлчашларнинг аниқлигини баҳолаш ишончли геодезик маълумотларни олишда энг муҳим қадамлардан биридир. Геодезик асбобларни сертификатлаш ва метрологияда ишончли аниқликка эришиш мажбурий кўрсатгич ҳисобланади. Кўпгина замонавий электрон геодезик асбобларнинг дастурий таъминотида ўлчаш аниқлигини тенглаштириш ва баҳолаш услубияти жорий этилган. Бироқ, бу ҳисоблаш операциялари "шаффоф" лигини хеч ким кафолатлай олмайди, бу бизга олинган ўлчов натижаларининг объективлигига ва аниқликни етарли баҳолашга ишонч хосил қилиш имконини бермайди. Бунинг учун кўшимча тадқиқотларни ўтказиш зарур бўлади. Замонавий геодезик ўлчашларни амалга оширишда уларнинг аниқлигини таъминлаш талабарини оширишини назарда тутади [1].

Замонавий геодезик асбоблардан электрон тахеометрни мисол сифатида кўриб чиқадиган бўлсак, унда масофа горизонтал ва вертикал бурчакларни аниқлигини такомиллаштириш зарур бўлади. Бунда ташқи ва ички таъсиirlарни ҳисобга олиш ва электрон тахеометрларнинг функционал ва техник хусусиятларини таъсир эта оладиган усулни тадбиқ этиш орқали амалга ошириш мумкин. Аммо геодезик асбобларнинг тузилиш мураккаблашганлиги, унга электрониканинг жорий қилинганлиги геодезия мутахассислари олдида яна бир муаммо электрон тахеометрларда амалга оширадиган ўлчовлар ҳисоб китоблар ва қайта ишлашдаги ички жараён назоратини қийинлаштириди [2].

Тадқиқот обьекти ва муаммонинг қўйилиши: Замонавий оптик-электрон бурчак ўлчаш асбобарида хатолар таъсирини ҳисобга олиш ва тузама киритиш дастури билан жиҳозланган. Бу жараён горизонтал ва вертикал бурчаклар ўлчаниб дисплейда қўйматлар акс этганда, ўлчанган ўлчовлар асбоб микропроцессорининг автоматлашган тизими ёрдамида тузатмалар киритилган натижалар келтирилади. Бу ҳисобга олиш ва тузатишларни киритиш имконияти электрон тахеометр ва теодолитларда кўлланилади. Бу йўналиш ва бурчакларни ўлчаш аниқлигини оширади [3].

О. Б. Хиноева Нашрда [4], бу соҳада тадқиқотлар олиб бориладиган учта усулга эътибор қаратади. Биринчи усул геодезик асбобни текшириш натижалари асосида систематик хатоликни ҳисобга олишдир. Иккинчи усул-математик моделни яратиш. Учинчи йўл сунъий нейрон тармоқларини яратишdir.

Биринчи ёндашув ўзини оқлайди, лекин жуда кўп ўлчов ва вақтни талаб қиласди, аммо муайян шароит ва қиммат ускуналарни талаб қиласди. Бундан ташқари, олинган ўлчов хатосининг алоҳида таркибий қисмлари статистик жиҳатдан

бир-бираига ва айлантирилган сигналларга боғлиқ бўлиши мумкин ва бу муносабатни аниқлаш жуда қийин. Бироқ, яқин-яқингача, бу вариант энг кенг тарқалган еди.

Иккинчи ёндашувда ҳар доим ҳам оптималь математик моделни топиш мумкин эмаслиги билан мураккаблашади ва модел кўпинча жуда нокулай ва таҳлил қилиш қийин бўлган формулалар ёрдамида ўрнатилади. Бундан ташқари, математик моделлар, одатда, маълум бошлангич шароит ва тахминларда текширилиб, кўпинча ҳакиқийларидан фарқ қиласди.

Учинчи ёндашувда О. Б. Хиноева тадқиқотнинг асосий йўналиши сифатида танлаган ва бу усулни асбобсозликда инновацион ечим деб ҳисоблайди. Ҳар бир тадқиқотчи ўзи учун учта йўналишнинг қайси бирида тадқиқот олиб боришини аниқлаши керак [4].

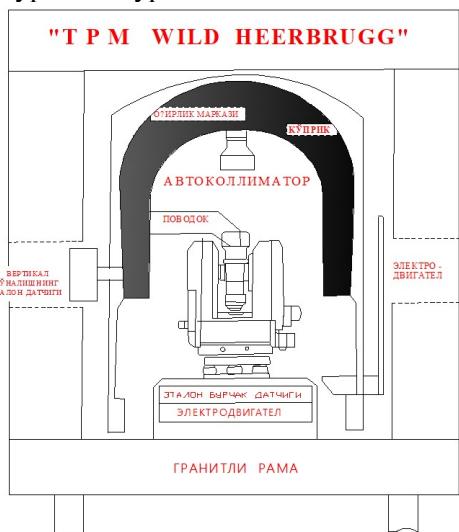
Шундай қилиб, геодезик ўлчашлар аниқлигини тўғри баҳолаш учун турли хил хато манбаларининг ўлчашлар аниқлигига таъсири имкониятини баҳолаш керак. Бунинг учун асбоб ишлаб чиқарувчилар маҳсус коллиматор стендлар ёрдамида электрон тахеометрларни текшириш натижалари натижасида уларнинг бурчак ўлчаш хатоликларини текшириш ва аниқлигини баҳолашда метрологик назорат амалга оширилади.

Leica Geosystems AG фирмасининг электрон тахеометрлари, масалан TC 02, горизонтал бурчаклардан ва вертикал йўналишлардан абсолют кодли бир томонлама ҳисоблаш системаларига ва юқори рентабелли микропроцессорга эга бўлиб, улар ёрдамида дастурлаш йўли билан ўлчаш натижаларига экцентриситет ва бошқа систематик асбоб хатоликларининг таъсири компенсацияланади. Бу асбобларни саноқ олиш системаларидаги хатоликларини аниқлаш учун ўлчашнинг барча оралиқидаги ишчи холатларида Leica фирмасининг корхоналарида автоматлаштирилган “TPM WILD HEERBRUGG” комплекси яратилган (1-шакл) [5].

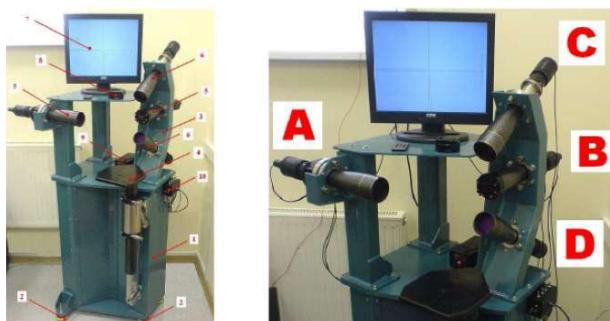
“TPM WILD HEERBRUGG” да намунали саноқ олиш системалари сифатида WILD Theomat T2002 теодолитдаги динамик саноқ олиш системалари хизмат қиласди (T2002 теодолитларида горизонтал бурчак ва вертикал йўналиш ўлчашда ўрта квадратик хато $0,18''$ дан ошмайди).

“TPM WILD HEERBRUGG” ўқий системаси геометрик нуқтаи назардан электрон тахеометрнинг ўқий системасига тўғри келади. Тадқиқот килинаётган асбоб ва намунали ҳисоблаш системаларининг ўқлари орасидаги экцентриситетлари ўлчаш аниқлигига таъсир этмайди, сабаби этalon йўналишлар автоколлиматор ёрдамида берилади. Горизонтал ҳисоблаш система-

ларидаги хатоликларни аниқлаш учун асбобнинг алидадаси кўзғалмас холатда бўлади. Асбобнинг таг қисми таглик билан биргаликда мешаник жиҳатдан тирадунчча этalon бурчакга бурилади. Бу холда автоколлиматор горизонтал холатда бўлади. Ҳисоблаш вертикал система-лари хатолигини аниқлашда автоколлиматор вертикал текисликда силжитилади. Асбобнинг қараш трубаси автоколлиматорнинг кетидан керакли бурчакга бурилади.



1 -расм. "TPM WILD HEERBRUGG" конструкцияси.



2-расм. ВЕГА УКС коллиматор стенди
1-стенд таглиги; 2 - тўлкинни сўндирувчи асос; 3 - коллиматорларни махкамловчи қурилма; 4 - асбоб ўрнаташ таглиги; 5- горизонтал коллиматорлар А ва В; 6 – кия коллиматорлар; 7 – монитор; 8-ёрглиқ фильтри; 9 - электр таъминоти блоки; 10 – стенди назорат қилиш блоки/

ВЕГА УКС коллиматор стенди турли хил

УЎК 662.997÷621.47

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛНЕЧНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ С УПРАВЛЯЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Алиназаров А.Х. – профессор, Наманганского инженерно-строительного института
Нурманова М.У. – докторант, Самаркандинский государственный архитектурно-строительный институт имени Мирзо Улугбека

Ushbu maqolada quyosh qurilmalar yordamida gigroskopik materiallarni, xususan, paxta xomashyosini quritish учун ishlab chiqarilgan quyosh qurilmalar haqida tuxtalib o'tilgan. Quyosh qurilmalar yordamida paxta xomashyosini quritish jarayonining matematik modeli ko'rsatilgan va optik kattalashtirgichlar yordamida quyosh qurilmasining termik texnik xususiyatlari ko'rib chiqilgan.

Калит сўзлар: quyosh nurlari, quyoshni o'rnatish, tartibga solish, issiqlik tashuvchisi, issiqlik akkumulyatori,

геодезик ва ўлчаш ўлчов асбобларини текширишларни амалга ошириш учун мўлжалланган. Метрологик лабораторияларда, геодезик ва ўлчаш воситалари, ишлаб чиқарувчilar, хизмат кўрсатиш марказлари ва геодезик асбоб-ускуналарни таъмирлаш цехларининг метрологик характеристикаларини аниқлаш ва назорат қилиш учун қўлланилади.

Хулоса: Электрон тахеометрлар учун функционал боғлиқлар мураккаб бўлиб, уларни аниқлаш масаласи осон эмас. Электрон тахеометрлар кўп функционаллiği, уларнинг конструкцияларини мураккаблиги, элементларининг характеристлари кўплаб факторга боғлиқлиги хатоликларни назарий тадқиқот ва таҳлил қилишни, компьютерда моделлаштириш янги усусларини қўллашни тавсия этади. Асбоб барча системаларни ишлаш алгоритмини математик жиҳатдан ягона тавсиф бериш, сигналларни босқичма-босқичлик билан оптика, электрик, сигналларга тақлид қилиш (имитация) ўзгартириш, оқимларни ва ёргуликларни тақсимлаш, геометрик-оптик нисбатларни компьютер базасида ёзиш орқали виртуал асбони яратиш имконини беради.

Адабиётлар:

- Высокоточные угловые измерения/ Аникст Д.А., Константинович К.М., Меськин И.В. и др.; Под ред. Якушенкова Ю.Г., М.: Машиностроение, 1987г.. – с.480.
- Карсунская М.М., Климов Ю.М., Парвулосов Ю.Б. «Анализ погрешностей лазерной визирной системы». –Изв. Вузов Геодезия и аэрофотосъемка. 1995, №3, 116-124с.
- Карсунская М.М. «Опыт применения автоматизированных комплексов для определения метрологических характеристик геодезических приборов». Сборник материалов отраслевого семинара специалистов метрологической службы Роскартографии «Метрологическое обеспечение топографо-геодезического и картографического производства», Нижний-Новгород, 13-16 июня 2000 г., с. 109-117.
- Хиноева О.Б. О повышении точности измерений в геодезии // Техника и технология. - 2004. - № 6. - С. 66-69.
- Ingensand H. TPM –Ein neues Great zur vollautomatischen Prufung von Teilkreisen in elektronischen Theodoliten. X. Internationaler Kurs fur Ingenieurvermessung, Munchen 12-17. September 1988. S. A 6/1-A6/12.

gigroskopik materiallar, matematik modellashtirish, termal jarayon, burilish burchagi, ventelyator, optik kattalashtirgichlar, havo isitgichi, paxta xomashyosi

В статье рассмотрена солнечная теплогенерирующая установки для сушки гигроскопических материалов в частности хлопка сырца. Показана математическая модель процесса сушки хлопка сырца движущегося совместно с сетчатой поверхностью, а также рассмотрены теплотехнические характеристики солнечной установки с оптическими лупами.

Ключевые слова: солнечная радиация , солнечная установка, регулирование, теплоноситель, аккумулятор тепла, гигроскопические материалы, математическое моделирование, тепловой процесс, угол наклона, вентилятор, оптические лупы ,калорифер,хлопок-сырец.

The article deals with solar heat-generating installations for drying hygroscopic materials, in particular, raw cotton. Shown is a mathematical model of the process of drying raw cotton moving together with the mesh surface, and also considered the thermal characteristics of a solar installation with optical magnifiers.

Keywords: solar radiation, solar installation, regulation, coolant, heat accumulator, hygroscopic materials. math modeling, thermal process, tilt angle, fan, optical loupes, heater, raw cotton.

Введение. Вопросы управления параметрами теплоносителя в солнечных теплогенерирующих установках является актуальной проблемой гелиотехники. Анализ работ отечественных и зарубежных исследователей, посвященных разработке конструкций солнечных устройств для нагрева теплоносителя, выявили их основные недостатки: высокую стоимость из-за использования цветных металлов; замерзание воды при отрицательной температуре; коррозия металла; обесцвечивание и оседание в днище частиц красителя в теплоносителе, отсутствие чувствительных устройств, генерирующие сигналы о состоянии управляемых переменных; не подготовленность солнечных теплогенерирующих устройств к регулирующим системам, которые принимают сигналы, интерпретируют их и при необходимости производят корректировку на входах технологических камер; несовпадение графиков выработки и потребления расходов тепла [1].

Основная часть. Кроме того рассмотренные выше конструкции солнечных установок обладают малой теплоинерционностью. Поэтому применение их в сочетании с сушильной камерой и без неё обеспечивают работу установок только в дневное время. [2,3].

Поэтому по конструктивным соображениям можно устанавливать воздухонагреватели под небольшим углом наклона (в противном случае возрастает расход материалов и стоимость изготовления гелиотехнической части сушильной установки), в основном, с целью отекания атмосферных осадков. Что касается солнечного воздухонагревателя с перфорированным теплоприемником, то устанавливать его под небольшим углом наклона или горизонтально нежелательно, так как при этом отсос воздуха через теплоприемник будет происходить неравномерно. Для обеспечения равномерного отсоса воздуха по всей площади перфорированного солнечного теплоприемника необходимо под ним создать достаточно большое воздушное пространство, обладающее незначительным гидросопротивлением. Сказанное реализовано в

предложенной нами схеме солнечной сушильной установки, показанной на рис. 1 где использован воздухонагреватель, имеющий перфорированный теплоприемник.

Принцип работы солнечно-сушильной установки: солнечные лучи попадая по верх воздухонагреватель 1, которая снизу по бокам теплоизолирован стекловолокном толщиной 50мм, концентрируется с помощью оптических луп 3 смонтированные на поверхности воздухонагревателя, состоящий из нескольких модулей, (в данном случае 4 модули), сконцентрированные солнечные лучи нагревают до определенного температуры зачерненные теплоприемник 2 изготовленный из стали, из теплоприемника горячий воздух всасываются с помощью вентиляторов 4 и через трубы горячего воздуха 5 подается направителями горячего воздуха 7, и акцентированного подачи горячего воздуха сушильной камеры 9, при подачи хлопка-сырца из питателя через нижний питающий конвейер 8, хлопок-сырец встречают горячий воздушный поток со скоростью 10-12 м/с, где начинается аэродинамическая процесс в связи с чем происходит аэрофонтанная явление в котором происходит интенсивный процесс сушки хлопка-сырца, верхний конвейер 10, служат для удерживание случайных одиночных летучек хлопка-сырца при высоких скоростях воздушного потока, при этом пропуская через себя пили, мелких сорных примесей и влажного воздуха.

В солнечно-сушильной установке предусмотрено облачные или дождливые дни когда интенсивность солнечных лучей ниже требуемого, так же смонтировано калорифер, мощность которого соответствует сушильным режимам (75-80°C, при выходе из него) и которая подключается при необходимости. При применении описываемой сушильной установки существенно повышается надежность его работы, так как исключается возможность попадания пыли, дождя и других посторонних включений.

Но, несмотря на простоту конструкции, тоже имеет ряд недостатков:

-в установке не предусмотрены дополнительные источники тепла при облачной погоде в ночное время;

-не возможность повышения производительности из-за не регулируемости скорости нижнего конвейера питания хлопка-сырца в сушильную камеру.

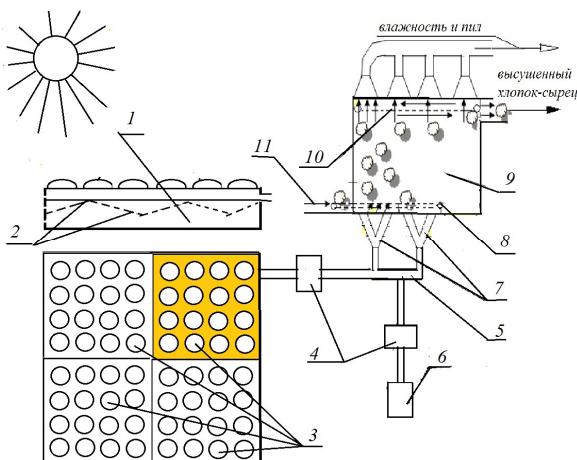


Рис.1. Схема горизонтальной солнечно-сушильной установки для переработки хлопка-сырца

1-воздухонагреватель; (состоящий из нескольких модулей); 2-зачерненные теплоприемник; 3-оптические лупы; (сталь); 4-вентиляторы; 5-трубы горячего воздуха; 6-калорифер; 7- направители горячего воздуха; 8-верхний конвейер; 8-нижний питающий конвейер; 9-сушильная камера; 10-верхний конвейер;11-хлопок-сырец, поступающий из питателя.

Известно, что продолжительность сушки хлопка-сырца длится несколько дней и даже месяц при использовании для этой цели низкопотенциального тепла, в частности солнечной энергии нецелесообразно.

В таких случаях применение сушильных установок дневного действия малоэффективно как в энергетическом, так и в технико-экономическом отношении. Во-первых, уменьшается продолжительность эксплуатации оборудования, предназначенного для использования солнечной энергии и производительность сушильной установки. К тому же, ежедневно (в первой половине дня) для нагрева осушиваемого материала приходится затрачивать значительное количество солнечного тепла. Во-вторых, начиная со второй половины периода сушки продукции все большее количество высокотемпературного тепла приходится выбрасывать из сушильной

камеры в атмосферу, так как влагосодержание материала в течение процесса сушки экспоненциально убывает, а интенсивность сушки падает. В связи с вышесказанным возникает необходимость разработки солнечных сушильных установок круглосуточного действия. Одним из путей создания таких установок является использование в конструкции солнечной установки теплоаккумулятора.

Для чего выкапается квадратная яма, размер которого определяет эффективность аккумулятора, чем больше, размер тем долго сохраняется тепло в аккумуляторе. В данном случае размер ямы составляет 3x10x3м. Чтобы избежать теплопотери необходимо теплоизолировать яму со всех сторон, для чего сначала в яму укладываются стекловолокно, оставляя с двух сторон отверстия трубопроводу для входа и выхода горячего воздуха, после чего укладываются камни так, чтобы между ними было пространство для продува горячего воздуха.

Результаты исследований: Таким образом, полученные результаты натурных испытаний теплотехнических показателей конструкций солнечных воздухонагревателей с применением оптических луп зависит от входящего в воздухонагреватель $t_{вх}$, выходящего из него $t_{вых}$, удельная теплопроизводительность q представляющие собой осредненные их значения. Как видно из приведенных рисунков, теплотехнические показатели воздухонагревателей зависят от удельного расхода воздуха и их конструктивных особенностей.

Литература:

1. А.Х.Алиазаров., А.Г.Гулямов. Принципы управления параметрами теплоносителя и оптимизация режимов тепловой обработки в гелиотехнологических установках. Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». Россия.АЭЭ.№8(28).-2005.40-42 стр.
2. Н.М.Сафаров., А.Х.Алиазаров. Исследование и разработка солнечно-сушильной установки для сушки высоких сортов хлопка-сырца. Монография, -М:Русайнс,2019.
3. Н. М. Сафаров., А. Х. Алиазаров. Использование экологически чистых источников энергии. Монография, -Т: «Фан», 2014.-144 с.
4. Алиазаров. А. Х. ЭНЕРГО - и ресурсосберегающая технология получения строительных материалов и изделий методом гелиотеплохимической обработки Монография, -М:Русайнс,2017. 144 с.

СУВ ТАЪМИНОТИ ТАРМОҚЛАРИНИНГ ГИДРАВЛИК БОШҚАРИШДА ГЕОИНФОРМАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШНИНГ САМАРАДОРЛИГИ

Ахмадалиев Сардор Собиржон ўғли – ассистент; Немматов Давлат Бердиёр ўғли – ассистент
Тошкент архитектура-қурилиш институти

Мамлакатимиз худудларида аҳоли сони билан кўп қаватли турар жой қурилиши жуда катта тезлика дарвозаланиб бораётгани, мухандислик тармоқларининг географик тақсимланган тизимини бошқариш ва уларнинг фазовий тузилишини ишлаб чиқишини талаб этмоқда. Қоғозли хариталар ва планшетларни кўллаб-

қувватлаш технологияси энди маълумотларни қайта ишлаш ва алмашиш самарадорлиги талабларига жавоб бермайди. Географик ахборот технологиялари сув таъминоти ва канализация тизимларини автоматлаштирилган ва тезкор бошқариш учун асос яратадиган, шунингдек тармоқ ишининг тематик хариталарини тўплаш, намойиш килиш, қайта ишлаш, таҳлил килиш ва тайёрлаш вазифаларида ишлатиш керак бўлади.

Калит сўзлар: ГИС технологиялар, нишабликлар, хариталар, географик ахборот, географик тақсимланиш, тематик хариталар, худудларнинг гидрометеорологик параметрлари, қудуклар.

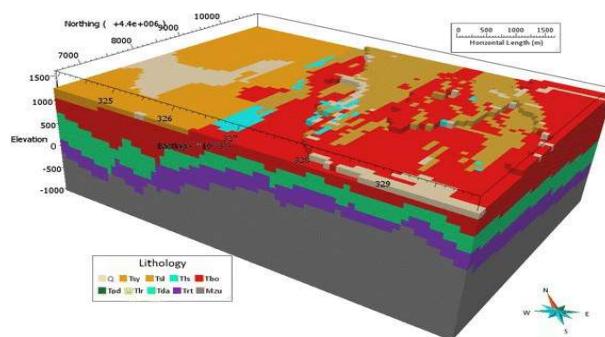
Бурное развитие многоэтажных жилых домов в регионах страны с большой численностью населения требует управления территориально распределенной системой инженерных сетей и развития их пространственной структуры. Технология поддержки бумажных карт и планшетов больше не отвечает требованиям к эффективности обработки и обмена данными. Геоинформационные технологии необходимо будет использовать в задачах сбора, отображения, обработки, анализа и подготовки тематических карт работы сети, которые составляют основу для автоматизированного и оперативного управления системами водоснабжения и канализации.

Ключевые слова: ГИС-технологии, склоны, карты, географическая информация, географическое распределение, тематические карты, гидрометеорологические параметры территорий, скважины..

The rapid development of multi-storey residential buildings in the regions of the country with a large population requires the management of a geographically distributed system of engineering networks and the development of their spatial structure. Paper map and tablet support technology no longer meets data processing and exchange efficiency requirements. Geographic information technologies will be used in the tasks of collecting, displaying, processing, analyzing and preparing thematic maps of network work, which will form the basis for automated and operational management of water supply and sewerage systems.

Key words: GIS technologies, slopes, maps, geographic information, geographical distribution, thematic maps, hydrometeorological parameters of areas, wells.

ГИС-ни мухандислик тармоқларини бошқариш вазифаларига мослаштириш учун "Сув таъминоти" тизими ишлаб чиқилди. "Сув таъминоти" тизимининг маълумотлар моделининг хусусияти шундаки, қатламлар классификатори сув таъминоти тармоқларини диспетчерлик бошқарувида ишлатиладиган атамалар асосида шаклланади[5].



1-расм. Ер қатламлари ГИС технологияларда кўриши.

Бунинг учун ГИС да қуидаги қатламлар яратилиши лозим:

- сув таъминоти жойлари,
- уйга кириш тармоқлари,
- қудуклар;
- биноларнинг ички жиҳозлари,
- маъмурӣ биноларнинг сув ўтказгичлари,
- қозонхоналар ва бошқалар

Диспетчерлик назорати самарадорлигини оширишга имкон берадиган хужжатларнинг қоғозсиз ҳолатда айланиши учун асос яратиш ва янгилаш учун ахборот технологияларини яратишга маълумотларни ГИС тизимида киритиш орқали барча мухандислик тармоқларини ма софавий бошқариш имконияти яратилади.

Шу билан бирга, "Сув таъминоти ва канализация" тизимида ГИС технологияларини қўллашнинг ўзига ҳос камчиликларга дуч келиниши аниқланди[3]:

- ҳар хил диаметрдаги қувурларни битта участкада ажратишнинг иложи йўқлиги;
- қудукларни деталлаштириш бўйича техник хизмат кўрсатилмаган;
- мавжуд ГИС маълумотлар модели гидравлик моделлаштириш муаммоларини ҳал қилиши учун мос эмаслиги/



тизимлари ва бўлинмаларига узатилади.

Гиснинг ягона маълумотлар базасининг ишлаши сув таъминоти ва канализация тизимларини бошқариш бўйича ахборот таъминотининг ишончлилигини сезиларли даражада ошириди, объектларнинг жойлашишини аниқлашдаги ноаникликларни йўқ қилди, шунингдек, анализитик хариталарни тузиш учун асос яратди [4].

Тақдим етилган муаммолар ва янги вазифалар мавжуд ГИС технологиясини ривожлантиришнинг асосий йўналишларини шакллантириди ва янги ГИС-технологиясининг дастурий тъзмисинот ядросини белгилаб берди. Мавжуд геоинформацион технологияни қайта ишлаб чиқишибўйича ишлар олиб борилмоқда, мавжуд маълумотлар модели қайта кўриб чиқилмоқда ва янги модуллар ишлаб чиқилмоқда.

Шаҳар хизматлари ва корхоналари фойдаланадиган космик ва тегиши майлумотларни сақлаш ва янгилашни қўллаб-кувватлайдиган ягона шаҳар ахборот ресурсини яратиш: манзилларнинг ягона рўйхати, ер участкалари, рельеф, геологик тузилиш ва бошқалар. Бундай манбага кириш бошқа шаҳар тузилмаларидан корхонага келадиган майлумотларни қайта ишлаш тезлиги ва сифатини оширади[2], масалан:

- капитал қурилиш лойиҳалари учун лойиҳа хужжатларини ишлаб чиқиш ва тасдиқлаш;
 - шаҳар уй-жой фонди обуначилари билан ҳисоб-китоб қилиш учун ЕРКТ маълумотларини қайта ишлаш;
 - ёнгин хавфсизлиги ташкилотлари билан ёнгин гидрантларининг соғлиғи тўғрисида маълумот алмашиш ва бошқалар.

Ушбу чора-тадбирлар ахборотни қўллаб-кувватлаш сифатини яхшилайди, бошқарув қарорларининг асослилигини оширади ва "Уз сувтаъминоти" корхонасининг автоматлаштирилган тармоқ бошқаруви имкониятларини кенгайтиради.

Гис технологияларда ичимлик сувини гидравлик хособ ишларига таёrlаш ишларини олиб бориш, ташкиллаштириш зарур ҳисобланади.

Сув узатиш тармоғи түгүнлар билан чегара-ланган участкаларга бўлинади. Түгунлар, магистрал кувурлар қўшилган жойларда, магистрал тармоқ билан босимли сув узатиш кувурлари уланган ерларда, саноат корхоналарига сув бериладиган ва сув босим минораси жойлашган ерларда белгиланади. Түгунлар орасидаги ма-софа 500-1500 м. оралиғида бўлиши керак. Сув узатиш тармоғининг узунлиги 1500 м дан ошга-нда бу участка масофалари бир-бирига тенг икки булакка бўлиниб ҳисобланади ва яна бир түгун ўтказилади. Ҳар бир ҳосил бўлган халқада 4 тадан 6 тагача түгун ҳосил бўлади.

Шаҳар бўйича кувурларнинг умумий узунлиги топилади. Тармок узунлигига насос шаҳоб-часидан тармокгача бўлган босимли сув узатиш кувури, сув босим минораси кувури ва саноат

корхоналарга борадиган тармоқ узунлуклари хисобга олинмайды.

Бундан ташқари, қувурлар кўкаlamзор бўйлаб, курилиш бўлмаган сунъий ва табиий тусиқлардан олиб ўтилганда ҳам унинг узунлиги ҳисобга олинмайди.

Солиширма сув сарфи, яъни кувурнинг ҳар бир ўлчам бирлигига кетадиган сув сарфини куйидаги формалу орқали хисобланади.

$$q_{col} = \frac{Q_{maxcoam}}{\sum L} \text{л/c}[4]$$

бу ерда: $Q_{max}/coat$ - ахоли сув истеъмоли сарфи, л/с, ΣL - умумий участка узунлиги, м, 3.6 секундга ўтиш.

Йүлда сарфланадиган сув сарфи қуидаги формула билан аниқланади.

qйўл=qсол*1 л/с[3]

бу ерда: 1- участка узунлиги, м.

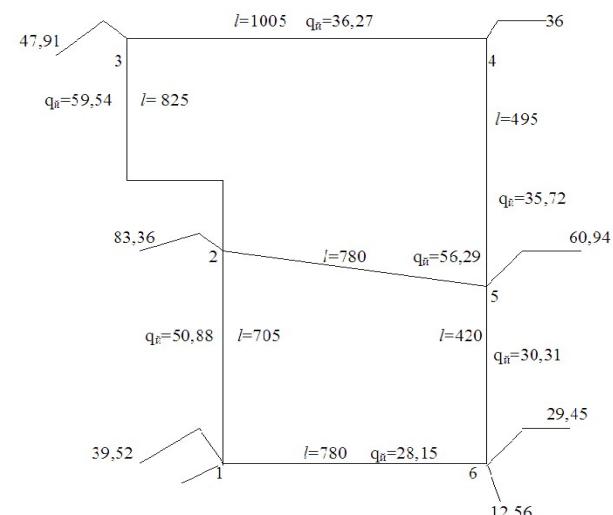
Түгунда сарфланадиган сув сарфи куйидаги формула орқали аниқланади.

$$q_m = \frac{\sum q_{\bar{u}}}{2} , \Pi/c$$

Солиширмада сув сарфи, йўл ва тармоқдаги сув сарфи, ёнгин содир бўлгандағи тартибдан ташқари барча тавсифли тармок тартиблари учун аниқланади.

Хар бир қабул қилинган тартиб учун алоҳида тасвир танланади ва унга тутундаги, саноат корхонасидаги, босимли кувурлардаги ва тармоқдаги сув босим минорасигача бўлган кувурлардаги сув сарфлари қўйиб чиқилади.

Ёнгин содир бўлган вақтдаги ишлаш тартибida эса энг баланд, узоқ ва нокулай бўлган тугунларда ёнгин учун сув сарфлари кўйилади. Унда ёнгин содир бўлиш эҳтимоллари сони хисобга олинниши шарт.



Тасвирдаги сув ҳаракати йўналишлари қўшилиб дастлабки сувни тарқатиш ишлари амалга оширилади. Шуни назарда тутиш керакки, түгунга кирадиган сувнинг сарфи, түгундан

чиқадиган сувнинг сарфига тенг бўлиши керак ёки ҳар бир тугунда $\Sigma q=0$ тенглиги сақланиши керак.

Шаҳар сув таъминотини сув билан таъминлаш учун насос шаҳобчасидан иккита босимли сув узатиш қувури орқали сув юборилади. Бу қувурлар магистрал тармоқнинг икки тугунига туташтирилади ва ўзига хос ҳалқа хосил қиласди. Сув узатиш тармоғининг шу ҳалқаси ҳам сув сарфига нисбатан гидравлик боғланган бўлиши керак.

Сув тарқатиш тармоғининг гидравлик ҳисоби. Ҳалқали тармоқнинг гидравлик ҳисобини бажаришдан асосий мақсад, участка тармоқларида ҳаракатланаётган сувнинг ҳақиқий сарфини ва шунга мос ҳолда қувурлардаги йўқолган босимни аниқлашдан иборатdir. Тармоқда дастлабки тақсимланган сув сарфи гидравлик ҳисоблаш давомида ўзининг сарфини ва ўналишини бир неча бор ўзгартириш мумкин. Бу ўзгаришлар қуйидаги шартнинг бажарилишини талаб этади.

$$\sum h_i - k = \sum S_i \cdot k - q \beta i - k = 0,$$

Юқоридаги шартларни моҳияти шундан иборатки, ҳалқали тармоқнинг участкаларида ўналишлари бўйича сув сарфининг тақсимоти тенг бўлиши керак.

Маълумки, дастлабки тақсимланишлар натижасида ҳалқали тармоқда $\Sigma q=0$ шарт бирданга бажарилмайди. Натижада $\sum h = \Delta h$, яъни $\Delta h \neq 0$ келиб чиқади. Бу ерда Δh ҳалқада босим йўқолшининг «боғланмаслик» кўрсаткичидir. Бу кўрсаткич қийматини камайтириш мақсадида участка тармоқлари бўйлаб сувни бир неча марта қайта тақсимлаш ишлари бижарилади. Агар тармоқ бир неча ҳалқалардан иборат бўлса, юқоридаги шартнинг бажарилиши мураккаблашади. Шунинг учун $\Delta h \leq 0,5$ м (ёнғин содир бўлган вақтда $\Delta h \leq 1,0$) чегаравий шартнинг бажарилиши етарли ҳисобланади. Тармоқ ҳалқаларининг ўзаро «боғлаш», яъни шартни бир йўла барча ҳалқалар учун бажарилишини таъминлашда проф. В.Г.Лабочев ва М.М.Андрешев усусларидан фойдаланган ҳолда ҳисоблаш ишлари олиб борилади.

Проф. В.Г.Лабочев усули бўйича ҳалқали тармоқнинг гидравлик ҳисоби қуйидагича бажарилади.

Ҳисоблаш ишларини жадвал кўринишида бажарамиз ва тузатиш сув сарфининг қиймати Δ = қуйидаги формуладан фойдаланиб аниқланади.

$$\Delta q = -\frac{\pm \Delta h}{2 \times \sum S \times q}, \text{ л/с}$$

бу ерда: Δq – ҳалқадаги тузатиш сарфи, л/с; Δh – ҳалқадаги «боғланмаслик»га сабаб бўлган, йўқолган босимнинг қиймати, м; $\sum S \cdot q$ – ҳалқа участкаларидаги қаршилик ва сув сарфининг кўпайтмалари йигиндиси.

Тармоқ ҳалқаларининг сув сарфи бўйича

«боғлаш»да қуйидаги талаблар бажарилади.

1. ҳалқадаги сув ҳаракати соат мили ўналишида бўлса, қувурда йўқолган босимнинг ишораси мусбат тескарисида эса манфий деб қабул қилинади.

2. йўқолган босимнинг «боғланмаслик» қиймати ҳалқадаги барча участкаларда йўқолган босимларнинг алгебраик йигиндиси кўринишида аниқланади.

3. S^*q кўпайтмасининг ишораси ҳамиша мусбат бўлади.

4. сув сарфи бўйича тузатиш Δq - ифодаси орқали аниқланади.

5. участкадаги тузатиш сув сарфи Δq - ишораси сувнинг ҳақиқий ўналишига боғлиқ ҳолда қуйидагича қабул қилинади: а) агар қайсиридир ўналишдаги босим йўқолиши ҳисобига $\sum h = \Delta h$ бўлса шу ўналишдаги сув сарфидан Δq - тузатиш сув сарфи олиниб, тескари ўналишда кўйилади; б) икки ҳалқа чегарасида ётган участкалар учун тузатиш сарфи ҳар бир ҳалқалар тузатиш сарфлари алгебраик йигиндисидан аниқланади.

Ҳалқали сув тармоқларининг гидравлик ҳисоби В.Г.Лобачев усули бўйича қуйидаги тартибда бажарилади:

1. дастлабки тақсимланган сувнинг участкалардаги сарфи ва шу сув сарфга мос келадиган қувур диаметри d га боғлиқ ҳолда сувнинг тезлиги в аниқланади.

2. қабул қилинган қувур учун солиширма қаршилик S_0 ва айрим ҳолларда тезликка боғлиқ бўлган тузатиш коэффициенти δ аниқланади.

3. Тармоқнинг ҳар бир участкаси учун қаршилик қуйидагича аниқланади.

$$S = S_0 * l * \delta$$

бу ерда: l - ҳисобли участка узунлиги, м қаршилик S га боғлиқ ҳолда S^*q ва $h = S^*q^2$ йўқолган босим топилади.

4. Тармоқнинг ҳар бир ҳалқаси учун $\sum S^*q$ арифметик йигинди ва $\sum h = \sum S^*q^2$ алгебраик йигинди ҳисобланади. Ҳисоблаш натижасида йўқолган босим бўйича ҳалқадаги боғланмаслик кўрсаткичи $\Delta h = \sum (+h) + \sum (-h)$ топилади.

Тармоқ ҳалқалари, ҳар бир ҳалқада сув сарфи ҳамда йўқолган босим бўйича боғланиш дастлабки ҳисоблаш натижасида талабга жавоб бермайди. Шу сабабли қайта ҳисоблашлар участкадаги сув сарфи Δq га тузатиш киритиш йўли билан бажарилади. Ҳалқаларда ва бутун тармоқда босим йўқолиши бўйича боғланишини чегаравий қийматлари қуйидагича $\Delta h \leq 0,5$ м, $\Delta h \leq 1,0$ м. [1]

Юқоридаги шартлар бажарилганда тармоқни гидравлик ҳисоби тухтатилади ва ҳамма ҳисоблаш ишлари жадвал шаклида олиб борилади.

$$\Delta q = -\frac{\pm \Delta h}{2 \times \sum S \times q}, \text{ л/с}$$

ПФ-6074 Ичимлик суви таъминоти ва оқова сув тизимини янада такомиллаштириш ҳамда соҳадаги инвестиция лойиҳалари самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисидаги фармонига асосан[1] ичимлик суви таъминоти лойиҳаларида лойиҳа ташаббускорининг ташкилий-хуқуқий шаклидан қатъи назар, мажбурий равишда ўрнатилиши билан бир қаторда ичимлик суви уй хўжалигигача ўтказилиши ҳам назарда тутилгани учун магистрал тармоқларда маҳаллий қаршиликлар қўпайгани учун тармоқда гидравлик ўзгаришлар ҳам ортади, юзага келиши мумкин бўлган муаммоларни ГИС технологияларга ҳисоб ишлари орқали киритилиши лозим бўлади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг

2020 йил 25-сентябрдаги ПФ-6074-сон “Ичимлик суви таъминоти ва оқова сув тизимини янада такомиллаштириш ҳамда соҳадаги инвестиция лойиҳалари самарадорлигини ошириш”

2. Хажиматова, М. М. (2021). Некоторые гидродинамические эффекты, проявляемые при пузырьковом и снарядном режимах течения газожидкостной смеси. *Science and Education*, 2(4), 257-264.

3. Тугай А.М., Терновцев В.Е. водоснабжение. Курсового проектирование. К., Выша школа, 1980. 208 с.

4. Белан. А.Е., Хоружий П.Д. проектирование и расчет устройств водоснабжения. К. «Будивельник», 1976.

5. Такабоев, К. У., Мусаев, Ш. М., & Хожиматова, М. М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятие их сокращение. Экология: вчера, сегодня, завтра, 450-455.

ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛНОСИТЕЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ В ЗДАНИЯХ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ РЕЖИМОМ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Турсунов М.К. Джизакский политехнический институт

Мақолада тартибга солишининг долзарб масалалари ва иситиш хоналарининг катта иссиқлик сақлаш кувватига эга жамоат биноларини иситиш тизими билан ҳаво алмашинувини синхронлаштириш мажбурияти кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: хонанинг иссиқлик барқарорлиги, ҳаво алмашинуви, даврий иш режими, инфильтрация, ростлагич, иссиқлик йўқолишлари, ҳарорат тартиби.

В статье рассмотрены актуальные вопросы регулирования и обязательность синхронизации воздухообмена с системой отопления общественных зданиях с большой теплоаккумулирующей способности отапливаемых помещениях.

Ключевые слова: теплоустойчивость помещения, воздухообмен, периодический режим работы, инфильтрация, регулятор, теплопотери, температурный режим.

The article deals with topical issues of regulation and the obligation to synchronize air exchange with the heating system of public buildings with a large heat storage capacity of heated rooms.

Keywords: heat resistance of the room, air exchange, periodic operation, infiltration, regulator, heat loss, temperature regime.

Периодичность работы отопления вследствие большой теплоаккумулирующей способности отапливаемых помещений в зданиях современного строительства не дает большой экономии в расходе тепла. Даже при полном отключении отопления, что допустимо в системах воздушного отопления и не допустимо в системах водяного отопления, расход тепла сокращается на 2,5-5 % в зависимости от теплоустойчивости помещений. В общественных зданиях с периодическим режимом эксплуатации расчетный расход тепла на вентиляцию, как правило, существенно больше расхода тепла на возмещение теплопотерь. Следовательно, необходимо резко сократить воздухообмен в здании в нерабочий период.

Если одновременно со снижением теплоотдачи системы отопления отключать только приточную вентиляцию, не закрывая клапанов вытяжных систем, то увеличивается неорганизованный воздухообмен в здании. К сожалению, по сложившейся практике проектирования при

небольшом числе приточных систем здания обрудуются большим числом вытяжных систем. В системах с естественным побуждением сокращение расхода воздуха при отключении притока очень невелико. Это говорит о том, что перевод систем отопления на периодический режим работы обязательно должен сопровождаться синхронным отключением всех с большой воздухопроницаемостью окон общественных зданий кратность неорганизованного воздухообмена будет составлять 0,5-1 (для высотного многоэтажного здания).

Так как инфильтрация воздуха будет происходить главным образом в помещениях нижних этажей, влияние ее на температурный режим этих этажей может оказаться довольно заметным. С учетом этого целесообразно перевод систем отопления на периодический режим работы сопровождать организацией вертикального и пофасадного регулирования систем отопления в дневное время, что позволит избежать

нарушений температурного режима в отапливаемых помещениях. Особенно большое значение это имеет в существующих зданиях, где не представляется возможным привести в соответствие с изменившимся соотношением суточных расчетных теплопотерь площадь поверхности нагревательных приборов. В этом случае с помощью регулятора терmostатического клапана с предварительной настройкой параметра V-EXACT II (в дальнейшем регулятор) может быть существенно пофасадное и вертикальное регулирование. Во вновь проектируемых системах, в которых площадь поверхности нагревательных приборов находится в соответствии с суточными теплопотерями, может применяться регулятор V-EXACT II, осуществляющий только пофасадное регулирование.

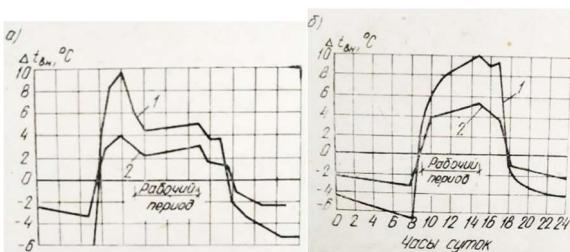


Рис.1. Температурный режим при периодическом отоплении в помещениях школьных классов с различной тепловой устойчивостью при предварительном натопе (а) и без натопа (б):

1 – температурный режим в классе с малой тепловой устойчивостью (угловой класс); 2 – то же, с большой тепловой устойчивостью (средний класс)

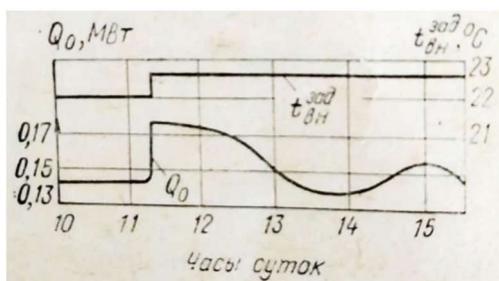


Рис. 2. Изменение теплоотдачи системы отопления при скачкообразном изменении заданного значения $t_{\text{вн}}^{\text{зад}}$

Следует отметить, что работа системы в режиме натопа перед приходом людей в отапливаемые помещения необходима не только для обеспечения требуемых микроклиматических условий в них, но и для устранения температурной разрегулировки, возникающей при периодическом отоплении в связи с различной теплостойкостью отапливаемых помещений. Так, при полном отключении системы воздушного отопления в школе в ночное время $k_{\text{нат}} = 0,5$ и $t_{\text{н}} = -4,5^{\circ}\text{C}$ температура воздуха в различных классных помещениях с обеспеченностью 0,9 была

$18,2-20,2^{\circ}\text{C}$, а без натопа – $16,8-21,8^{\circ}\text{C}$. Разница температур в классах с различной тепловой устойчивостью в рабочий период, определенная расчетом, при натопе и без него иллюстрируется рис.1. так, если без натопа разница температур в рабочий период составила $4,5^{\circ}\text{C}$, то при натопе – 2°C .

Установлено, что целесообразнее изменять теплоотдачу систем отопления: программным регулятором, изменяющим заданную теплоотдачу системы в определенные часы суток, либо программным регулятором, изменяющим заданную температуру внутреннего воздуха. В первом случае регулятор должен фиксировать три уровня теплоотдачи системы (ночной период, натоп, рабочий режим), что осложняет его конструкцию. Во втором случае требуется лишь изменение заданного значения $t_{\text{вн}}$, что уже предусмотрено в регуляторах. Характер изменения теплоотдачи при изменении заданного значения по результатам натурных испытаний показан на рис.2. Как видно из рисунка, несмотря на малое изменение заданного значения $t_{\text{вн}}$, (всего на $0,5^{\circ}\text{C}$), теплоотдача системы в первый час была заметно больше установившейся теплоотдачи в последующем, что автоматически обеспечивало осуществление натопа перед началом рабочего режима.

Литература:

1. Ташматов, Н. У., & Мансурова, Ш. П. (2021). Исследование воздуховодов с продольной щелью или отверстиями и способы обеспечения равномерной раздачи или всасывания воздуха. *Science and Education*, 2(4), 200-208.
2. Каримович, М. Т., & Рахматуллаевич, С. С. (2020). Некоторые вопросы состава и оценки состояний промышленных газовых выбросов и их компонентов. *Science and Education*, 1(8).
3. Nazarovna, A. N. (2021, March). Reliability and cost-effectiveness of polymer pipes. In *Euro-Asia Conferences* (Vol. 4, No. 1, pp. 7-11).
4. Такабоев, К. Ү., & Хажиматова, М. М. (2021). Хұжалик чиқинди сувлары, улардан фойдаланиш са-марадорлығини ошириш чора-табдирлари түғри-сида. *Science and Education*, 2(6), 325-336.
5. Турдубеков, У. Б., Жолболдуева, Д. Ш., & Султонов, А. О. (2017). Синергетическая интерпретация эффективности управления государственными финансиами. Экономика и бизнес: теория и практика, (7).
6. Арипов, Н. Ю. (2020). Транспортировка бытовых отходов с применением гидравлических систем. *Science and Education*, 1(6).
7. Сатторов, А., & Сайдуллаев, С. (2020). Эски турдаги козонхона ўчокларыда ёқилғи сарфини таҳлил қилиш. Мәйморчилик ва курилиш мұаммолари" ОАК тасаррүфидаги илмий-техник журнал Салмарқанд.
8. Шохрух, Р. У. У. (2020). Агрокластеры как стратегия эффективного использования водных ресурсов. *Science and Education*, 1(7).

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ ПОДАЧИ ТЕПЛА В СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПРИ ГРУППОВОМ И ПОФАСАДНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ

Ташматов Н.У. Джизакский политехнический институт

Мақолада инфильтрацияланаётган ҳавони иситишни хисобга олган холда иситиш тизимини тартибга со-лишда хисобий иссиқлик йўқотилишини аниқлаш услубини такомиллаштириш масалалари кўриб чиқилган. Иссиқлик олиш графигини фасадлараро ростлаш ва тузатиш масалалари кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: иситиш тизими, иссиқлик йўқолишлари, гурухли ва фасадлараро ростлаш, инфильтрация-ланаётган ҳаво.

В статье рассматриваются вопросы совершенствования методики определения расчетных теплопотерь при регулировании системы отопления с учетом подогрева инфильтрующегося воздуха. Рассмотрены вопросы пофасадного регулирования и коррекции графика отбора тепла.

Ключевые слова: система отопления, теплопотери, групповое и пофасадное регулирование, инфильтру-ющийся воздух.

The article discusses the issues of improving the methodology for determining the calculated heat loss when regulating the heating system, taking into account the heating of the infiltrating air. The issues of front-end regulation and correction of the heat extraction schedule are considered.

Keywords: heating system, heat loss, group and phase-by-phase regulation, infiltrating air.

Необходимость экономного расхода тепла на отопление зданий наряду с обеспечением высоких требований по надежности и качеству отопления делает весьма актуальной совершенствование методики определения расчетных теплопотерь. Для учета основных сопоставляющих теплопотерь помещений и устранения ряда условностей, сохранившихся в практике проектирования, нужны научно обоснованные данные.

При регулировании систем отопления по возмущению либо комбинированным методом большую роль играет правильное определение графика подачи тепла (в зависимости от температуры наружного воздуха), на реализацию которого настраивается регулятор. Исходные положения являются общими и не зависят от способа регулирования (пофасадное, центральное местное, центральное групповое). Относительное изменение расхода тепла следует рассчитывать для здания или соответствующей части здания (при пофасадном регулировании) целиком, включая помещения лестнично-лифтового узла.

Наиболее сложным является определение расхода тепла, требуемого для подогрева инфильтрующегося воздуха, так как величина инфильтрации может быть правильно определена только из расчета воздушного режима с учетом всех связей, имеющихся между отдельными помещениями, и конструктивных особенностей системы вентиляции.

В связи с неоднократными изменениями методики определения расчетных теплопотерь и особенностями ее применения в отдельных проектных организациях не следует в основу графика закладывать проектную величину расчетных теплопотерь. Теплопотери через наружные ограждения более правильно определять по наружному обмеру при единой для всех помещений температуре внутреннего воздуха. Теп-

лопотери на подогрев инфильтрующегося воздуха следует определять с учетом влияния коэффициента встречного потока тепла A для всех окон здания и наружных дверей в объеме, зависящем от принятого способа регулирования. Внутренние тепловыделения определяются с учетом числа квартир и фактического количества жителей. Надбавки на страны света применять не следует. Одновременно с этим необходимо учитывать бесполезные потери тепла в системах отопления и квартальных сетях путем введения соответствующих поправочных коэффициентов β , которые должны учитывать:

а) бесполезные потери тепла трубопроводами и нагревательными приборами, расположенными вблизи наружных стен и ограждений (при стояках, замоноличенных во внутренние перегородки, и при открытой прокладке $\beta_1 = 1,03$, а при замоноличивании трубопроводов в наружные стены – определяется расчетом);

б) бесполезные потери тепла трубопроводами $Q_{\text{пп}}$, проложенными в неотапливаемых помещениях ($\beta_2 = 1 + Q_{\text{пп}}/Q_0^P$);

в) теплоотдачу лишней площади поверхности нагрева приборов за счет округления их площади ($\beta_3 = 1,03$);

г) потери тепла трубопроводами квартальной сети отопления (при групповом регулировании); определяются расчетом (β_4).

Таким образом, расход тепла на отопление определяется из выражения

$$Q_o = [(\sum k F_{\text{огр}} + AG_{\text{инф}} c_p) (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) - Q_{\text{вн}}] \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$$

Графики отпуска тепла строятся по двум точкам. По этой формуле определяется максимальный расход тепла Q_o , соответствующий $t_{\text{н}}$, ниже которой теплопроизводительность системы отопления не увеличивается. Температура

наружного воздуха, при которой расход тепла на отопление должен быть равен нулю, определяется по формуле

$$t_h = t_{bh} - \frac{Q_{bh}}{\sum k F_{opr} + AG_{inf} c_p}$$

В обеих формулах G_{inf} определяется при исключением t_h .

Как уже было отмечено, расход инфильтрующегося воздуха определяется с учетом принятого способа регулирования. При групповом и местном центральном регулировании без коррекции по температуре внутреннего воздуха величина инфильтрации принимается исходя из предположения, что все квартиры ориентируются на наветренный фасад; температура внутреннего воздуха при этом может приниматься равной 20°C. При пофасадном регулировании и групповом с коррекцией по температуре внутреннего воздуха величина инфильтрации принимается при отсутствии ветра, а внутренняя температура равной 21°C. При этом степень коррекции графика при снижении температуры внутреннего воздуха определяется из условия, чтобы температура внутреннего воздуха в квартирах наветренной ориентации была не ниже 20°C.

При пофасадном регулировании такой подход устранит перерасход тепла при уменьшении скорости ветра и продольном (вдоль фасада) направлении ветра любой скорости; при групповом регулировании и наличии разноориентированных зданий он позволит уменьшить перерасход тепла при уменьшении скорости ветра. Степень коррекции графика при повышении температуры внутреннего воздуха при групповом регулировании должна быть такой, чтобы уменьшение теплоотдачи в связи с воздействием солнечной радиации на один из фасадов не приводило к снижению температуры внутреннего воздуха квартир противоположной ориентации более чем на 0,3-0,4°.

Общая инфильтрация воздуха в здании или части здания, включая инфильтрацию воздуха в помещениях лестнично-лифтового узла, будет:

$$G_{inf}^{общ} = [G_{inf} + (0,57 - 0,0172 t_h) G_{л.к} \cdot 0,28 N^{0,46}] n$$

где n и N – соответственно число квартир и число этажей в здании.

Средняя, приходящаяся на одну квартиру, инфильтрация в помещениях лестнично-лифтового узла $G_{л.к}$ приведена в табл. 1.

Расход тепла, необходимого для подогрева инфильтрующегося воздуха, подсчитывается по формуле

$$Q_{inf} = c_p A G_{inf}^p (t_{bh}^p - t_h^p)$$

при текущей наружной температуре и значениях A , взятых из табл. 2.

Таблица 1.

Характеристика лестнично-лифтового узла	Площадь окон в помещениях лестнично-лифтового узла на одном этаже, м ²	G _{л.к.} , кг/ч, при числе квартир на одном этаже		
		4	6	8
Лестничная клетка не отделена наружным переходом	2	22,9	15,9	12,1
	5	31,5	22,4	17,2
	8	38,8	28	21,6
Лестничная клетка отделена наружным переходом	2	90	64,4	51
	5	97,2	69,8	55,5
	8	104,4	75,3	50

Таблица 2.

Δ t, град	Значение коэффициента А при g _{кв} , кг/(ч·м ²)		
	10	10-20	>20
10-15	0,89	0,93	0,95
15-20	0,82	0,88	0,92
25-30	0,75	0,83	0,89
35-40	0,70	0,80	0,86
более 45	0,66	0,76	0,84

Температура внутреннего воздуха при определении графиков отпуска тепла принимается равной 21 или 20°C (при отсутствии коррекции по отклонению t_{bh}) при $t_h \geq t_{h.b}$. В соответствии с действующими нормативными документами при $t_h = t_{h.o}$ внутренняя температура должна быть равна 18°C. Поэтому для периода с $t_{h.o} < t_h \leq t_{h.b}$ внутренняя температура постепенно повышается с 18 до 21°C. В целом график отпуска тепла строится по трем точкам, фиксирующим расход тепла при $t_{h.o}$, $t_{h.b}$ и t_h , когда подача тепла может быть прекращена, т.е. когда внутренние тепловыделения равны теплопотерям через наружные ограждения и расходу тепла на нагрев инфильтрующегося воздуха.

Таблица 3.

Регулирование	Погода	Q ₀ , Вт, при t _h , град					
		-25	-15	-7,5	-2,5	+2,5	+10
Групповое без учета отклонения t _{bh}	Независимо от ветра	4960	3912	2704	1860	1107	39
Групповое или пофасадное с учетом отклонения t _{bh}	Без ветра	4369	3206	2159	1493	864	0
Пофасадное с учетом отклонения t _{bh}	Фронтальный ветер	4664	3559	2431	1676	986	0
Существующий график отпуска тепла	Независимо от ветра	4960	3805	2941	2361	1786	922

В табл. 3 приведено примерное изменение средней теплоотдачи системы отопления в высотном жилом доме с четырьмя квартирами на одном этаже в пасмурные дни в зависимости от наружной температуры при разных способах регулирования в сопоставлении с существующим графиком отпуска тепла. Параметры квартиры следующие: $F_{ок.кв} = 85 \text{ кг/ч}$; $F_{ок.кв} = 10,6 \text{ м}^2$; $F_{ж} = 38 \text{ м}^2$, площадь наружных стен (без площади окон) 27 м^2 . Расчетная теплоотдача системы, приходящаяся на одну квартиру, с учетом внутренних тепловыделений, бесполезных потерь тепла ($\sim 12\%$) и теплопотерь лестнично-лифтового узла, составила 4960 Вт.

Как видно из табл. 3, даже при групповом регулировании без учета отклонения $t_{вн}$ необходимое снижение теплоотдачи значительно больше, чем это предусматривается существующим режимом отпуска тепла, предполагающим изменение теплоотдачи системы отопления пропорционально разности $t_{вн} - t_h$, без учета постоянства внутренних тепловыделений. Причем, несмотря на повышение в уточненном графике $t_{вн}$ до 21°C при $t_h \geq 14^\circ\text{C}$ теплоотдача системы отопления при уточненном графике оказывается заметно ниже, чем при существующем. Еще более значительное снижение теплоотдачи требуется при пофасадном регулировании в безветренные дни и в квартирах заветренной ориентации.

Литература:

- Усмонкулов, А., Ташматов, Н. У., & Мансурова, М. Ш. (2020). Некоторые аспекты автоматического регулирования теплового режима многоэтажных зданий, оборудованных системой вытяжной вентиляции помещения. *Science and Education*, 1(8).
- Турсунов, М. К. (2020). Новые инновационные методы повышения экономической эффективности при дефиците воды в регионе. *Science and Education*, 1(4), 78-83.
- Алибекова, Н. Н. (2020). Сувдан фойдаланиш жараёнларида ахборот тизимларини кўллаш. *Science and Education*, 1(3).
- Sultonov, A., Musaev, S., Xajimatova, M., Ustemirov, S., & Sattarov, A. (2021). Pollutant Standards for Mining Enterprises. *EasyChair*, (5134).
- Кенжабаев, А. Т., & Султонов, А. О. (2019). Применение современных автоматизированных информационных систем как важнейший механизм для использования водных ресурсов региона. Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», (4-1).
- Кутлимуродов, У. М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия по его сокращению. In Экология: вчера, сегодня, завтра (pp. 249-252).
- Арипов, Н. Ю. (2020). Совершенствование технологии обслуживания низконапряжённых трансформаторов и дорожных знаков путем установки гидросистем на минитрактор. In Теория и практика современной науки (pp. 27-29).
- Хажиматова, М. М., & Саттаров, А. (2019). Экологик таълимни ривожлантиришда инновация жараёнлари. Me'morchilik va qurilish muammolari, 48.

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ АВТОКОРРЕКЦИИ ПРИ ГРУППОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ЖИЛОГО ДОМА ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Мансурова Ш.П. Джизакский политехнический институт

Мақолада иссиқлик параметрларини тартибга солишнинг автоматик коррекцияни кўллаш ва ҳисоблаш орқали иситиш тизимларининг самарадорлигини ошириш масалалари кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: автоматик коррекция коэффициенти, иситиш тизимининг иссиқлик бериши, ички ҳаво, қуёш радиацияси.

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности систем отопления путем расчета и применения автокоррекции регулирования параметров тепла при скачкообразном характере возмущения.

Ключевые слова: коэффициент автокоррекции, теплоотдача системы отопления, возмущение, внутренний воздух, солнечная радиация.

The article discusses the issues of improving the efficiency of heating systems by calculating and applying autocorrection of heat parameters regulation with a discontinuous nature of the disturbance.

Keywords: autocorrection coefficient, heat transfer of the heating system, disturbance, indoor air, solar radiation.

В регуляторах V-EXACT II корректировка графика отпуска тепла определяется заданием абсолютного значения изменения регулируемого параметра $\Delta(t_{o1} - t_{o2})$ при отклонении текущей температуры внутреннего воздуха $\Delta t_{вн}$ на 1° .

Для повышения эффективности работы системы отопления и при определении коэффициента автокоррекции принимаем ситуацию о скачкообразном характере возмущения. Это

справедливо, поскольку как для солнечной радиации, так и для ветра общая продолжительность возмущения в несколько раз больше продолжительности переходного процесса, а кратковременными колебаниями их по величине можно пренебречь вследствие инерционности отапливаемых помещений. При возмущениях сложного характера изменение $\Delta t_{вн}$ определяется по формуле

$$\frac{\Delta t_{\text{вн} \tau}}{\Delta t} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t} \bar{\Phi}_1 + \frac{\Delta t_2}{\Delta t} \bar{\Phi}_2 + \frac{\Delta t_3}{\Delta t} \bar{\Phi}_3 + \frac{\Delta t_4}{\Delta t} \bar{\Phi}_4$$

Изменение теплоотдачи системы отопления ΔQ_o рассматриваем как одно из возмущений, воздействующее непосредственно на температуру внутреннего воздуха помещения. Такой же характер имеет возмущение, возникающее в результате действия ветра и приводящее к изменению инфильтрации $\Delta G_{\text{инф}}$:

$$\Delta Q_{\text{инф}} = \Delta G_{\text{инф}} c_p A (t_{\text{вн}} - t_h)$$

Солнечная радиация рассматривается как сложное возмущение, состоящее из проникающей радиации $Q_{\text{рад}}$ и конвективного тепла, поступающего в помещение в результате повышения температуры на поверхности остекления. Конвективное тепло составляет примерно 15% проникающей радиации. Учитывая, что проникающая радиация в основном облучает пол и мебель, отличающиеся малым теплоусвоением по сравнению с ограждением помещения, считаем, что 50% проникающей радиации конвективно воздействует на температуру внутреннего воздуха, а другие 50% облучают теплые внутренние ограждения.

С учетом сказанного изменение температуры внутреннего воздуха в результате действия ветра или изменения теплоотдачи системы отопления будет:

$$\Delta t_{\text{вн} \tau} = \frac{\Delta Q \bar{\Phi}_1}{\Sigma k F_{\text{орп}} + G_{\text{инф}} c_p A}$$

а в результате солнечной радиации:

$$\Delta t_{\text{вн} \tau} = \frac{(0,5 \bar{\Phi}_4 + 0,65 \bar{\Phi}_1) Q_{\text{рад}}}{\Sigma k F_{\text{орп}} + G_{\text{инф}} c_p A}$$

где: $G_{\text{инф}}$ – величина инфильтрации до начала возмущения; $\bar{\Phi}_1$, $\bar{\Phi}_4$ – безразмерные функции.

Расчетное время τ^p от начала возмущения, когда $\Delta t_{\text{вн} \tau}$ не должно превышать допустимого значения $\Delta t_{\text{вн} \tau}^{\text{доп}}$, принимаем для ветра 50 ч, а для солнечной радиации 5 ч. Учитывая, что функции $\bar{\Phi}_1$ и $\bar{\Phi}_4$ быстро изменяются в начале возмущения и сравнительно медленно потом, принимаем изменение теплоотдачи системы отопления скачкообразным в соответствии со значением $\Delta t_{\text{вн} \tau}$ при расчетном значении τ^p . Получаем выражение для определения абсолютной задаваемой величины $\Delta(t_{o1} - t_{o2})$ при $t_{\text{вн} \tau} = 1^0$:

для ветра

$$\Delta(t_{o1} - t_{o2}) = \frac{(\Delta G_{\text{инф}} - Q_{\text{доп}})(t_{o1}^p - t_{o2}^p) \Delta t_{\text{вн} \tau}}{Q_o^p \Delta t_{\text{вн} \tau}^{\text{доп}}}$$

для солнечной радиации

$$\begin{aligned} \Delta(t_{o1} - t_{o2}) &= \\ &\left(\frac{0,5 Q_{\text{рад}} \bar{\Phi}_4}{\bar{\Phi}_1} + 0,65 Q_{\text{рад}} - Q_{\text{доп}} \right) \\ &= \frac{(t_{o1}^p - t_{o2}^p) \Delta t_{\text{вн} \tau}}{Q_o^p \Delta t_{\text{вн} \tau}^{\text{доп}}} \end{aligned}$$

где

$$Q_{\text{доп}} = \Delta t_{\text{вн} \tau}^{\text{доп}} (\Sigma k F_{\text{орп}} + G_{\text{инф}} c_p A) / \bar{\Phi}_1;$$

$$\Delta t_{\text{вн} \tau} = 1^0;$$

$t_{o1} - t_{o2}$ – расчетный перепад температур в системе отопления; Q_o^p – расчетная теплоотдача системы отопления, приходящаяся в среднем на одну квартиру.

При E_1 , для жилых квартир равном 5,5, $\bar{\Phi}_1$ для ветра равно 0,54, а для солнечной радиации – 0,24; значение $\bar{\Phi}_4$ равно 0,09. Допустимое значение $\Delta t_{\text{вн} \tau}^{\text{доп}}$ для ветра целесообразно принимать равным 1^0 , а для солнца – $0,5^0$.

Для получения данных, которые можно использовать для расчета систем отопления с различным расчетным перепадом температур воды, вычисляем коэффициент автокоррекции k_b , не зависящий от $t_{o1}^p - t_{o2}^p$:

$$k_b = \frac{\Delta(t_{o1} - t_{o2})}{t_{o1}^p - t_{o2}^p}$$

Тогда конкретное значение задаваемой величины будет:

$$\Delta(t_{o1} - t_{o2}) = k_b (t_{o1}^p - t_{o2}^p)$$

Результаты расчета k_b при снижении $t_{\text{вн}}$, с учетом воздействия ветра скоростью 4,33 м/с, приведены в табл. 2 для здания с параметрами квартиры, принятыми для табл. 1.

Таблица 1.

Регулирование	Погода	Q ₀ , Вт, при t _h , град					
		-25	-15	-7,5	-2,5	+2,5	+10
Групповое без учета от- клонения t _{вн}	Незави- симо от ветра	4960	3912	2704	1860	1107	39
Групповое или пофасад- ное с учетом отклонения t _{вн}	Без ветра	4369	3206	2159	1493	864	0
Пофасадное с учетом от- клонения t _{вн}	Фрон- тальный ветер	4664	3559	2431	1676	986	0
Существую- щий график отпуска тепла	Незави- симо от ветра	4960	3805	2941	2361	1786	922

Таблица 2.

Показатели	При t _h , °C			
	-15	-7,5	-2,5	+2,5
G _{инф} , кг/ч	149	139	132	127
ΔG _{инф} , кг/ч	76	68	64	57
Q _{доп} , Вт	179	174	172	169
k _b	0,1	0,063	0,04	0,02

Как видно из табл. 2, необходимая степень

коррекции меняется в зависимости от наружной температуры. При выборе окончательного значения степени коррекции необходимо учитывать возможность превышения фактической скорости ветра на ее средним значением, принятым в расчете, а также не скачкообразное увеличение теплоотдачи системы отопления, а как это принято в расчете. Следовательно, целесообразно из всех полученных значений степени коррекции принять максимальное, т. е 0,1. При групповом регулировании отклонение средней температуры в разноориентированных квартирах будет примерно в 3 раза меньше отклонения в квартирах наветренной ориентации, поэтому степень коррекции при таком регулировании должна быть увеличена в 3 раза и составлять 0,3.

В табл. 3 приведено количество проникающего в квартиры тепла $Q_{\text{рад}}$ в период активной солнечной радиации для солнечных дней со средней облачностью. Рассеянная радиация при этом не учитывается, так как она скрытым образом учтена при определении опытным путем внутренних тепловыделений. Значения $Q_{\text{рад}}$ в солнечные безоблачные дни в 2 раза больше приведенных в табл.3.

Таблица 3.

Ориентация квартиры	$Q_{\text{рад}}$, Вт			
	в январе	в феврале	в марте	в апреле
Юг	1579	2088	1975	1183
Юго-запад, юго-восток	1317	1423	1789	1462
Запад, восток	551	1061	1353	1404

Для расчета k_b на повышение $t_{\text{вн}}$ принимаем $Q_{\text{рад}}=1740$ Вт. В результате получаем $k_b=0,51$. В системах отопления, в которых допустимо

полное прекращение теплоотдачи (в насосных системах отопления с отдельно выделенными отопительными приборами вестибюлей), учитывая возможность существенного увеличения $Q_{\text{рад}}$, целесообразно полученное значение k_b увеличить в 2 раза. Это повысит эффективность использования солнечной радиации для сокращения расхода тепла и приведет в соответствие время отработки возмущения с длительностью самого возмущения.

Литература:

- Усмонкулов, А., Ташматов, Н. У., & Мансурова, М. Ш. (2020). Некоторые аспекты автоматического регулирования теплового режима многоэтажных зданий, оборудованных системой вытяжной вентиляции помещения. *Science and Education*, 1(8).
- Турсунов, М. К. (2020). Новые инновационные методы повышения экономической эффективности при дефиците воды в регионе. *Science and Education*, 1(4), 78-83.
- Алибекова, Н. Н. (2020). Сувдан фойдаланиш жараёнларида ахборот тизимларини қўллаш. *Science and Education*, 1(3).
- Sultonov, A., Musaev, S., Xajimatova, M., Ustemirov, S., & Sattorov, A. (2021). Pollutant Standards for Mining Enterprises. *EasyChair*, (5134).
- Кенжабаев, А. Т., & Султонов, А. О. (2019). Применение современных автоматизированных информационных систем как важнейший механизм для использования водных ресурсов региона. Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», (4-1).
- Кутлимуродов, У. М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия по его сокращению. In Экология: вчера, сегодня, завтра (pp. 249-252).
- Арипов, Н. Ю. (2020). Совершенствование технологии обслуживания низконапрежёных трансформаторов и дорожных знаков путем установки гидросистем на минитрактор. In Теория и практика современной науки (pp. 27-29).
- Хажиматова, М. М., & Саттаров, А. (2019). Экологик таълимни ривожлантириша инновация жараёнлари. *Меч'орчиллик ва qurilish muammolari*, 48.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ПРИ ГРУППОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Алибекова Н.Н. Джизакский политехнический институт

Мақолада табиий тадқиқотлар натижалари асосида иситиш тизимларини тартибга солиш усулларининг самарадорлигини баҳолаш мураккаблиги ҳамда иссиқлик тежамкорлигига эришиш учун иситиш тизимини тартибга солиш усуллари кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: автоматик тартибга солиш, иссиқлик чиқариш графиги, ҳаво инфильтрацияси, иссиқлик узатиш, ички ҳаво ҳарорати.

В статье изучено сложности оценки эффективности методов регулирования систем отопления по результатам натурных исследований, а также методы регулирования системы отопления для достижения экономии тепла.

Ключевые слова: автоматическое регулирование, график отпуска тепла, инфильтрация воздуха, теплоотдача, температура внутреннего воздуха, теплоотдача.

The article examines the complexity of evaluating the effectiveness of methods of regulating heating systems

based on the results of field studies, as well as methods of regulating the heating system to achieve heat savings.

Keywords: automatic regulation, heat release schedule, air infiltration, heat transfer, internal air temperature, heat transfer.

Вследствие сложности оценки эффективности группового регулирования систем отопления и расчета в существующих нормативных документах, в некоторых работах даны упрощенная методика определения расчетной инфильтрации воздуха в помещение. В основе этой методики лежит приближенная формула для определения расчетных перепадов давления на наружных ограждениях помещений. При этом, по существу, учитываются только параметры наружного климата (температура наружного воздуха и скорость ветра), так как расчетный перепад давлений дается независимо от площади и воздухопроницаемости окон квартир, конструкции и способа побуждения вентиляции, а также архитектурно-строительного решения лестнично-лифтового узла. Разумеется нельзя полагать, что надо исследовать все, чтобы при разработке каждого проекта будет рассчитываться воздушный режим здания.

Проведенные натурные испытания систем автоматического регулирования не позволяют пока полностью проверить правильность всех основных положений, изложенных выше. Для создания уточненной и пригодной для практического применения методики определения расчетной инфильтрации воздуха было признано целесообразным для конкретных климатических условий провести исследования воздушного режима зданий и путем обобщения полученных результатов выявить наиболее существенные параметры позволяет представить результаты исследования в удобной графической или аналитической форме.

Однако многочисленные опыты, проведенные нами уже сейчас убедительно показывает, что при применении современных методов автоматического регулирования систем отопления может быть достигнута значительно большая экономия тепла, чем если ее оценивать исходя из существующего графика отпуска тепла, не учитывавшего постоянства внутренних тепловыделений и изменения воздухообмена в здании при различных погодных условиях. В этом отношении показательны результаты испытаний группового регулирования систем отопления в ЦТП, в которых, вследствие отсутствия корректировки автоматически реализуемого графика отпуска тепла по отклонению температуры внутреннего воздуха, экономия тепла по сравнению с существующим графиком достигалась только вследствие учета внутренних тепловыделений (табл. 1).

Как видно из таблицы, экономия тепла вследствие учета внутренних тепловыделений в семи

7-этажных жилых домах, подключенных к данному ЦТП, составляет 13%, несмотря на повышение температуры внутреннего воздуха с 18⁰C при существующем графике до 21⁰C при уточненном графике.

Таблица 1.

Период испытания	Средняя температура наружного воздуха, °C	Количество тепла, 10 ⁶ кДж			
		при отсутствии регулирования в ЦТП	при регулировании по уточненному графику	Фактически замеренное в ЦТП	Экономия
19 сентября					
октябрь	+ 7	5108	2408	-	2700
ноябрь	+ 2,4	3647	3022	3015	632
декабрь	- 13,5	7507	7507	6622	-
январь	- 10,7	6917	6917	5900	-
февраль	- 6,8	5349	5225	5152	197
март	- 0,7	4421	4014	3939	482
апрель	+ 3	3124	2368	2476	648
1-2 мая	+ 13,9	243	0	80	163
Итого	-	36316	31461	27184	4822
В том числе за февраль-май	-	13137	11607	11647	1490

Примечания: 1. Экономия тепла за весь период (4822/36316)100=13,3%; за период февраль-май (1490/13137)100=11,3%.

2. Замеры расхода тепла в сентябре-октябре не производились, поэтому экономия оценивается в сравнении с уточненным графиком.

3. Уменьшение в декабре-январе фактического расхода тепла против требуемого по графику связано с нарушением температурного графика в городской тепловой сети и не рассматривается как экономия тепла.

$$4. Q_o^p = 3,83 \text{ МВт.}$$

Следует учитывать, что по нормативным документам отопление осуществляется до $t_h = 8-10^0\text{C}$. В то же время по существующему температурному графику расход тепла на отопление должен прекращаться при $t_h = 18^0\text{C}$.

В первый и последний месяцы отопительного сезона в дневное время очень часто температура наружного воздуха превышает 10⁰C, когда по уточненному графику следует прерывать отопление заданий. В результате этого, с одной стороны, фактическая продолжительность отопительного сезона оказывается больше нормируемой, с другой - теоретически определенная экономия не учитывает дополнительной экономии за счет прекращения отопления зданий в дневное время, формально не включенное в отопительный сезон.

Для того чтобы реализовать возможность

этого снижения расхода тепла, методы регулирования должны обеспечивать практически полное выключение систем отопления, что должно быть учено при выборе средств автоматического регулирования.

Осуществление группового автоматического регулирования с корректировкой графика отпуска тепла по отклонению температуры внутреннего воздуха позволяет получить дополнительные

тельную экономию тепла. Так, в ЦТП, обслуживающем 16-этажные здания, количество тепла, затраченное на отопление, при таком регулировании (табл. 2) сократилось на 4,3 % по сравнению с количеством тепла ЦТП, показатели по которому приведены в табл. 1 (период февраль - май). Следует отметить, что температура воздуха в квартирах при этом была на комфорtnом уровне.

Таблица 2

Период ис-пытания	Средняя температура воз-духа, $^{\circ}\text{C}$		Количество тепла, 10^6 кДж			
	наружного	в квартирах	при отсутствии регулирования в ЦТП	при регулировании по уточненному графику	фактически замеренное в ЦТП	Эконо-мия
Февраль	-8,8	21,3	12 238	12 238	11 042	1 196
Март	-1,5	21,5	9 190	8 571	7 975	1 215
Апрель	+2,8	21,1-22	7 293	5 995	5 545	1 748
1-2 мая	+14	21,9	486	0	66	420
Итого	-	-	29 207	26 804	24 628	4 579

Примечания: 1. Экономия тепла за весь период $(4579/29207)100=15,5\%$. 2. $Q_o^P = 7.5 \text{ МВт}$.

На рис. 1 приведены среднесуточные и ежемесячные расходы тепла в ЦТП, обслуживающем многоэтажного жилого дома, в зависимости от наружной температуры и в сопоставлении с различными графиками отпуска тепла. Следует заметить, что из-за особых условий заселения указанных домов, число людей, проживающих в них, было на 40% меньше, чем в обычных домах. Это было учтено уменьшением на 20% расчетной величины внутренних тепловыделений. Кроме того, ввиду отсутствия достаточного опыта, установленный в регуляторе график занимал промежуточное положение между графиком отпуска тепла при отсутствии ветра, а степень корректировки графика на снижение $t_{\text{вн}}$ была в 3 раза меньше и составляла всего 5° на 1° изменения $t_{\text{вн}}$. Такая же степень корректировки была установлена и на повышение $t_{\text{вн}}$, что было сделано правильно. В результате в течение значительного числа дней отпуск тепла был ниже установленного графиком, что свидетельствует о поддержании в жилых домах повышенных температур и о наличии некоторого перерасхода тепла по сравнению с возможным. Среднемесячные расходы тепла соответствовали заданному графику, в то время как для полного использования преимуществ введения корректировки по отклонению $t_{\text{вн}}$ расход тепла должен соответствовать линии, проходящей по точкам с минимальной теплоотдачей. Однако, несмотря на это, фактический расход тепла был ниже указанного в графике для наветренных квартир на 3-4%, что безусловно оправдывает осуществление корректировки графика по отклонению $t_{\text{вн}}$.

Испытания в этом ЦТП подтвердили также целесообразность поддержания графика разности температур воды вместо графика температур воды в подающем трубопроводе. По рассчитанному температурному графику температура

воды в квартальных сетях должна была составлять 96°C при $t_{\text{h}} = -15^{\circ}\text{C}$, а фактически при реализации заданного расхода тепла при этой наружной температуре достаточно было поддерживать температуру воды 95°C . Таким образом, поддержание графика температур в квартальной сети могло привести к перерасходу тепла в холодный период в размере 11%, что могла практически свести на нет экономию, достигаемую в теплый период вследствие автоматизации отпуска тепла.

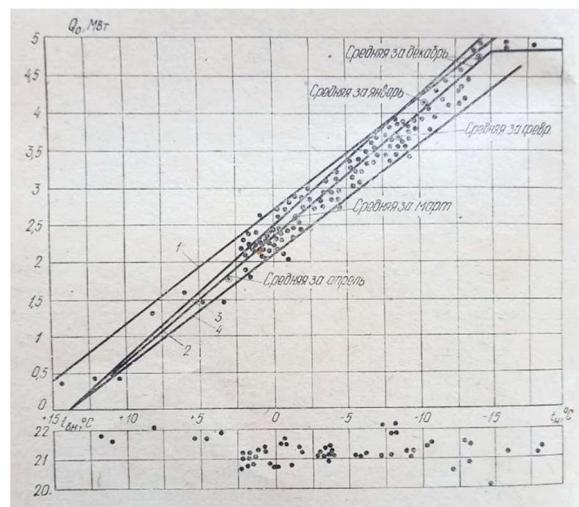


Рис.1. Среднесуточные и среднемесячные расходы тепла на отопление в ЦПП при регулировании с корректированием по отклонению внутренней температуры: 1 – график отпуска тепла, существующий; 2 – то же, заданный регулятору; 3 – то же, для квартир наветренной ориентации; 4 – то же, при отсутствии ветра

Сокращение расхода тепла при пофасадном регулировании систем отопления в результате

действия солнечной радиации 7-этажного жилого дома, в котором автоматизация отпуска тепла осуществлялась через регулятор Т-48-3. При появлении солнца внутренняя температура в квартирах юго-восточного фасада повышалась примерно на 1°C, а теплоотдача системы отопления снижалась в 1,3 раза от расчетной (при $t_{h,o}=-25^{\circ}\text{C}$) и в 2,5 раза против требуемой для фактической наружной температуры. Суточный расход тепла уменьшился при этом на 25%. В период между 22 и 23 ч (см.рис.7.3) видно, что вследствие повышения температуры внутреннего воздуха из-за увеличения бытовых теплоизделий в вечерние часы снижается теплоотдача системы отопления.

Режим работы системы отопления этого же юго-восточного фасада при фронтальном ветре меняются. Длительное действие ветра привело к снижению средней температуры в квартирах этого фасада примерно на 0,7° при одновременном увеличении теплоотдачи системы отопления на 10 % от расчетной и на 35% от требуемой для фактической наружной температуры. Уровень снижения температуры в квартирах наветренного фасада подтверждает правильность выбранной величины коррекции графика на снижение t_{bh} ; эта величина составила 13% расчетной при $\Delta t_{bh}=1^{\circ}$.

Таким образом, при реализации методов местного и группового автоматического регулирования систем отопления, включающих учет отклонений температуры внутреннего воздуха в

отапливаемых помещениях от заданной, большое значение имеет точность измерения средней температуры воздуха по помещениям здания.

Литература:

- Мансурова, Ш. П. Децентрализация - один из способов энергоэффективности теплоснабжения. Академическая публистика, 30.
- Турсунов, М. К., & Улугбеков, Б. Б. (2020). Оптимизация размещения солнечных коллекторов на ограниченной площади. Me'morchilik va qurilish muammolari, 56.
- Алибекова, Н. Н. (2020). Зонирование водопроводных сетей. Science and Education, 1(9), 228-233.
- Хажиматова, М. М. (2021). Некоторые гидродинамические эффекты, проявляемые при пузырьковом и снарядном режимах течения газожидкостной смеси. Science and Education, 2(4), 257-264.
- Кутлимуродов, У. М. (2020). Некоторые аспекты экологических проблем, связанные с автомобильными транспортами. In European Scientific Conference (pp. 50-52).
- Karimovich, T. M., & Obidovich, S. A. (2021). To increase the effectiveness of the use of Information Systems in the use of water. Development issues of innovative economy in the agricultural sector, 222-225.
- Тошматов, Н. У., & Сайдуллаев, С. Р. (2016). О методах определения потери и подсосов воздуха в вентиляционных сетях. Молодой ученый, (7-2), 72-75.
- Saydullaev, S. R. (2020). Decision-making system for the rational use of water resources. Journal of Central Asian Social Studies, 1(01), 56-65.

UDK:628.1.033

ICHIMLIK SUV TANQIS XUDUDLARDA IKKI TARMOQLI SUV TA'MINOTI BILAN LOYIHALASH.

Норқулов Б.М., т.ф.ф.д. (PhD); **Ирисбаева Г.**, **Бектошева М.** талабалар
Samarqand davlat arxitektura qurilishi instituti

Ushbu maqolada Respublikamizda suv zaxiralardan tejab-tergab foydalanishning samarali texnologiyasini qo'llash, suv xarajati, suvni sarflashning aniq hisob-kitobini yuritish bunda ekinlarga sarflanadigan suvni tejash, toza ichimlik suvidan maqsadli ehtiyojga yarasha foydalanish maqsadida ikki tarmoqli tizimni qo'llash buyicha tavsiyalar keltirilgan.

Kirish. Ma'lumki, Respublikamizning sifatli ichimlik suvi kam g'arbiy xududlariga katta mablag'lar evaziga asosan sharoiti ancha yaxshi xududlarda qurilgan viloyatlararo magistral suv quvurlari orqali ta'minlanadi. Tuyamuyin-Nukus, Tuyamuyin-Urganch, Damxo'ja va Zomin tuman tumanlararo suv quvurlari, shuningdek Chimyon-Chorvoq dam olish hududlarinig magistral suv quvurlari kiradi. Qayd qilingan mintaqalararo suv quvurlarining umumiyy quvvati 800 ming m³/sut va magistral suv o'tgazgichlarining uzunligi 1370 km dan uzun bo'lib, suv quvurlari o'tgan, hududlardagi Qoraqolpog'iston, Xorazm, Qashqadaryo, Buxoro, Navoiy, Surxandaryo va Siradryo viloyatlarining

shahar, tuman markazlari, shahar va massiv posyolkalari aholilarini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlaydi.

Respublikamizning ayrim xududlarida ichimlik suv O'zDst 950:2011 talab darajasida bera oladigan suv ta'minotining yo'qligi mintaqalararo suv quvurini qurishga sabab bo'lgan. Mintaqalararo suv quvurining jami ichimlik suvi ta'minotidagi ulushi Qoraqolpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyatida 70%, Buxoro, Navoiy va Sirdaryo viloyatlarida 40% ni tashkil etadi.

Bizga ma'lumki bir kunda bir odam 3 litrdan 5 litr atrofida ichimlik suvi iste'mol qiladi, jumladan 1,4 – 2,4 litri (48%) suvni suyuqlik ko'rinishda, 1,6

- 2,7 ovqat tarkibida is'temol qiladi. O'zbekiston sharoitida aholi jon boshiga bir kunlik suv sarfi massiv joylariada 40-60 litr ko'cha suv tarqatgich bilan, vodaprovod va kanalizatsiyasi bor, lekin vannasi yuq binolarda 125-150 litr, vannasi bor bo'lsa 150-230 litr, markazlashgan issiq suv ta'minoti bor binolarda 230-350 litr solishtirma xo'jalik - ichimlik suv iste'moli sarf bo'ladi. Ko'rinish turibdiki hozirda suv tanqis xududlarida qurilayotgan yangi tipdagi namunaviy tarar-joy binolarini aholisini toza ichimlik suvi bilan uzliksiz ta'minlashda bir odamga bir kecha kunduzda 150-230 litr atrofida ichimlik suvi sarf bo'ladi.

Ichimlik suvi tanqis viloyatlardan Navoiy viloyati axolisining iste'mol kiladigan xo'jalik - ichimlik suvning asosan 60 % i Zarafshon daryosi xamda 40 % Damxo'ja suv omborlaridan olinib kayta ishlash, kimyoviy va fizikaviy ishlov berib shahar va tumanlarga uzatiladi.

Tadqiqot metodi: Bir kunda bir odamga faqat ichimlik, oshxona idishlarini yuvish uchun o'rtacha 30-40 l suv sarf bo'ladi. Xozirda Navoiy va Buxoro viloyatlarida asosoan ichimlik suvi Damxo'ja, Zomin tumanlaraor magistral suv quvuri orqali ichimlik suvidan keng foydalaniladi. Ichimlik suvi tanqis bo'lgan cheka massivlarda suv tashuvchi mashinalar yordamida ichimlik suvini olib kelinardi va beton rezervarlarga quyilib faqat ichimlik uchungina ishlatilardi. Xovli joylarini sug'orishda, kir yuvish va boshqa maqsadlarda foydalanish uchun xovli joy ichida qul kuchi bilan ishlovchi suvni ko'tarib beruvchi qurilma orqali olinib ishlatiladi. Bu suvlarning tarkibi ancha menerallahsgan holatda bo'lib ichimlik darajasiga yetgazib tozalash kam hajmli massivlarda tozalash inshootlari qurilishi iqtisodiy samarasiz bo'ladi. Lekin bu suvlarni ichimlik uchun emas boshqa maqsaldarda bemalol foydalanilsa bo'ladi.

Ko'rinish turibdiki zamonaviy turar-joy binolarini ko'payishi, toza ichimlik suviga bo'lgan talabni oshishiga olib keladi. Damxo'ja va Zomin magistral suv quvurining suv berish quvvati chegaralangan, demak ichimlik suvi tanqis bu xududlarda ichimlik suvini tejash maqsadida, yangi tipdagi namunaviy turar-joy binolarini ikki tarmoqli suv ta'minoti tizimi bilan loyixalash taklifini kiritidik.

- Birinchi tarmoqdan toza ichimlik suvi tortib borilib turar-joy binosi oshxona ichida joylashgan moykaga borib ulanadi bu yerda suv sarfi (ovqat tayyorlashda, oshxona idishlarini yuvishda va ichimlik suvi iste'moli uchun) ishlailadi. vodaprovod , kanalizatsiyasi va vannasi bor bo'lsa 150-200 litr 20% ini tashkil etadi.

- Ikkinci tarmoq (texnik suv) da artizan burg' quduqlari qazilib iste'molchiga faqat maishiy, vannaxona, rakvina va hovli ichida joylashgan

kranlarga tortib boriladi shu maqsadlarda ishlatiladi.

Tadqiqot natijalari va tahlili. Biz olib borgan eksperimental kuzatish natijasida bir odamga bir kunda ichimlik uchun (suyuqlik holda, ovqat tarkibida va oshxona idishlarini yuvishda) va boshqa maqsadlarda (vannaxonaga, rakvinaga, xojatxonaga va qolgan maqsadlar) da ishlatiladigan suvlarni sarfini aniqlab olishdan boshladik. Kuzatishlarni olib borish uchun 0,06 ga maydonga ega hovli joyli yashash maydoni 0,0172 ga bo'lgan binoning ichida vanna, rakvina, unitaz, moyka va bundan tashqari hovli ichida suv tarqatgich kran joylashtirilgan hovli turar-joy binosida eksperimental kuzatishlarni olib bordik. Bu hovli ichiga diametri 32 mm bo'lgan metal quvurlar orkali hovli ichida joylashgan quduqqa borib ulangan. Quduqning o'lchamlari eni 35 sm chuqurligi 80 sm va uzuligi 50 sm bo'lib bu quduqdan oshxonada joylashgan moykaga birinchi tarmog'imizni diametri 20 mm bo'lgan polietilen quvurlaridan tortib borilgan va quduqning ichiga suv o'lchash moslamasini joylashtirildi. va quyidagi (1-rasm) da ko'rsatilgan. Ikkinci tarmog'imiz vannaxonada joylashgan dush, rakvina bundan tashqari hojatxona pribori unitazga va hovli ichida joylashgan suv tarqatish moslamalariga ulangan bo'lib, diametri 25 mm bo'lgan polietilen quvurlari ishlatilgan.



1-rasm

Bu xovli joyda yashovchilar soni 6 kishidan iborat 30 kun davomida kuzatishlarimiz shuni ko'rsatdi:

- Birinchi tarmoq moykaga borib ulangan jihozda faqat odamning ichimlik maqsadida, ovqat tayyorlashda va oshxona idishlarini yuvishda ishlatildi, kuzatishlardan keyin suv ulchash moslamasining ko'rsatgicharini ko'rganimizda ishlatilagn suvning umumiy sarfi $6,48 \text{ m}^3$ ni tashkil qildi. Birinchi tamog'imizan bir kishi istemoli uchun 36 litr/kecha kunduz tashkil etdi.

- Ikkinci tamog'imiz vannaxona, hojatxaona va hovli tarqatish qurilmasida quduqda joylashagn suv o'lchash moslamasi ko'rsatgichi 30 kunda sarf

bulgan suvning suv o'lchash mosmasida umumiy ko'rsatgichi $31,8 \text{ m}^3$ ni tashkil etdi. Ikkinchisi tarmog'imizda esa vannaxonaga, xojatxonaga va ko'cha tarqatgichlar uchun suv sarfi bir kishiga kunlik sarf 176 litri tashkil qildi. Ko'rsatgichlarni taxlil qilib ko'rganda bir kishi uchun kunlik umumiy suv sarfi miqdori 212 litr/kecha kunduzni tashkil qildi.

Tadqiqot qilingan xududlardan Navoiy viloyati Qiziltepa tumanida qurilgan bu kam hajmli axoli punktida 45 ta 4 xonali uy joylardan tashkil topgan. Massividagi turar-joy binosida yashovchilarining soni o'rtacha 270 kishini tashkil etadi.

Turar-joy binolarini aholisini ichimlik suvi bilan uzliksiz ta'minlash uchun, Damxo'ja magistral suv quvuridan Qiziltepa tumanining suv taqsimlash rezervuariga kelib quyiladi. Suv taqsimlash rezurvarlaridan nasoslar yordamida bosim ostida ishlaydigan polietilen quvurlari orqali qurilgan turar-joy binolariga yetgazilib beriladi. Magistral suv uzatish quvurining uzunligi 2,5 km bo'lib, diametri 200 mm polietilen quvurlaridan tashkil topgan bu tarmoqning erkin bosimi 35 metrni tashkil qildi. Massivigacha esa diametri 110 mm quvurlar orqali 100 metr uzunkorda tortib boriladi va ko'chalarga tarqatuvchi quvurning birinchi qudug'iga borib ulanadi. Suv iste'moliga qarab tarmoq boshida 90 mm polietilen quvurlar oxirisida esa 50 mm quvurlar orqali tortib borilgan.

Ko'cha tarmog'ida xar 10 metrda bitta quduq joylashgan bo'lib, hovli ichiga diametri 32 mm bo'lgan quvurlar orqali kiritiladi. Xududda yer ostidan olinadigan suvning tarkibi toza ichimlik darajasida bo'lmasada, xojatxona, vannaxona, va qolgan maqsadlarda bemalol ishlatilsa bo'ladi. Bu kabi suv tanqis bo'lgan hududlarda ichimlik suvi harajatini, sarflashni aniq xisob-kitobini yuritish, bunda xovli ekinlarga sarflanadigan suvni tejash, toza ichimlik suvidan maqsadli extijojga yarasha foydalanishga alovida e'tibor qaratish lozim. Yuqorida keltirilgan ko'rsatgichlardan foydalangan xolda ikki tarmoqli suv ta'minoti tizimini aniq hisob kitoblarini keltirib o'tsak.

Birinchi tarmoq bir kishi uchun bir kunlik o'rtacha ichimlik suvi, ovqat tayyorlashda va oshxona idishlarini yuvishda, suvning sarfi $q=36 \text{ l/k-k}$ ni tashkil etadi. Quyidagi ifoda orqali umumiy ichimlik suvi sarfini topib olamiz.

$$Q_{uu}^{ym} = q \cdot N = 36 \cdot 270 = 9720 \text{ l/k-k}$$

Bu yerda: N-iste'molchi, kishi

Axolini yashash tarzi, qish va yoz mavsumlarida iste'molning notekisligi K_{sut} koeffitsenti;

$$K_{sut,mak} = 1,1 - 1,3; \quad K_{sut,min} = 0,6 - 0,9;$$

oralig'ida qabul qilinadi, QMQ 2.04.02.97 [3-bet]

Bir kecha kunduzgi maksimal va minimal suv sarflari quydagagi ifoda orqali topiladi.

$$Q_{kyh,max} = K_{kyh,max} \cdot Q_{yp} = 1,1 \cdot 9720 = 10692 \text{ l/k-k}$$

$$Q_{kyh,min} = K_{kyh,min} \cdot Q_{yp} = 0,8 \cdot 9720 = 7776 \text{ l/k-k}$$

Aholi uchun soatlilik suv sarfi minimal va maksimal miqdorlar quydagagi ifoda orqali qabul qilinadi

$$q_{coam,mak} = K_{coam,mak} \cdot Q_{kyh,max} / 24 = \text{l/soat}$$

$$= 3,6 \cdot 10395 / 24 = 1559$$

$$q_{coam,min} = K_{coam,min} \cdot Q_{kyh,min} / 24 = \text{l/soat}$$

$$= 0,015 \cdot 7776 / 24 = 4,86$$

bu yerda: $K_{soat,max}$ $K_{soat,min}$ - soatdagagi suv istemoli notekislikli koeffitsenti

$$K_{coam,min} = \alpha_{min} \cdot \beta_{min} = 0,5 \cdot 0,03 = 0,015$$

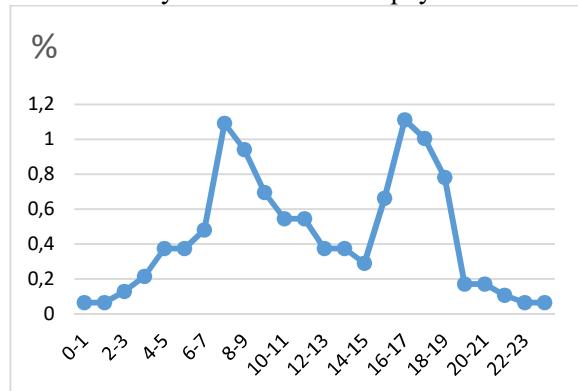
$\alpha_{min} = 1,2 - 1,4$; $\alpha_{max} = 0,4 - 0,6$ oralg'ida qabul qilinadi.

β – aholi turar-joyidagi axoli sonini inobatga oluvchi koeffitsenti QMQ 2.04.02.97 [3-bet] dan qabul qilinadi.

1-jadval

	Aholi soni, ming odam							
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5
β_{mak}	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8
β_{min}	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,1	0,1

Birinchi tarmoqdagi faqat ichimlik va oshxona idishlarini yuvishda ishlatiladigan ichimlik suvini soatlar mobaynida sarflarini aniqlaymiz.



Yuqorida ko'rsatilagan maksimal soatdagagi suv sarfi 7-8 soatlarga va kechki 16-17 soatlarga tug'ri kelmoqda. Minimal sarflar esa 1-2 soatlar va 23-24 soatlarga to'g'ri kelmoqda. Bu ko'rsatgichlardan hisobga olgan holda soatlar mobaynidagi suv ist'moli grafigini tuzamiz.

Ikkinchisi tarmoq bir kishi uchun vannaxona, xojatxona va ko'kalamzorlashtirish uchun bir kunlik o'rtacha suvi sarfi $q=176 \text{ l/k-k}$ ni tashkil etadi. Quyidagi ifoda orqali umumiy hojatxona, vannaxona va hovli ko'kalamzorlashtirish uchun ketadigan suv sarfini topib olamiz.

$$Q_{uu}^{ym} = q \cdot N = 176 \cdot 270 = 47520 \text{ l/k-k}$$

Bu yerda: N-iste'molchi, kishi

Aholini yashash tarzi, qish va yoz mavsumlarida iste'molning notekisligi K_{sut} koeffitsenti;

$$K_{\text{sut},\text{mak}} = 1,1 - 1,3; \quad K_{\text{sut},\text{min}} = 0,6 - 0,9;$$

oralig'ida qabul qilinadi QMQ 2.04.02.97 [3-bet]

Bir kecha kunduzgi maksimal va minimal suv sarflari quyidagi ifoda orqali topiladi.

$$Q_{\text{кун, max}} = K_{\text{кун, max}} \cdot Q_{\text{yp}} = 1,1 \cdot 47520 = 52272 \text{ l/k-k}$$

$$Q_{\text{кун, min}} = K_{\text{кун, min}} \cdot Q_{\text{yp}} = 0,8 \cdot 47520 = 38018 \text{ l/k-k}$$

Aholi uchun soatlik suv sarfi minimal va maksimal miqdorlar quydagi ifoda orqali qabul qilinadi

$$Q_{\text{coam, mak}} = K_{\text{coam, mak}} \cdot Q_{\text{кун, mak}} / 24 = 1/\text{soat}$$

$$= 3,6 \cdot 52272 / 24 = 7840,8$$

$$Q_{\text{coam, min}} = K_{\text{coam, min}} \cdot Q_{\text{кун, min}} / 24 = 1/\text{soat}$$

$$= 0,015 \cdot 38018 / 24 = 23,76$$

bu yerda: $K_{\text{soat, max}}$ $K_{\text{soat, min}}$ - soatlardagi suv iste'moli notekislikni koeffitsenti

$$K_{\text{coam, min}} = \alpha_{\text{min}} \cdot \beta_{\text{min}} = 1,2 \cdot 3 = 3,6$$

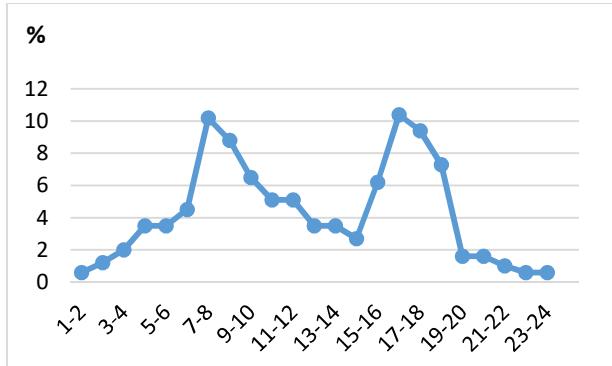
$$K_{\text{coam, mak}} = \alpha_{\text{mak}} \cdot \beta_{\text{mak}} = 0,5 \cdot 0,03 = 0,015$$

$\alpha_{\text{min}} = 1,2 - 1,4$; $\alpha_{\text{mak}} = 0,4 - 0,6$ oralig'ida qabul qilinadi.

β - aholi turar-joyidagi axoli sonini inobatga oluvchi koeffitsenti QMQ 2.04.02.97 [3-bet] dan qabul qilinadi.

2-jadval

	Aholi soni, ming odam							
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5
β_{mak}	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8
β_{min}	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,1	0,1



Bu hisoblardan ko'rinish turibdiki, ichimlik suv sarflari maksimal vaqtleri soat 7-8 va 16-17

СУВ РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШДА АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ

Султонов Акмал Обидович, Жizzах политехника институти, Ўзбекистон

Бугунги кунга келиб сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш масалалари кўплаб дунё мамлакатларида долзарб муаммо бўлиб келмоқда. Республикализнинг геоминтака хусусиятларига боғлиқ ҳолда бу муаммо, кўп жиҳатларда мамлакат иқтисодиётига таъсир қилмоқда. Маколада сув

soatlarga to'g'ri keladi. Yuqoridagi kursatgichlardan foydalanilgan holda ikkinchi tarmoqning soatlar mobaynidagi suv ist'e moli grafigini tuzamiz.

Xulosa. Birinchi tarmoqdan faqat ichimlik suv iste'moli va oshxona priborlarini yuvishda ketadigan suv sarflarini aniqlab olish uchun kuzatishlar olib borib, undan tashqari adabiyotlardan tahlil qilib olib birinchi tarmoq uchun 1 kishi uchun kunlik ўrtacha suv sarfi 35-40 litrni tashkil etishini aniqlab oldik. Ikkinci tarmoqqa xam sarf bўladigan suv sarfini xam, xuddi birinchi tarmoq uchun topganimizdek aniqlab, bir kishi uchun ўrtacha kunlik suv iste'moli 175-180 litr/kun tashkil etishini aniqlab oldik.

Suv tanqis xududlarda qurilayotgan turar-joyalar axolisiga yetgazilib berilayotgan ichimlik suvini tejash maqsadida ikki tarmoqli sovuq suv ta'monoti tizimi taklifini kiritib, ichimlik suvini 80% gacha kamaytirish suv tanqis bўlgan xududlarda ichimlik suvi sarf-harajatlarini kamaytirish va ichimlik suvini tejash maqsadida kўrsatmalar keltirilgan.

Adabiyotlar

1. KMK 2.04.02-97 «Suvta'monoti tashki tarmoklar-vainshootlar». Toshkent 1997 y.
2. A.E.Belan, P.D.Xoruijy «Proektirovanie i raschet ustroystv vodosnabjeniya». Kiev. Budvelnik. 1981 g. [208 st].
3. SanPiN 2.1.5.980-00 Sanitarnye pravila i normy
4. Artukmetov Z.A «Suvresurslarivasuvdanfoydanish» Toshkent – 2007 yil [228 bet].
5. Abramov.N.N «Vodosnabjenie» Moskva stroyizdat 1982 g [440 bet].
6. Shevelev.F.A «Tablisu dlya gidravlicheskogo rascheta» Moskva stroyizdat [114 st].
7. V.S. Kedrov, V.N.Isaev, V.A. Orlov, P.P. Palgunov, M.A. Somov, V.A.Chuxin «Vodosnabjenie i vodootvedenie» Moskva stroyizdat 2002 g [336 st].
8. U.Baxramov «Ichimliksuvinitozolovchiinshootlar» Toshkent 2008 yil [136 bet].
9. M.G.Jurba, L.I.Sokolov, J.M.Govorova «Vodosnabjenie» proektrovaniyesistemi soorujeniy, Moskva, 2004 [495 st].
10. M.G.Jurba «Selskoxozyaystvennoe vodosnabjenie» Kishinev, Universita 1992 [320 st].
11. SanPiN 2.1.4.1074-01 Pitvaya voda. «Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu vody sentralizovannykh sistem pitevogo vodosnabjeniya» Kontrol-kachestva – M; Gostkomsanepidnozor Rossii, 1996 [111 st].

ресурсларидан оптималь фойдаланишнинг комплекс йўллари, самарадорлик кўрсаткичларига боғлиқ холда кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: сув ресурсларидан оптималь фойдаланиш, сувдан самарали фойдаланиш, қишлоқ хўжалиги, сугориш режимлари, экинлар турлари, иқтисодий-математик модель, математик ифода.

Применение информационных систем для эффективного использования водных ресурсов

Сегодня проблема водных ресурсов и их эффективное использование является актуальной проблемой во многих странах мира. Из-за географических особенностей страны эта проблема во многом влияет на экономику страны. В статье рассматриваются комплексные способы оптимального использования водных ресурсов в зависимости от показателей эффективности.

Ключевые слова: оптимальное использование водных ресурсов, эффективное использование воды, сельское хозяйство, режимы орошения, типы культур, экономико-математическая модель, математическое выражение.

Application of information systems for effective use of water resources

Abstract: Today, the problem of water resources and their effective use is an urgent problem in many countries of the world. Due to the georegional features of the country, this problem largely affects the country's economy. The article discusses integrated methods for the optimal use of water resources, depending on performance indicators in the sector.

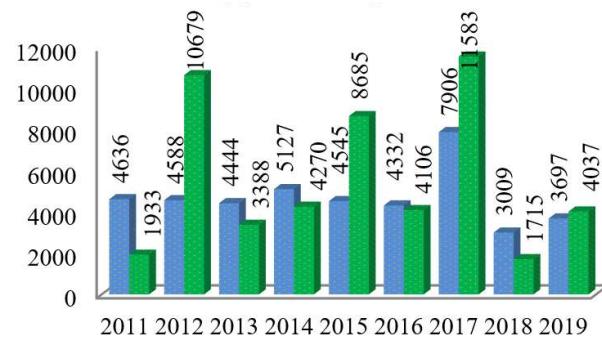
Key words: optimal use of water resources, efficient use of water, agriculture, irrigation regimes, types of crops, economic and mathematical model, mathematical expression.

Кириш. Бугунги кунда дунё мамлакатларида, жумладан, Ўзбекистонда сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш масалалари долзарб муаммо бўлиб қолмоқда. Глобал иқлим ўзгариши, аҳоли сонининг ва иқтисодиёт тармоқларининг, айниқса, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг ўсиши, сув ресурсларига бўлган талабнинг йил сайн ошиб боришини тақозо қиласди ва шу туфайли, сув ресурсларининг тақчиллиги йилдан-йилга кучайиб бормоқда. Бу муаммоларни ҳал этиш, сув ресурсларидан самарали фойдаланиш механизмларини ҳамда сув ресурсларини бошқариш тизимини такомиллаштиришни, сув хўжалиги объектларини модернизация қилиш ва ривожлантириш бўйича изчили ислоҳотларин талаб қиласди.

Республикамизда сугориладиган ер майдони 4,3 млн гектарни ташкил этиб, жами сув ресурсларининг ўртача 90-91 фоизи қишлоқ хўжалигида, қолган қисми эса иқтисодиётнинг бошқа тармоқларида фойдаланилади. Глобал иқлим ўзгариши натижасида Марказий Осиёда сўнгги 50-60 йил давомида музликлар майдони 30 фоизга қисқарган. Агар ҳарорат 2°C га ортганда музликлар ҳажми 50 фоизга, 4°C га ортганда эса 78 фоизга камаяди. Хисоб-китобларга кўра, 2050 йилгача Сирдарё ҳавзасида сув ресурси 5 фоизга, Амударё ҳавзасида 15 фоизгача камайиши куттилмоқда. Ўзбекистонда 2015 йилгача бўлган даврда сувнинг умумий тақчиллиги 3 млрд куб метрдан ортиқни ташкил қиласган бўлса, 2030 йилга бориб 7 млрд куб метрни, 2050 йилга бориб эса 15 млрд куб метрни ташкил қилиши мумкин (1-расм). Таҳлиллар, иқлим ўзгариши Ўзбекистонда сув тақчиллигини янада кескинлаштиришини, 2000, 2008, 2011, 2014 ва 2018

йиллардаги каби қурғоқчиликнинг давомийлиги ва даврийлиги кўпайишига олиб келишини ҳамда иқтисодиётнинг сув ресурсларига бўлган эҳтиёжини қондиришда жiddий қийинчиликларни келтириб чиқариши мумкинлигини кўрсатмоқда.

Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳозирги кунда кўплаб мамлакатлар қишлоқ хўжалиги олдида турган долзарб масала ҳисобланади.



1-расм. Сирдарё ва Амударё дарёларининг сув бериси динамикаси, (млн.м/куб)¹

Ўзбекистонда, бир томондан, ҳам сув ресурслари танқислиги, иккинчи томондан, кўплаб қишлоқ хўжалиги тармоқларида сувдан фойдаланиш технологиялари ҳамда ирригация тизимлари реал ҳолатларини, уларнинг самарадорлигини ривожланган мамлакатлар билан таққослаганда, сув ресурсларидан ҳозирги замон талаблари даражасида фойдаланилмаётганлигини кўришимиз мумкин. 2019 йил ҳолатини таҳлил киладиган бўлсак, республика бўйича 37 минг

¹Научно-информационный центр Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии “Ежегодник вода в центральной азии и мире” Подготовлено при поддержке

Регионального Центра ООН по превентивной дипломатии для Центральной Азии.- 2020 г.

767 гектар майдонда тежамкор сугориш усуллари жорий этилган. Шундан 34 минг 445 гектарида томчилатиб, 1 минг 122 гектарида ёмғирлатиб, 2 минг 200 гектарида эса пульсар сугориш усуллари күлланилган. Биргина пахтачиликда 12 минг гектар майдонда томчилатиб сугориш жорий килиниши натижасида вегетация даврида жами 40,3 млн. м³ ҳажмда сув тежалишига эришилган. Ушбу тежалган сув 6 минг гектардан ортиқ майдондаги такрорий әкинларни сугоришга йўналтирилган.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

Мамлакатимиз ва чет эл олимлари томонидан яратилган илмий тадқиқотлар таҳлилидан шундай хулоса чиқариш мумкинки, сувдан самарали фойдаланишда ахборот тизимларини күллашни такомиллаштириш муаммолари иқтисодиёт, айниқса, соҳанинг ривожланишидаги асосий стратегик йўналишлардан бири ҳисобланади.

Ахборот тизимлари ва технологияларини сув хўжалигини бошқариш тизимида жорий этишнинг илмий-амалий масалалари хорижлик олимлар томонидан тадқиқ этилган. Мавзуга оид муаммоларнинг ечимлари билан Ричард Коех, Филип Лангарт, Олуфунке Кофи, Тилахун Амеде “Сув ресурсларини бошқариш стратегиясининг йўналишларини ташкил қилиш масалалари” мавзуларида илмий тадқиқотлар ўтказганлар.

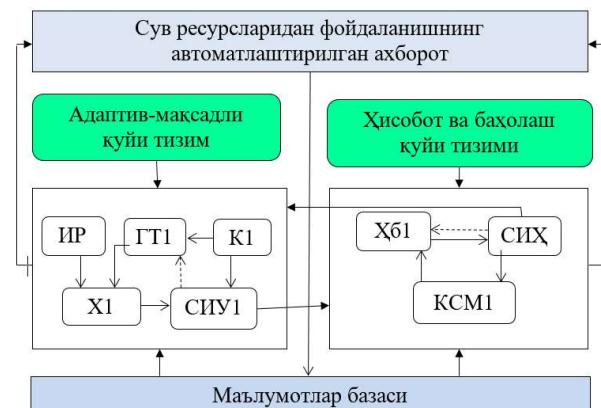
Таҳлил ва натижалар. Жиззах вилоятининг ирригация тизими бошқармаларида ахборот-коммуникация технологиялари (АКТ) дан фойдаланиш даражасининг таҳлили шуни кўрсатмоқдаки вилоят бўйича барча ирригация тизими бошқармалари компьютер техникиси билан таъминланган. Айримларида шахсий компьютерлар сони 2-3 донадан иборат бўлса, бошқалари 7-8 та компьютер техникасига эга. Кўпчилик ирригация тизими бошқармаларида АКТлар фақатгина бухгалтерия ҳисобларини автоматлаштиришда ишлатилади. Ирригация тизими бошқармаларининг сув хўжалигини ташкил этиш билан тўғридан-тўғри боғлиқ технологик жараёнларни автоматлаштириш учун дастурларнинг етарлича ишлаб чиқилмаганлиги сугориш тармоқларини ишлатишда компьютер технологияларини кўлланилишига тўскинилк қиласиган асосий сабаб ҳисобланади.

Тадқиқотлар олиб борилган “Зомин” ирригация тизими бошқармаси (ИТБ)да 13 та компьютерни бирлаштирадиган локал компьютер тармоғи фаолият кўрсатиб, электрон почта ва Internet мавжуд. “Зомин” ИТБда сувдан фойдаланишнинг дастлабки режалаштириш жараёнидан ташқари каналларнинг, иншоотларнинг ва насос станцияларининг жорий ремонти сметалари АКТлар ёрдамида ҳисобланади ҳамда сугоришнинг бориши тўғрисида тезкор ҳисобот олиб борилади, лекин бу жараён тизимли, қарор

қабул қила оладиган ахборот тизимлари ёрдамида амалга оширилмаслиги мамлакатимизда бугунги куннинг долзарб муаммоси бўлиб келмоқда.

Кишлоқ хўжалигида сув ресурсларидан фойдаланишда автоматлаштирилган ахборот тизимларидан фойдаланиш сув ресурсларининг самарадорлигини оширишга қаратилган. Мақсадни белгилаш қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришнинг иқтисодий ва ишлаб чиқариш омили бўлган сув захиралари муайян даврга мўлжалланган қишлоқ хўжалигини ривожлантириш стратегиясига нисбатан “иқтисодий” ва “ишлаб чиқариш” омилларининг намоён бўлишида аниқ фарқ мавжудлиги нуқтаи назаридан функционал равишида йўналтирилганлиги билан асосланади. Ушбу мақсадга мувофиқ ирригация тизимининг иерархик тузилмаси таркибидаги турли худудий бирликларда сув ресурсларидан самарави фойдаланиш бўйича автоматлаштирилган ахборот тизимларини ишлаб чиқиш ва тақомиллаштириш вазифалари кўйилган.

Кишлоқ хўжалигида сув ресурсларидан фойдаланишнинг автоматлаштирилган ахборот тизими (СРФААТ) структураси иккита ўзаро таъсири қилувчи қуий тизимлар билан ифодаланади: адаптив-мақсадли қуий тизим, ҳисобот ва баҳолаш қуий тизими. Қуий тизимлар элементларининг функционал-мақсадли ва мантикий ўзаро таъсири СРФААТнинг ахборот базаси функциясининг автоматлаштириш таъмойилларига бўйсунади, бу эса автоматлаштирилган ахборот тизимининг яхлитлиги ва функционаллигини белгилайди. СРФААТнинг структураси 2-расмда келтирилган:



2-расм. Сув ресурсларидан фойдаланишнинг автоматлаштирилган ахборот тизимлари.

1. “Ишлаб чиқариш режаси” (ИР1)
2. “Гидромодулни танлаш” (ГТ1)
3. “Каналлар” (К1)
4. “Сув истеъмолчилар уюшмалари” (СИУ1)
5. “Хўжалик” (Х1)
6. “Ҳисобот” (Х61)
7. “Сув истеъмолини ҳисоблаш” (СИХ1)
8. “Каналлардаги сув миқдори ва тақсимланиш кўрсаткичлари” (КСМ1)”

Мазкур СРФААТнинг қишлоқ хўжалигида ишлаши ирригация тизимининг имкониятлари билан боғлиқ бўлиб, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг ички ва ташки бозорда яқин ва узок муддатларда ракобатбардош ҳолда ишлаб чиқарилишининг таҳлили ва баҳоланишига имкон беради, бундан ташқари, мазкур автоматлаштирилган тизим структураси ва ҳажми бўйича қишлоқ хўжалигида СРФААТнинг мантикий-функционал йўналишини такомиллаштириш бўйича талаблар ҳам аниқланади.

Тадқикотда сув сарфини оптимал тақсимлашнинг концептуал модели ишлаб чиқилган бўлиб, хўжаликлар даражасида сув истеъмоли масаласини математик усуlda ифодалаш мақсадида қўйидаги белгилашларни киритамиз.

Қўйилган масалани амалий жиҳатдан рўёбга чиқаришда энг асосий мезон сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш хисобланади. Самарадорлик мезони сифатида ягона иқтисодий кўрсаткич олинмайди, балки кўп мезонли масала қўйилади, яъни мавжуд сув манбаидаги сув лимити, экилиши зарур бўлган экин турларини сон жиҳатдан танлаш, бу экин турларининг ҳар бири бўйича зарурий бўлган сув сарфи, ҳажми ва танланган экин турларидан олинадиган бозор нархларидаги ялпи даромад ҳисобга олинади. Бу олинган тўртта кўрсаткичга нисбатан вариантлар шакллантирилади ва улар ўзаро таққосланади. Иқтисодий таққослаш жараённада шундай мақсад қўйилиши керакки, ҳар бир алоҳида олинган вариант қай даражада сув манбаидаги лимитга нисбатан сув сарфи бўйича қандай ўринда турибди ва бу ўринларнинг вариантларга нисбатан ўзгариш тезлиги, яъни сув лимитига қараб интилиши қандай суръатлар билан кечаетгандигини баҳолаш зарур бўлади.

Бу таққослаш қўйидаги тартибда олиб борилади.

$Ql_1(n)$, $l_2(n)$, ... $l_z(n)$ вариантдаги z -экин турлари сони бўйича

$\sum S_{i,j}$, $\sum D_{i,j}$ ва $\sum Q_{i,j}$ лар турлича микдорларга эга бўлади. Бу микдорлар асосида алоҳида-алоҳида $l_z(n)$ учун $\Delta l_z \sum S_{i,j}$, $\Delta l_z \sum D_{i,j}$ ва $\Delta l_z \sum Q_{i,j}$ кийматлар аниқланади, яъни:

$$\Delta l_z \sum S_{i,j} = \sum S_{i,j} (l_1(n)) - \sum S_{i,j} (l_2(n))$$

$$\Delta l_z \sum D_{i,j} = \sum D_{i,j} (l_1(n)) - \sum D_{i,j} (l_2(n))$$

$$\Delta l_z \sum Q_{i,j} = \sum Q_{i,j} (l_1(n)) - \sum Q_{i,j} (l_2(n))$$

бунда: i – экин турлари индекси;

S_i – i -вегетация давридаги 1 гектар экин турларига кетадиган сув сарфи (m^3);

Q – сув манбай ҳажми (лимити, m^3);

P_i – 1 гектар ердан i -экин тури бўйича олинидиган даромад;

l – экин турлари танланган таркибидаги вариант индекси;

N – экин турлари сони;

$D_l(N)_i - l$ – вариантда i -экин турининг 1 гектарга сув истеъмоли ҳажми m^3 ;

K – озод коэффициент $k=0,1$;

$T_l - l$ – вариантда сув истеъмолининг умумий ҳажми, m^3 ;

$Z - l$ – вариантда қабул қилинган экин турлари сони ($Z \leq N$).

Юкоридаги белгилар асосида сув сарфининг хўжалик даражасида тақсимланиш жараённи, яъни таклиф этилаётган математик моделнинг ишлаш тамойили концепциясини кўйидагича изоҳлаймиз.

Хўжалик ихтиёрига берилган ресурслар ичida сув ресурсига нисбатан ундан оптимал фойдаланиш масаласи қўйилаётганлиги боис, энг аввало, сув манбаига бириктирилган хўжалик учун ажратилган сув ҳажмини бирламчи иқтисодий объект нуқтаи назардан чегараловчи омил деб қарашимиз лозим.

Бу концептуал жараённи ихтиёрий L , N , D_l (N)_i ва Z лар учун давом эттириш натижасида Q_i лар ўзаро таққосланади, бу таққосланган қийматлар S_i билан, яъни танланган экин турининг сув истеъмоли ҳажмига нисбатан Q_i лар қай даражада Q га яқинлашаётганлиги баҳоланади. Q_i ларнинг шундай қиймати, яъни Q га интилиш қиймати мавжуд бўладики, унда $P_i * Z_i$ қиймат, яъни маълум сондаги экилаётган экин туридан (Z_i) олинаётган умумий даромаднинг ўзгариши кўзда тутилмайди. Шу тариқа, концептуал модельнинг асосий мақсади, яъни Q_i ва $P_i * Z_i$ ларнинг оптимал ва мувозанат ҳолатини аниқлаш масаласи ешилади.

Аниқланган ҳар бир Δl_z – лар учун алоҳида маълумотлар базалари шакллантирилади, булар асосида экин турларининг сонига қараб шакллантирилган вариантлардаги сув сарфининг Q_{ij} га яқинлашиш даражаси бўйича баҳоланади. Бу баҳолаш ўз навбатида D_{ij} га нисбатан, яъни ҳар бир вариантида D_{ij} – ларнинг энг юкорилари танлаб олинади, улар эса S_{ij} -лар сув сарфи миқдори билан таққосланади.

Хулоса ва тақлифлар

Олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра, сувдан самарали фойдаланиш жараёнларида ахборот тизимларини қўллаш натижасида қўйидаги хулосалар олинди:

1. Сув ресурсларини иқтисодий самарадорлик тамойиллари асосида тадқиқ этиш ва ундан самарали фойдаланиш жараёнларига тизимли ёндашишда автоматлаштирилган ахборот тизимлари ва технологияларининг энг илғор замонавий усулларини қўллашни сувдан фойдаланиш иқтисодиётида энг муҳим амалий ечим деб ҳисоблаймиз.

2. Сувдан самарали фойдаланишга қаратилган сугориш усулларининг оптимал вариантини танлаш учун иқтисодий-математик модель ишлаб чиқилди ва шу асосда маълумотлар базасини яратишга мўлжалланган мақсадли жадвал шакллантирилди. Уларни амалиётда қўллаш натижасида сугориш усулларига алоқадор

бошқа иқтисодий кўрсаткичларни баҳолаш йўллари аниқланиши мумкинлиги асосланди.

3. Статистик маълумотлар асосида Жиззах вилояти ирригация тизимларида сувдан фойдаланиш жараёнида қўлланиладиган маълумотларнинг мантикий-функционал тузилиши ишлаб чиқилди ва бу автоматлаштирилган ахборот тизимларини шакллантиришни таъминлашга қаратилган ҳамда сувдан фойдаланиш фолиятининг самарадорлигини оширишни аниқлаш имконини берадиган мезонлар таклиф этилди.

4. Сув ресурсларидан фойдаланишнинг ААТ структураси иккита ўзаро таъсири қилувчи куйи тизимлардан ташкил топиши зарурлиги илмий жиҳатдан асосланди. Бунда куйи тизимлар элементларининг функционал-мақсадли, мантикий ўзаро таъсири тизимнинг маълумотлар базаси функциясининг автоматлаштириш таъмийларига бўйсунади ва ўз навбатида унинг самарадорлигини ошириш йўлларини белгинашга олиб келади.

Адабиётлар:

1. Richard Koech and Philip Langat Improving Irrigation Water Use Efficiency: A Review of Advances, Challenges and Opportunities in the Australian Context. Received: 2 November 2018; Accepted: 28 November 2018; Published: 2 December 2018;

2. Karimovich T. M., Obidovich S. A. To increase the effectiveness of the use of Information Systems in the use

of water //Development issues of innovative economy in the agricultural sector. – 2021. – С. 222-225.

3. Obidovich S.A. The use of Modern Automated Information Systems as the Most Important Mechanism for the use of Water Resources in the Region //Test Engineering and Management. – 2020. – Т. 83. – С. 1897-1901.

4. Султонов А.О. Методы рационального использования воды в орошении сельскохозяйственных культур //Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2019. – С. 207-209.

5. Такабоев К.У., Мусаев Ш.М., Хожиматова М.М. Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятие их сокращение //Экология: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – С. 450-455.

6. Султонов А.О. Применения информационных систем по использования водных ресурсов в Узбекистане //Научные исследования-основа современной инновационной системы. Международной научно-практической конференции Стерлитамак. – 2019. – С. 141-144.

7. Rashidov J., Kholbutaev B. Water distribution on machine canals trace cascade of pumping stations //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 883. – №. 1. – С. 012066.

8. Sultonov A.O. Problems of optimal use of water resources for crop irrigation //Journal of Central Asian Social Studies. – 2020. – Т. 1. – №. 01. – С. 26-33.

9. Olufunke Cofie, Tilahun Amede. Water management for sustainable intensification of agriculture and the sustainability of small farmers in sub-Saharan Africa. Water and rural development. Volume 6, November 2015, Pages 3-11.

УДК 628.34

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В НОВАИНСКОМ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОМ КОМБИНАТЕ

Джураев Мухаммаджон Акобирович

Мирзаев Абдуалим – научный руководитель, к.т.н., доцент.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт им. Мирзо Улугбека

В статье рассматривается современное состояние проблемы очистки сточных вод в Новоинского горно-обогатительного комбината и определены основные причины загрязнения водных объектов при добыче и переработке.

Ключевые слова: очистка, сточных вод, загрязнения, водоем, водоснабжение, горные выработки, карьер, дренаж, взвешенных веществ, отстойник, пруды.

Ушбу мақолада Новои тоф жинсларини бойитиш комбинатини оқова сувларига ишлов беришни муаммаларини замонавий ҳолати ва тоф жинсларини қозиб олиш жараёнидасув манбаларини ифлосланиш сабаблари аникланган.

Kalit so'z: tozalash, chiqindi suvlar, ifloslanish, suv ombori, suv ta'minoti, qazib olish, karer, drenaj, to'xtatilgan qattiq moddalar, cho'kindi bak, hovuzlar.+

The article examines the current state of the problem of wastewater treatment in the Novoinsky mining and processing plant and identifies the main causes of pollution of water bodies during extraction and processing.

Key word: treatment, waste water, pollution, reservoir, water supply, mining, quarry, drainage, suspended solids, sedimentation tank, ponds.

Введение. Сброс многотоннажных сточных вод Новоинского горно-обогатительного комбината негативно воздействует на поверхностные и подземные воды. Особая опасность связана с химическим загрязнением гидросфера, которая является мобильной средой, где загрязняющие

вещества способны мигрировать на большие расстояния.

Примером образования техногенной нагрузки на компоненты природной среды может служить деятельность одного из крупней-

ших горно-обогатительных комбинатов Новоинской области – Новоинский горно-обогатительный комбинат. Постоянно развивающиеся горнодобывающая и перерабатывающая промышленности являются основной экономического благосостояния Республики Узбекистана. Эти промышленные предприятия являются мощными источниками негативного воздействия на окружающую среду, это касается загрязнения поверхностных и подземных вод, вследствие технологических сбросов в водные объекты при добыче и переработки полезных ископаемых [1].

Сточных воды горно-обогатительного комбината, как правило, являются высокоминерализованными, агрессивными, содержат принеси во взвешенном и растворенном видах. При этом количество образующихся сточных вод в горном деле значительно превышает потребление воды на технические нужды. Этот факт исключает возможность использования замкнутой системы водоснабжения и неизбежно приводит к сбросу сточных вод [2].

В результате к основным причинам загрязнения водных объектов горно-обогатительного комбината следует отнести: большой объем образующихся производственных сточных вод; сложный многокомпонентный состав сточных вод охранных мероприятий. Состав технических сточных вод Новоинского горно-обогатительного комбината проведены в таблице 1.

Таблица 1.

Состав сточных вод Новоинского горно-обогатительного комбината

№	Показатели	Единица измерения	Доза
1	Взвешенные вещества	мг/л	20000-50000
2	После 4 часа отстаивания	мг/л	3500-8500
3	Общее показатели взвеси	мг/л	4600-8000
4	После нагревание остаток взвеси	мг/л	450-4000
5	Влажность	%	78-90
6	Растворенные взвеси	мг/л	3500-5000
7	Общая жесткость	мг-экв/л	1,6-8,2
8	Потерии масса после нагревания	мг/л	4500-4000
9	Щелочность	мг-экв/л	3-12
10	Кальций	мг/л	90-150
11	Железо	мг/л	13-20
12	Калий	мг/л	300-400
13	Натрий	мг/л	2000-3000
14	Хлориды	мг/л	300-350
15	Сульфаты	мг/л	60-90
16	Активная реакция, pH	мг/л	11-13

Очистка бытовых сточных вод Новоинского горно-обогатительного комбината требует значительных капитальных затрат. В зарубежной практике накоплен многолетний опыт использования городских сточных вод на промышленных предприятиях, в том числе на тепловых и атомных электростанциях. Применение такого надёжного источника водоснабжения высвобождает техническую пресную воду для нужд народного хозяйства и решает проблему по защите водоёмов от загрязнения сточных вод.

Система канализации и выбор способа обезвреживания атмосферных и бытовых сточных вод при проектировании и эксплуатации горного предприятия обосновываются в каждом конкретном случае. Мероприятия по сокращению образования сточных вод и поступления в них загрязняющих веществ в процессе добычи полезных ископаемых условно подразделяют на две группы: горнотехнические, выполняемые в процессе производства горных работ; общетехнические, выполнение которых не связано непосредственно с горными работами (таблица 2)

Таблица 2

Перечень технических мероприятий по сокращению образования и загрязнения сточных вод в процессе добыче полезных ископаемых

Группа мероприятий	Способ осуществления	Достижаемый экологический результат
Горнотехнические	Централизация поверхностного дренажа в зонах ведения горных работ	Понижение уровней подземных вод при бортовой части карьера Предотвращение регионального использования запасов подземных вод Предотвращение изменения водно-солевого режима почв
	Устройство дренажных каналов и временных водо-сборников на вскрышных уступах	Предотвращение попадания подземных вод в выработанное пространство карьера
	Сооружение поверхностных водопонижающих скважин для осушения месторождения	Раздельная откачка и сброс незагрязненных подземных вод
	Сооружение подземных дренажных выработок со сквозными и забивными фильтрами	Предотвращение попадания подземных вод в выработанное пространство карьера и их загрязнения
Общетехнические	Тампонаж заброшенных и бездействующих водопонижающих скважин, оборудование кранами самоизливающихся иду фонтанирующих скважин	Предотвращение сокращения запасов подземных вод

Сооружение водонепроницаемых противофильтрационных завес (барражей) вокруг очагов загрязнения и источения подземных вод	Предотвращение истощения и загрязнения подземных вод
Обратная закачка в водоносные горизонты подземных вод через поглощающие скважины	Восстановление гидрогеологического режима и уровня подземных вод
Закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты	Сокращение сброса сточных вод в водоемы- приемники

В соответствии с качественно-количественным составом и свойствами сточных вод должны предусматриваться очистка и обеззараживание от взвешенных веществ, минеральных солей, солей тяжелых металлов, органических и бактериальных загрязнений, а также пространственная локализация вод или их использование

[3].

Выводы: Выявлены закономерности миграции загрязняющих веществ вод источника воды а также трансформации физико-химического состава поверхностных вод, данных отложений и отходов обогащения магнетит – апатит –бадделейтовых - цветных руд Новоинского горно-обогатительного комбината.

Литература:

1. Горная энциклопедия. <http://www.mineng.ru/v/vodopotsebeenie/>.

2. «Ичимлик сув таъминоти ва оқова сув тизими бошқарувини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг қарори 2020 йил 23 декабр №804. Тошкент шахри.

3. Матвеева Вера Анатольевна «Оценка и снижение техногенного воздействия ОАО «Ковдорский ГОК» на поверхностные воды». Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук Сан-Петербург-2015. С 212.

ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

ГАЗ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ ВА УЛАРНИ БОШҚАРИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Жабриев А.Н. – профессор; **Усманов И.А.** – доцент; **Худойқулов У.Ч.** – катта ўқитувчи
Самарқанд давлат архитектура-курилиш институти

Мазкур мақолада газ таъминоти соҳасидаги тизимлар ва уларни баҳолашнинг долзарб масалалари кўриб чиқилган. Муаллифлар томонидан алоҳида турдаги тизимларнинг хусусиятларидан келиб чиқкан ҳолда газ таъминоти таркибидаги техник ва эксплуатацион тизимларга хос тавсифлари ўрганилган ҳамда сифат атамасининг таърифи аниклаштирилган.

Калитли сўзлар: тизим, тизимлар таснифи, газ таъминоти тизими, сифат, ишончлилик.

В данной статье рассматриваются актуальные вопросы систем в сфере газоснабжения и их оценки. Исходя из особенностей отдельных видов систем, авторами изучены характерные для технических и эксплуатационных систем свойства и уточнено определение категории «качество».

Ключевые слова: система, классификация систем, система газоснабжения, качество, надёжность.

This article discusses topical issues in the field of gas supply systems and their evaluation. Based on the peculiarities of certain types of systems, the authors studied the properties characteristic of technical and operational systems and clarified the definition of the “quality” category.

Key words: system, classification of systems, gas supply system, quality, dependability.

Тизимлар, тизимли ёндашув, тизимли бошқариш каби атамалар бугунги кунда кенг тарқалган ва мураккаб бошқарув категориялардан ҳисобланади. 20-асрнинг 30-йилларида менежментнинг алоҳида мактаби сифатида ажralиб чиқкан тизимли бошқарув назарияси халқ хўжалигини бошқаришда технократик дунёқарашларни ўзида мужассамлаштирган эди.

Тизим (system) - “система” сўзи грекча бўлиб, қонуний жиҳатдан бир-бiriга боғланган кўплаб элементларнинг маълум бир яхлитлигини ифодалайди. Бунда иккита муҳим жиҳат, яъни элементлар сони ва уларнинг хоссалари ҳамда элементлар орасидаги боғланишлар моҳияти ва табииати тизимнинг индивидуаллигини кўрсатади.[1]

Тизим – ўзаро боғлиқ ва (ёки) ўзаро муносабатдаги элементлар мажмуи. [2](ишончлилик dependability –қандай ва қачон зарур бўлса ишлаш қобилияти)

Тизимли ёндашувга асосланган сифатни бошқариш концепциясини шакллантиришига У.Деминг[3], Ж.Джуран[4], А.Фейгенбаум[5], К.Исикава[6], Ф.Кросби[7] каби йирик олимлар катта ҳисса қўшганлар.

Тизимларнинг таснифланишида бизнинг фикримизча қуйидаги гурухларга ажратиш уларнинг туб моҳиятини ва фаолият хусусиятларини кўрсатишга имкон беради:

Биринчи гурух – бу техник тизимлар. Уларнинг таркиб топиши бир қанча аниқ чекланган вазифани бажаришга қаратилган элементлар бўлиб, ҳар бир элемент мустақил функция ташувчиси ҳисобланади. Масалан, газ таҳсимлаш курилмаси бир қанча қисмлардан иборат бўлиб, унинг ишлаши учун барчаси соз ҳолатда

бўлиши лозим. Содда қилиб айтганда ҳар бирини альтернатив баҳолаш мумкин (ҳа – йўқ тартибида). Шунда тизим ҳам ушбу мезон билан баҳоланади. Битта элементнинг ишдан чиқиши тизимнинг тўхташига сабаб бўлади. Кўпинча бундай ҳолат “отказ” деб аталади. Тизимнинг умумлаштирувчи баҳолаш кўрсаткичи унинг ишончлилиги ҳисобланади. Ишончлилик (dependability) –қандай ва қачон зарур бўлса ишлаш қобилиятини кўрсатади.

Иккинчи гурух бу - эксплуатацион тизимлар, яъни техник тизимларга нисбатан бир погона юқорироқ бўлиб уларнинг фаолият кўрсатиш даврида хизмат кўрсатиш тизимлари билан бирнишини кўрсатиб беради. Бунга мисол қилиб шаҳар газ таъминоти тармоғини кўрсатишимиз мумкин. Тизимнинг барқарор ишлаши техник курилмаларга эмас, балки уларга хизмат кўрсатиш тизимга кўпроқ боғлиқ бўлади. Шунинг учун бундай тизим бир қанча мезонларга жавоб бериши билан баҳоланади. Техник тизимдан фарқли ўлароқ бундай тизимларда умумлаштирувчи баҳо сифат деб аталади. Сифат – объектнинг ўзига хос тавсифлари мажмуини талабларга мувофиқлиги даражаси. [8] Ишончлилик эса сифатнинг тавсифларидан бири деб қабул килинади.

Учинчи гурухга ишлаб чиқариш –техник тизимларни киритиш мумкин, яъни техник тизимларнинг ишлаб чиқариш жараёнларидан иборат динамик тизимларнинг бирлашишини кўрсатадиган тизимлар. Бундай тизимлар асосан маҳсулот ишлаб чиқаришга йўналтирилган корхона ва мажмуаларга тегишли бўлиб уларнинг асосий мақсади мўлжалланган хажмда маҳсулот чиқарилишини таъминлашdir.

Тўртинчи гурух – ижтимоий - ишлаб чиқариш тизимлари бўлиб уларда юқоридаги учта тизимларда инсон омилини акс эттирадиган ижтимоий тизимлар қўшилиши кузатилади.

Бешинчи гурух, яъни ижтимоий тизимларида инсон омилинига таъсири ва иштироки устувор бўлиб юқоридаги барча тизимлар иккинчи дараҷали хисобланади.

Тизимларни тадқиқот қилиш ва баҳолашда уларнинг қайси гурухга мансублиги катта аҳамият касб этади. Бунинг асосий сабаби шундаки, тизимлар олдида турган мақсадлар ва таркибидаги кичик тизимлар ва элементларнинг ўзига хослиги баҳолаш мезонларини танлашда фарқ қиласи (1-жадвал)

1-жадвал

Тизимларнинг туб хоссалари бўйича таснифланиши

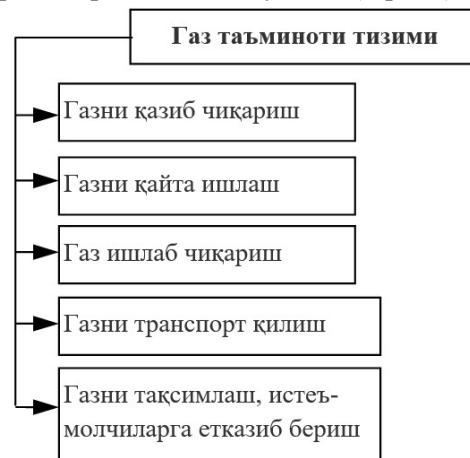
т/р	Тизим-нинг тури	Асосий мақсади	Баҳолаш мезони	Тизим-нинг ишдан чиқиши	Умумий баҳолаш кўрсат-кичи
1	Техник тизим	Аниқ белги-ланган функцияни баҳариш	Белги-ланган давр ичida функцияни узлуксиз баҳарилиши	Тизим-нинг тўхташи (отказ)	ишончлилик дараҷаси
2	Эксплуатацион тизим	Тизим олдиға кўйилган функцияларни баҳариш	Эксплуатация даврида барча функцияларни узлуксиз баҳариш	Эксплуатацион хоссаларнинг пасайиши	сифат дараҷаси
3	Ишлаб чиқариш-техник тизим	ишилаб чиқариш жараёни-нинг узлуксизлиги	Ишлилаб чиқариш махсулоти-нинг талабларга жавоб берishi	Махсулот ишилаб чиқаришида нуқсонлар	сифат дараҷаси
4	Ижтимоий-иқтисодий тизим	ишилаб чиқариш жараёни-нинг самародорлиги	Махсулотнинг ижтимоий-иқтисодий талабларига жавоб берishi	Ишилаб чиқариш рақобат-бардошлигини пасайиши	сифат дараҷаси
5	Ижтимоий тизим	Ижтимоий жараёни-нинг самародорлиги	Умумий ижтимоий самародорлик	Ижтимоий-иқтисодий бекарорлик	Ижтимоий сифат дараҷаси

Бугунги кунда тизим тушунчаси нафақат техникани лойихалаш, балки барча турдаги мураккаб мажмуаларга ҳам кўлланилмоқда. Бунга газни қазиб олиш ва истеъмолчиларга етказиб бериш тизимини ҳам киритишимиз мумкин.

Аҳоли ва иқтисодиётни табиий газ ресурслари билан таъминлаш муҳим умумхалқ вазифалардан хисобланади. Шу билан бирга, иқтисодиётниг ушбу тармоғи кўплаб техник тизимлар ва ташкилотларни ўз ичига олган. Газ таъминоти соҳасида ҳам тизимли ёндашувнинг кўлланиши аввало уни очиқ, мураккаб ва катта эксплуатацион тизим сифатида кўрилишини талаб қиласи.

Юқорида келтирилган тизимлар назаријаси тамойиллари асосида бизлар республикада табиий газ ишлаб чиқариш ва истеъмолчиларга етказиб бериш комплексига йирик, Кўп даражали ва мураккаб тизим сифатида қарашни таклиф қиласи. Ушбу ёндашувдан келиб чиқсан ҳолда алоҳида кичик тизимни тадқиқ қилиш натижасида олинган илмий ва услубий хуносаларни бутун соҳа учун кўллаш мумкинлигини тасдиқлади.

Мамлакатимизнинг меъёрий-хукуқий хужжатларида келтирилган атамага кўра “газ таъминоти тизими” – бу газни қазиб чиқариш, қайта ишиш, ишлаб чиқариш, транспорт қилиш, сақлаш, тақсимлаш ва истеъмолчига етказиб бериш учун мўлжалланган технологик, ташкилий ва иқтисодий ўзаро боғлиқ ва марказлашганди равиша бошқариладиган ишлаб чиқарувчи ва бошқа объектлардан ташкил топган мулкий ишлаб чиқариш комплекси”дир. [9] Шунга асосан ушбу мажмуавий (комплекс) тизим қатор мустақил ишлаб чиқариш тизимлардан таркиб топган бўлади. (1-расм)



1-расм. Республика газ таъминоти тизими таркиби ва ундағы алоҳида кичик тизимлар.

Ушбу кичик тизимлар хўжалик фаолияти нуқтаи-назаридан ҳам мустақил хисобланади, яъни уларнинг орасидаги муносабатлар тўлиқ иқтисодий мустақиллик асосида яратилади. Газни қазиб олиш, уни қайта ишиш, тозалаш ва истеъмол ҳолатига келтириш ихтисослашган

саноат корхоналари вазифаси ҳисобланади. Табиий газни узатиш ҳамда уни истеъмол жойигача етказиш “Ўзтрансгаз” АЖ ва “Худудгаузтаъминот” АЖ газ таъминоти тизимларига юклатилган. Соҳанинг ушбу бўғиндаги тизимларда доимий равишда ўзгаришлар кузатиб борилади, чунки бир томондан истеъмолчилар сони, уларнинг қамровлиги ва газ истеъмоли йўналишлари кенгайиб борса, иккинчи томондан газнинг йўқотишларини камайтиришга қаратилган комплекс техник ва технологик чоралар кўлланилмоқда.

Юқоридагиларга асосланган ҳолда истеъмолчиларга табиий газ етказиб бериш сифатини тадқиқ қилишда “Худудгаузтаъминот” АЖга қарашли корхона ва ташкилотлар фаолиятини алоҳида тизим сифатида ажратиш мақсадда мувофиқ деб ҳисоблаймиз. Ушбу хулюса “газ таъминоти тармоқларининг сифати” атамасини аниқлаштиришга асос бўлмоқда. Бизнинг фикримизча, газ таъминоти тармоқларининг сифати деганда ресурсларни қувурлар ёрдамида ўтказиш даврида меъёрларда ҳамда лойихада белгиланган техник иқтисодий кўрсаткичларга қувурларни ишлатишнинг бутун даврида эришиш ҳамда бунинг натижасида истеъмолчиларнинг табиий газга бўлган эҳтиёжларининг энг самарали йўл билан қондирилишини таъминловчи хоссаларини тушуниш зарур.

Газ таъминоти сифатини тадқиқ қилиш масаласининг кенг қамровлигини ҳисобга олган ҳолда изланишлар жараёнида “сифатни назорат қилиш” атамасини ҳам аниқлаштириш лозим деб топдик, яъни газ таъминоти сифатини

назорат қилиш – бу қувурлар орқали истеъмолчига газ етказиш жараёнида уларнинг меъёрий ва шартномавий талабларга жавоб беришини статистик усууллар асосида фаол текшириш тадбирлари мажмуасидир.

Юқоридаги атамаларнинг ишлаб чиқилиши аҳоли ва ташкилотларга табиий газ етказиб бериш тизимида хизмат кўрсатиш сифати, нуқсонлар келиб чиқишини олдини олиш ва шу орқали газ тармоқларининг истеъмол ишончилигини ошириш бўйича илмий тавсияларни таклиф қилишга асос бўлган.

Адабиётлар.

1. Озорнин С.П. Основы работоспособности технических систем: Учеб. пособие. – Чита: ЧитГТУ, 2003. – 121 с.; Шкляр В.Н. Надёжность систем управления. Учебное пособие. Томск, ТомскПУ, 2009. -129 с.
2. O'zDstISO 9000 – 2016. Сифат менежменти тизимлари. Асосий қоидалари ва лугат. – 32 б.
3. Деминг Э. Выход из кризиса. Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. Out of the Crisis. М.: «АльпинаПаблишер», 2011
4. Juran on Leadership for Quality: An Executive Handbook. Free Press, 1989 – 376.
5. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции. М.: Экономика, 1986. – 471 с.
6. Исиакава К. Японские методы управления качеством. - М: «Экономика», 1988 г. - 199 с
7. Crosby, Philip. Quality is Free. New York: McGraw-Hill 1979.
8. O'z Dst ISO 9000 – 2016. Сифат менежменти тизимлари. Асосий қоидалари ва лугат. – 29 б.
9. ШНҚ 2.04.08-13 «Газ таъминоти. Лойиҳа нормалари.» - Ташкент шахри, 2013. Давархитект-курилиш ЎзР.

УДК 658.5 : 69

БИР БОСҚИЧДА ЛОЙИҲАЛАНАДИГАН КАМ ҚАВАТЛИ УЙЛАР МАЖМУАСИ ҚУРИЛИШИННИНГ ТАҚВИМИЙ РЕЖАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ МОДЕЛИ

Юсупова Лобар Сидиковна, докторант. Тошкент архитектура-қурилиш институти

Аҳоли сонининг ўсиши, шаҳарлар атрофида қишлоқ ва аҳоли пунктларининг зич жойлашиши, уларнинг худудида иш ўринларининг ташкил этилиши қишлоқ жойларда арzon уй-жойлар куришни янада долзарблаштиради. Лойиҳа хужжатларини такомиллаштириш, қурилиш иштирокчиларини ҳаракатини бирлаштирадиган, кам қаватли турар-жой мажмуаларини қуриш календар режасини ишлаб чиқиш услуги таклиф қилинди.

Калит сўзлар: уй-жой, тақвимий режалаштириш, қурилишни оқимли тарзда ташкил этиш, график-аналитик модель, қурилиш иштирокчиларининг ўзаро муносабатлари.

Population growth, the dense location of villages and settlements around cities, the creation of jobs in their territory make the construction of affordable housing in rural areas even more urgent. A method was proposed to improve the project documentation, to develop a calendar plan for the construction of low-rise residential complexes, uniting the movement of construction participants.

Keywords: housing, calendar planning, streamlined organization of construction, graphanalytic model, interaction of construction participants.

Рост населения, плотное расположение сел и поселков вокруг городов, создание рабочих мест на их территории делают еще более актуальным строительство доступного жилья в сельской местности. Предложена методика совершенствования проектной документации, разработки календарного плана строительства малоэтажных жилых комплексов, объединяющего движение участников строительства.

Ключевые слова: жилье, календарное планирование, Организация строительства поточным способом, график-аналитик модель, взаимодействие участников строительства.

1. Кириш.

Ўзбекистон ахолиси 2021 йилнинг 1 январига кўра 34 558 913 киши, биз ўзбек халқи болажон халқдир, ўрта хисобда ҳар бир оиланинг 3-4 нафар фарзанди бор. Қишлоқ жойларда ахолини турмуш тарзини яхшилаш мақсадида сўнги йилларда кам қаватли томорқали турар-жойга эҳтиёж ошиб бормоқда ва бу давлат дастури даржасида эътибор қаратилган.

Хисоб-китобларга кўра, халқимиз эҳтиёжини тўла қондириш учун ҳар йили 145 минг хона-дондан иборат уйлар қуриш керак. Бунинг учун эса, карийб 30 триллион сўм зарур бўлади. Бу маблағ давлат бюджетининг 23 фоизидан зиёдини ташкил этади.

Бундан ташқари, қишлоқ жойларда юқори тезлика иш ўринлари яратилмоқда, бу маълум даражада ёшлиарнинг ахоли зич жойлашган шаҳарларга кўчуб ўтишини камайтиради. Шу сабабли, уй-жой қурилишини ривожлантиришда қишлоқ жойларда уй-жой қуриш узок муддатли характеристерга эгадир. Шунинг учун мамлакат раҳбарияти кам таъминланган кўп болали оиласлар учун кам харажатли – “тайёр уй” дастурини амалга ошириш ташабbusи билан чиқди [1].

2. Ўзбекистондаги арzon уй-жойларнинг тавсифи.

Қишлоқ жойларида уй-жойларни фойдаланишига топшириш бўйича Ўзбекистон МДҲнинг бошқа мамлакатларидан анча олдинда бормоқда. Шундай қилиб, қишлоқ жойларда ҳар 1000 кишига тўғри келадиган уй-жойларнинг фойдаланишига топширилиши аналогик маълумотларга кўра Арманистонда 7,0 марта, Қирғизистонда 5,0 марта, Украинада 3,0 марта, Қозогистонда 2,0 марта ва Россияда 1,3 баравар ошган [2].

Қишлоқ жойларда уй-жой қуришнинг кўпайиши, асосан, қишлоқ жойлардаги турмуш сифатини яхшилаш ва қишлоқ жойлардан шаҳарларга кўчуб кетиш жараёнларини камайтиришга қаратилган мақсад давлат томонидан қўллаб-куватлаш дастури билан белгиланади.

Ўзбекистонда 2009 йилдан бўён арzon кам қаватли турар-жой бинолари учун фойдаланишига топшириладиган лойиҳаларни амалга ошириш бўйича қурилиш ишлари олиб борилмоқда [3]. Ушбу дастур орадан 10 йил ўтгач Президентнинг қарори билан тасдиқланади [4].

Фақат 2009–2013 йилларда 33,5 мингдан ортиқ турар-жой бинолари қурилди, 1248 та янги уй-жойлар, 1677 км сув таъминоти тармоқлари, 1039 км электр тармоқлари; ва 1,346 км газ узатиш тармоқлари ишга туширилди. Худди шу даврда ахолининг айrim хизмат турлари ва ижтимоий инфратузилма обьектларига бўлган эҳтиёжларини хисобга олган ҳолда ўнлаб умумтаълим мактаблари, 26 тадан ортиқ қишлоқ

врачлик пунктлари, 242 қишлоқ жамоатчилик марказларии, 319 та савдо мажмуаси, 22 та бозор, 94 та новвойхона, 179 та майший хизмат кўрсатиш марказлари қишлоқ турар-жой ҳудудларида барпо этилди [2, 7].

2019 йилда 2100,1 миллиард сўм маблағ сарфланди, 15010 та турар-жой бинолари бунёд этилди, 2017–2021 йилларда 53 мингдан ортиқ уй-жойлар қурилиши режалаштирилмоқда.

Ҳозирги вақтда майдони 72,6 м², 78,8 м², ҳамда 108,4 м²гача бўлган 3, 4 ва 5 хонали бир қаватли якка тартибдаги уйлар юқори даражадаги қулайликларга эга бўлган ҳолда қурилмоқда.

1-жадвал

2017–2021 йилларда намунавий лойиҳалар асосида турар-жой биноларини қуриш дастури

Намунали лоиҳалар	Майдони		Ка- вати	Хо- на- лар сони	Нархи, млн. сўм	
	Уму- мий, га	Уй, м ²			Асо- сий уй	Уму- мий ҳажми
Кўпхонали уйлар		42,4	2, 3	2	72,5	85,0
		52,04		3	88,5	100,7
Ахолиси зич бўлган жойларда ховлии уй- лар	0,02	53,0	1	2	93,8	101,5
		63,5		3	111,0	118,7
Ховли би- лан бир- лашти- рилган уй- лар	0,04	115,0	2	4	162,0	181,8

Қишлоқ жойларида арzon уй-жойлар қуриш дастури "2017–2021 йилларда Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси" га устувор йўналиш сифатида киритилган (ПҚ-4947, 02.07.2017 й. 4.3-банди) ва йиллар бўйича тасдиқланган.

Омборхона, кичик чорва моллари ва паррандалар учун хоналарга, сув таъминоти ва канализация хамда электр энергияси тармоқларига эга бўлган турар-жой бинолари уй-жой мавзесига бирлаштирилган. Уй-жой ҳудудларини ижтимоий инфратузилма билан таъминлаш мақсадида мактаб, болалар боғчаси, қишлоқ врачлик пункти, савдо мажмуаси, бозор, чойхона, ҳаммом, майший хизмат кўрсатиш мажмуаси, новвойхона, мини-банқ, болалар ва спорт майдончалари, турар-жой мавзесига коммунал хизмат кўрсатишга мўлжалланган ташкилотларни жойлаштириш учун бино ва шу кабиларни ўз ичига олган 16 та намунавий лойиҳалар ишлаб чиқилган. Уй-жой коммунал хизматлари учун турар-жой биноларини электр энергияси, газ, иссиқ ва совук сув, иситиш, телефон ва интернет

тармоқлари билан таъминлаш кўзда тутилган. 0,06 га юзага эга бўлган ер участкалари, шунингдек, автотранспорт, газли қозонхона, ҳовли ҳожатхонасига эга ва фиштили девор билан куршаб олинган.

Шундай қилиб, турар-жой биноларини ўз таркибига киритган мавзеларни куриш бўйича амалга оширилаётган лойиҳалар ижтимоий инфратузилма объектларига эга бўлган мажмуани ўзида намоён этади.

3. Муаммонинг ҳолатини таҳлил қилиш ва вазифанинг долзарблигини асослаш.

Хар бир алоҳида мажмуанинг курилиши 10 ойга режалаштирилган ва бу бундай режалаштириш ўз навбатида курилиш иштирокчиларининг келишилган харакатини талаб қиласди.

Қишлоқ намунавий лойиҳалари бўйича турар-жой қурилиши дастурини амалга оширишда буюртмачининг функцияси "ИК Қишлоқ Курилиш Инвест" МЧЖга зиммасига юклатилган, мазкур ташкилот дастурнинг йиллик ҳажмидан келиб чиқсанган ҳолда шартнома асосида бошқа иштирокчиларни жалб қилиши мумкин.

Шубҳасиз, иштирокчиларнинг келишилган харакати лойиҳа қарорлари ва ечимларига асосланиши керак: буюртмачи, кредитор, пудратчи, қурилиш майдончасини моддий-техник ресурслар билан таъминлайдиган ташкилотлар ягона харакат дастурига эга бўлиши зарур. Ушбу хужжатнинг ўз вақтида ишлаб чиқилиши пудратчиларнинг қурилиш жараёнига киришининг келишилган муддатларини, турларга қараб ресурсларга бўлган эҳтиёжнинг муддати ва ҳажмини аниқлаш, натижада иштирокчилар ўртасида шартномалар тузишда ушбу хужжатдан фойдаланишга, шу билан қурилишнинг барча иштирокчиларининг харакатларини аниқлайдиган ва ўйналтирадиган ягона платформани яратишга мўлжалланган ишлаб чиқариш ушбу мажмуани ўз вақтида ва зарурий молиялаштириш натижасида юзага келадиган ҳамда қатъий талаб қилинадиган сифатга эришиш учун ИБЛ ва бошқалар билан биргаликда технологик хариталар - лойиҳани амалга ошириш жараёнида мақсадли назорат воситаси бўлиб хизмат қиласди. Ҳусусан, бош пудратчи субпудратчилар ва етказиб берувчилар билан ўзаро муносабатларни асосан тақвимий режа параметрларига асосланган ҳолда йўлга қўяди: қурилиш майдончасида иш тури, уларни бошлаш ва тугатиш вақти, ҳажм ва тақсимот, бунда бош пудратчи ташкилот ва субпудратчилар ўртасидаги шартномаларга қўшилиши уларнинг ўзаро муносабатларини тартибга солади. Шундай қилиб, тақвимий режа қурилиш иштирокчиларининг ўзаро муносабатларини ташкил этишда муҳим рол ўйнайди, ягона ахборот платформаси бўлиб хизмат қиласди [5].

Бутунжаҳон қурилиш амалиёти бошланғич, умумий хужжатларнинг аҳамиятини эътибордан

четга қолдириб, деталлардагина аниқликни намойиш этади деган хulosага келсак ҳеч ҳам муболага бўлмайди. Қурилиш иштирокчилари учун келишилган иш режаси бундай масалаларга тегишилдири. Тақвимий режа ўзида умумлаштирилган шаклда қурилишни амалга ошириш дастурини акс эттиради. Шунинг учун режалаштиришга жиддий қараш керак. Унинг натижаси – тақвимий режаси - хисоблашлар, муқобил тадқиқотлар билан асосланмоғи лозим, шундагина ушбу лойиҳа қарорини кўриб чиқишида мантиқий ва тизимли тузилган усуллар архивда сақланиши зарур десак ўринли бўлади.

4. Мажмуя қурилишининг тақвимий режасини ишлаб чиқиш учун ишчи хужжатлар (ИХ) таркибида қурилиш моделини тузиши методологияси.

Лойиҳавий-техник хужжатларни тайёрлаш босқичидаги ташкилий-технологик тайёргарлик ТТТ таркиби унинг босқичларига боғлиқ. Босқичма-босқич амалга ошириш усули лойиҳа обьекти, унинг ҳажми, конструктив режалаштириш ва таркибий ечимларнинг мураккаблигига боғлиқдир. Иккита (индивидуал объектлар) ва учта (инвестицион) босқичли лойиҳалашда тақвимий режа ТИАЛ ва ТИА [7] га кирувчи қурилишни ташкил этиш лойиҳаси (ҚТЭЛ)нинг қисми сифатида ва битта босқичда (намунавий объектлар) - ишчи хужжатлари (ИХ) деб номланган техник ишларнинг лойиҳаси сифатида ишлаб чиқилади. Шартнома тузилгандан сўнг, пудратчи қурилиш-монтаж ишлари бошланишидан олдин участкада ишларни бажариш лойиҳаси ёки ишларни ташкил этиш лойиҳасини ишлаб чиқади.

Арzon уй-жой мажмуасини қуриш учун муйян шарт-шароитларда ишчи чизмалар ва смета асосида тақвимий режа тузилиши мумкин, унда ишларнинг ҳажми, қурилиш жараёнини ишлаб чиқиш шартлари ва уларнинг ҳажми аниқ белгиланади. Тақвимий режани ишлаб чиқишнинг барча ҳолатларида, бутун қурилиш дастурининг шартлари етарли даражада аниқлик билан кўрсатилиши керак, яъни мажмууга киритилган барча объектларнинг ўзаро боғлиқлиги асосида белгиланиши лозим.

Комплекс оқимнинг циклограммаси 1-расмда кўрсатилган кўринишига эга бўлади.

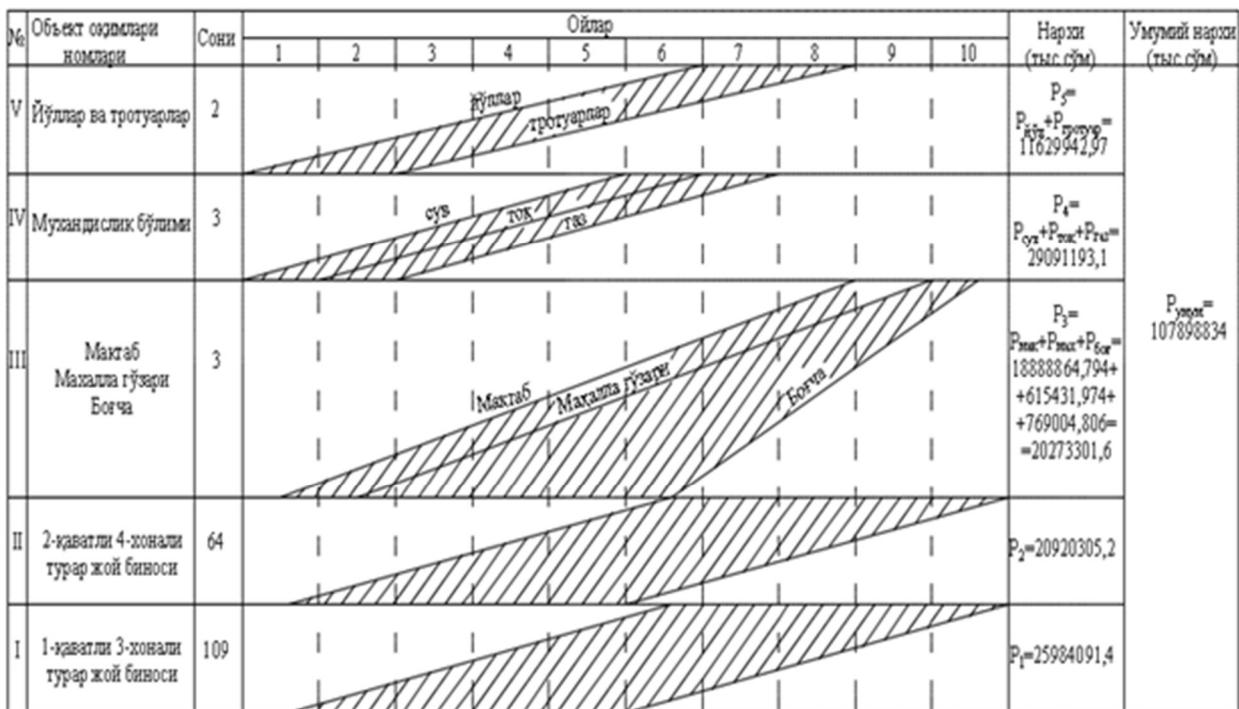
Ушбу оқимга киритилган объектларнинг қиймати мажмууни қуриш сметасига биноан, масалан, биринчи оқим учун ҳовли, деворлар, дарвозалар, газ, сув, электр энергияси билан жиҳозланган турар-жой биноларининг харжатлари йиғиндиси билан аниқланади:

$$P_k = \sum_{i=1}^n p_{ik} \cdot m_k \quad (1)$$

бу ерда: P_k - оқим таркибига кирадиган объектларнинг қурилиш-монтаж ишлари қиймати, млн. сўм;

p_{ik} - оқимга киравчы бино ва иншоотларни қуриш давомийлигини аниқлайдиган асосий қурилиш-монтаж ишларининг қиймати, k оқимнинг i обьекти, млн. сўм;

n_k - қурилиш босқичлари (ер ости, ер усти, том ёпиш ва пардозлаш ишлари);
 M_k - k оқимидағи обьектлар сони;
 i - иш рақамлари ($1, \dots, n$);
 js - обьект оқими рақамлари ($1, \dots, k$).

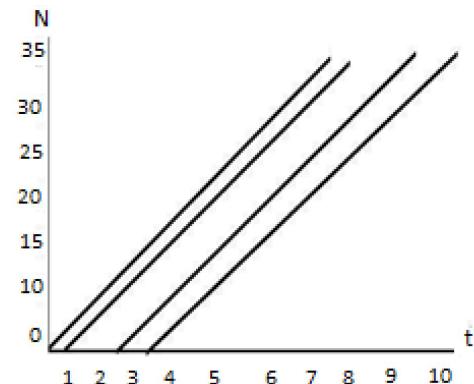


1-расм. Туар-жой бинолари, ижтимоий инфратузилма ва коммуникациялардан ташкил топган мажмуани қуришнинг графоаналитик модели.

I, II, III, IV, V- обьект оқими; T- комплекс қурилишининг давомийлиги – 10 ой; T_{ij} -тайёргарлик даврининг давомийлиги; t_i - оқимларни тарқатиш даврининг давомийлиги; t_n - ишлаб чиқариш даврининг давомийлиги (j – обьектларда пардозлаш ишлари), P_1 , P_2 , P_3 , P_4 – нархи

Натижада, қурилиш иштирокчилари - қурилишни ташкил этиш меъёrlарида кўзда тутилган [8], қурилишининг давомийлиги ва кечиқтирилиши талабларига риоя қилинишини ҳисобга олган ҳолда капитал қўйилмалар ва қурилиш-монтаж ишларини тўғри тақсимлаш учун тузилган тақвимий режа - хужжатини олади (12-15).

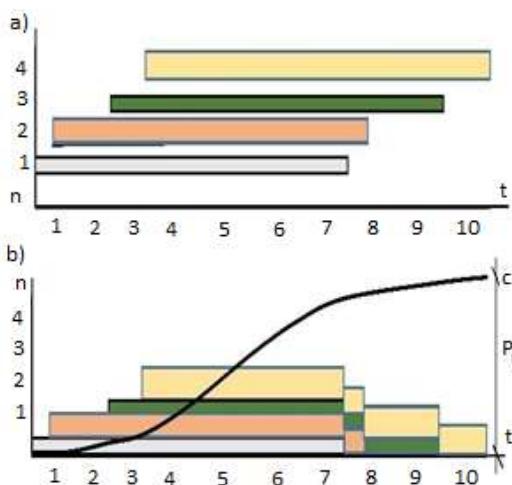
Ишларни бажариш лойиҳаси (ИБЛ, ИТЭЛ) таркибидағи тақвимий режага келсак агар, қурилиш жараёнлари рўйхати ва иш ҳажмлари, тегишли иш ҳужжатлари ҳамда бино ва иншоотларни қуриш кетма-кетлиги, уларнинг фазовий турғунлиги ва мустаҳкамлигини талаб этади. Қурилишининг давомийлиги асосан ишни ташкил этишнинг қабул қилинган усулига боғлиқdir. Мисол тариқасида қуида 33 та туар-жой бинолари учун ритмик обьект оқими-нинг циклограммаси келтирилган (3-расм), бунда қурилишининг 4 та босқичи ва қурилишининг умумий давомийлиги 10 ой бўлган нормаларнинг талаблари келтирилган. Кейин ҳар бир ихтисослашган оқимнинг умумий давомийлиги $t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = 7$ ойга teng бўлади.



2-расм. 33 та намунавий уйлардан ташкил топган туар-жой мавзесини қуришда ритмик оқимни ташкиллаштириш циклограммаси.

Инвестицияларни тақсимлаш график асосида тузилган (3-расм). Бунинг учун сиз график тузишингиз керак, бунда ер ости сатҳида капитал қўйилмаларни, интенсив равишда деворларни қуриш, 33 та уй учун том ёпиш ва пардозлаш ишларини ривожлантириш интенсивлигини акс эттиради, уларнинг биринчиси 4-ой охирида яқунланади. Интенсивлик куйидаги формула (3) билан аниқланади:

$$I_i = \frac{P_i}{t_i}, \quad (3)$$



3-расм. Қурилиш-монтаж ишлари ҳажмини ишлаб чиқиш графиги: дифференциал (а), комбинацияланган (б) ва интеграл (с).

Вақт ўтиши билан биринчи объект оқими доирасидаги түртта иш гурухида I_{it} ривожланиш жадаллигига асосий қурилиш-монтаж ишларининг ҳажми аниқланади. $\sum_{i=1}^{10} \sum_{t=1}^4 I_{it}$ ўсишининг яқунини йиғиб, сиз режалаштириш даври охирiga қадар қурилиш-монтаж ишлари ҳажмини жорий ойнинг охирига қадар олишингиз мумкин бўлади. Қурилиш тугаллангач, мавзенинг қурилиш-монтаж ишларининг умумий ҳажмига тенг келадиган микдор ҳосил бўлади (шуни эслатиб ўтиш керакки, модел фақат қабул қилинган усул доирасида қурилиш давомийлигини аниқлайдиган асосий ишларни ҳисобга олади, битта бино ичida ишнинг технологик кетма-кетлиги қатъий сақланади [12,14]).

Хуносалар:

1. Ўзбекистонда аҳолининг сезиларли дараҗада ўсиш суръатлари, асосан шаҳарларга яқин қишлоқ аҳоли пунктларининг ихчам жойлашиши, кўп болали оиласининг ўғилларига ўз томорқасини шахсий томорқа билан таъминлаши, қишлоқларда нисбатан кам даромад олиш, қишлоқ жойларда иш ўринлари ташкил этиш, ижтимоий-иктисодий ва бошқа иқтисодий ривожланиш шароитлари 2009 йилда намунавий лойиҳалар учун арzon уй-жой дастурларини ишга туширишга олиб келди.

2. Ўзбекистонда уй-жой қурилиши дастурининг чексиз ютуқлари ва истиқболлари муҳитида қурилишни ташкил этиш билан боғлиқ қатор камчиликлар мавжуд. Шундай килиб, ҚТЭЛ ва ИБЛнинг узлуксизлигини таъминлаш учун тақвимий режа ва тақвимий графиклар бир-бири билан боғланган бўлиши керак, бунга тақвимий режалар усулисиз эришиб бўлмайди. Бундан ташқари, тақвимий режа ҳам экспертизадан ўтказилиши лозим, бу ар-

хивда қабул қилинган қарорларнинг далил базаси мавжудлигини англатади. Мазкур усулнинг йўқлиги лойиҳанинг асосий хужжатларидан бири бўлган ва шартномавий битимлар учун асос бўлиб хизмат қилиши керак бўлган, лойиҳада келтирилган тақвимий режанинг ишончлилигини тасдиқлашга имкон бермайди, шунинг учун у қурилишда талаб этилади.

3. Қурилишда давомийлик ва кечикиш талабларини ҳисобга олган ҳолда оқилона ишларни ташкил этиш асосида арzon уй-жой мажмууларини қуришда тақвимий режа ишлаб чиқиш усули таклиф этилади, бунинг учун учта обьект оқимидан (мураккаб турар-жой биноларидан) иборат мураккаб оқим циклограммаси кўринишидаги ишнинг графоаналитик модели таклиф этилади; ижтимоий инфратузилма бинолари; тизимли иншоотлар). Циклограмманинг ҳисобланган параметрлари турар-жой бинолари, ижтимоий инфратузилма ва обьектларни лойиҳалаш хужжатларининг техник қисмига, уларнинг микдори, номенклатураси ва иш ҳажмига қараб белгиланади. Қурилиш муддати ва бошқа бир қатор шартлар тушунтириш хатларида келтирилади. Модел қурилишда тугалланган обьектларни ташкил этиш ва қабул қилиш нормаларининг талабларини ҳисобга олади.

Адабиётлар

1. Постановление КМ РУз № 280 от 26.10.2009 г. О мерах по организации строительства жилья в сельской местности на основании типовых проектов с участием инжиниринговой компании «Кишлок Қурилиш Инвест»

Исақулов Ш.Н. Особенности и тенденции развития жилищного строительства в Узбекистане. Институт социальных исследований КМ РУз

//Круглый стол по подготовке национального обзора по жилищному хозяйству и землепользованию. Ташкент, 2014.

Статистические сборники Узбекистана
ПП-4201 от 20.02.2019 г. "О дополнительных мерах по реализации программы "Обод қишлоқ" в 2019 году"

ШНК 3.01.01-03. Организация строительного производства

ПП-3350 от 23.10.2017 г. "О дополнительных мерах по эффективной реализации Программы по строительству и реконструкции доступных многоквартирных домов в городах на 2017-2020 годы"

ПП 3550 от 20.02.2018 «О мерах по совершенствованию порядка проведения экспертизы предпроектной, проектной, тендерной документации и контрактов»

СНиП 3.01.01-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительства предприятий, зданий и сооружений.

Михайлова А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование. М.: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.

Цай Т.Н., Грабовой П.М., Большаков В. Организация строительного производства. Учебник для вузов. М.: АВС, 1999. – 432 с.

Белова, Е.М. Планирование и моделирование строительного производства. Уч. Пособие. - Кемерово: КузГТУ, 2012. - 31 с.

Бутенко, Е.А., Аксенова, Н.А. Календарное планирование. ВолгГТУ, 2018. - 124.

Бурлаченко, О.В. Проектирование, расчет и оптимизация потоков строительного производства Учебно-практическое пособие. -Волгоград : ВолгГАСУ, 2012. - 60 с.

Attebery, R., Hascall, J. The Bluebeam Guidebook: Game-changing Tips and Stories for Architects, Engineers, and Contractors. Wiley, 2018. — 327 p.

УДК 681.3

ЛОЙИХАНИНГ MICROSOFT PROJECT ДАСТУРИДА ТАЙИНЛАНГАН РЕСУРСЛАРНИ ВАЗИФАЛАРИ

Абдукадирова Д.Т. – Тошкент давлат транспорт университети

Ушбу маколада ҳар хил турдаги манбаларнинг қиймати ва харажатларни ҳисоблаш тартибини танлашнинг хусусиятлари кўрсатилган. Манбалар лойиҳасини тайинлаш усулларини кўрсатиш. Манба бирликлари сонини ўрнатиш ва уни юклаш профилини танлаш ҳисобга олинади.

В данной статье показаны особенности назначения стоимости ресурсов различного типа и выбор порядка начисления затрат. Показаны способы назначения ресурсов задачам проекта. Рассмотрена установка числа единиц ресурса и выбор профиля его загрузки.

This article shows the features of the value of the cost of resources of various types and selection of the procedure for calculating costs. Showing ways to assign resources project tasks. The installation of the number of resource units and the choice of its loading profile is considered.

Тайинлашни бажариш учун зарур бўлган манбалар билан муайян вазифага берилади. Максадлар меҳнат, моддий ва қимматбаҳо манбаларга берилиши мумкин.

Манбалар тақвим режасига мувофиқ кимни ёки заруратни бажаришга нима кераклигини кўрсатиш учун лойиҳавий вазифаларга берилади. Топшириқларни амалга оширгандан сўнг, вазифалар манба тақвимлари белгиланган жойга йўналишни режалаштиришга имкон беради.

Манбаларга куйидаги ҳолларда топширилиши керак:

1. Вазифалар давомида одамлар ва ускуналар томонидан бажарилган ишларнинг миқдорини ёки бу ҳолатда ишлатиладиган материаллар ҳажми;

2. Лойиҳанинг тўлиқ бухгалтерия ва ошкоталигини таъминлаш. Масъулиятни аниқ тақсимлаш билан, қандайдир вазифани соғиниши эҳтимоли камроқ;

3. Вазифалар давомийлигини ва уларнинг бажарилиш вақтини аниқ белгилаш;

4. Жуда оз ёки жуда кўп иш берадиган манбаларни кузатиб бориш;

5. Манба ва манбалардан фойдаланиш харажатларини кузатиб боринг.

Битта вазифада бир нечта манбалар тайинлаши мумкин. Худди шу манба бир нечта вазифаларга берилиши мумкин.

Бир вақтнинг ўзида битта манбани тайинлашда, бир нечта вазифалар манбани ҳаддан ташқари юкланиши билан боғлик бўлган мозаро пайдо бўлиши мумкин (ўрнатилган мавжудликнинг ошиши). Топшириқлар рўйхати шаклланишининг биринчи босқичида сиз ушбу муаммога эътибор бермайсиз ва юклаб олиша мослама барча йўналишларни яратгандан кейин

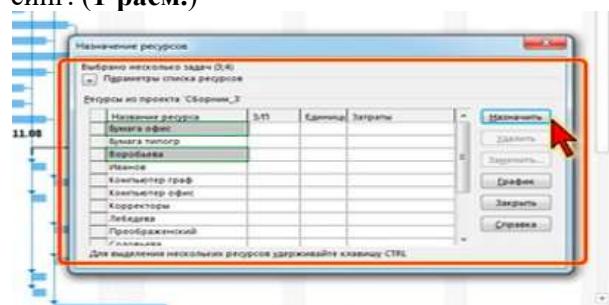
амалга оширилади.

Умумий вазифалар билан манбаларни тайинлаш тавсия этилмайди. Манбаларни тақрорлаш буюрилиши мумкин. Шу билан бирга, улар автоматик равишида тақрорланувчи вазифанинг ҳар бир машғулотига тайинланади. Бироқ, сиз манбаларни тайинлашингиз ва тақрорий вазифанинг ҳар бир сессиясини алоҳида белгилашингиз мумкин.

Бу ҳар қандай кўринишда амалга оширилиши мумкин, бу лойиҳа вазифалари рўйхатини кўрсатади (Гант диаграммаси, вазифалар рўйхати ва бошқалар).

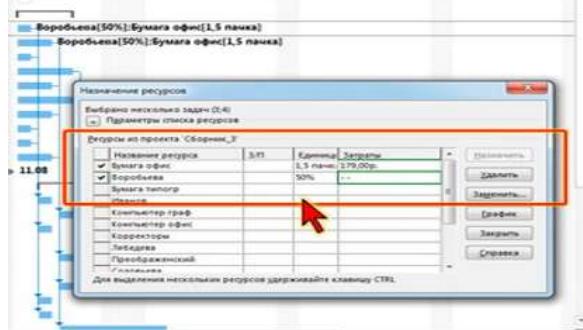
1. Белгиланган **Ресурсы** гурухдаги **Назначения** манбалар ёрлиғида манбаларни белгилаш **Назначить ресурсы** тутмасини босинг. Лойиҳа учун яратилган барча манбалар **Назначить ресурсы** диалог ойнаси пайдо бўлади.

2. Вазифалар рўйхатида манбалар топширигини ёпманг, манбалар белгиланадиган вазифани (ёки бир нечта вазифаларни танланг). Манбаларни тайинлаш ойнасида аниқланадиган манбани танланг (ёки бир вақтнинг ўзида мосланган манбалар) ва **Назначить** тутмасини босинг. (1-расм.)



1-расм. Ресурслари белгилаш.

Барча тайинланган манбалар катаклар рўйхатида этикетланади. Агар керак бўлса, Единицы устунида маълум бир вазифа учун маълум бир манбанинг топширигини белгилайди (2-расм.)

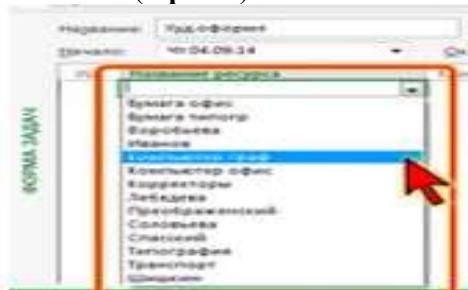


2-расм. Тайинланган манбалар.

Манбаларнинг **Назначение ресурсов** манзилини ёпмасдан, барча лойиҳалар ва барча вазифалари учун ушбу амалларни такрорланг, сўнгра ойнани ёпинг.

Манба вазифасини тайинлаш учун сиз асосий кўринишдан фойдаланишингиз мумкин, унда вазифалар шакли ёки вазифалар тўғрисидаги маълумотлар ойнанинг **Форма задач** ёки **Форма сведений о задачах** пастки қисмida кўрсатилади.

Манбалар номи устунида, манбалар рўйхати кўрсатилмайди: сиз устундаги майдонни танлангиз керак, сичқонча чап тугмасини босинг ва очиладиган рўйхатдаги талаб килинадиган манбани танланг (3-расм.).



3-расм. Вазифалар шаклида ресурсларни тайинлаш.

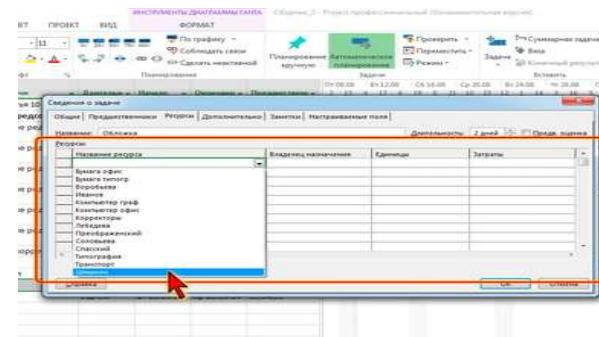
Вазифалар шаклида **Форме задач** барча керакли манбаларни танлаганингиздан сўнг, **ОК** ни босинг.

Сиз Ресурсы вазифадаги Сведения о задаче маълумотларнинг мулоқот ойнасининг манбаларини ишлатишингиз мумкин.

Олдинги ишда бўлгани каби, майдонни **Название ресурса** манбалар номи устунида ажратиб кўрсатиш керак, сўнгра очиладиган рўйхатдаги керакли манбани танланг. (4-расм.)

Манбалар ойнасида **Назначить ресурсы** янгилишиб тайинланган манбаларни ўчириб ташлашингиз мумкин (1-расм.). Сиз манбани танланг ва **Удалить** ўчириш тутмасини босинг.

Хар қандай мақсадга эга бўлган ҳолда, сиз бирлик **Единицы** майдонида қимматни киритишингиз керак.



4-расм. Вазифа (Сведения о задаче) маълумот ойнасида манбаларни тайинлаш.

Мехнат манбалари учун, ўлчов бирлиги фоиз. Манба тўлиқ ёки қисман вазифани тайинлаш мумкин. 100% бу вазифа бўйича тўлиқ манбаларни тақдим этишини англаради.

Жиҳоз майдонида моддий манбаларни тайинлашда, манбани яратиша ушбу манбанинг рақамини (ҳажмини) кўрсатадиган қиймат.

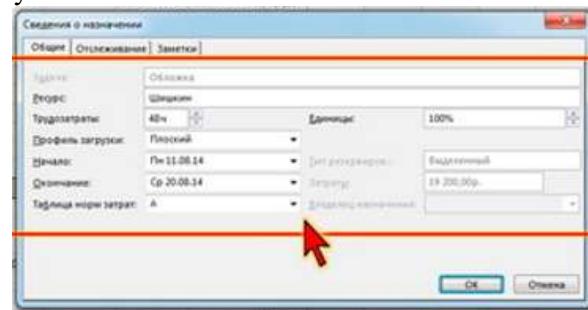
Ажратилган маблағлар микдори (ёки манбани истеъмол даражаси) тузилиши ёки ўзгарувчиси бўлиши мумкин.

Белгиланган ҳажмли (истеъмол тезлиги даражаси) муаммони ҳал қилиш учун ажратилган маблағлар ажратилади ва бу топшириқ давомийлигига боғлиқ эмас. Бу ҳолда, бирлик **Единицы** майдонида, масалан, **5**, бу манба учун асосий истеъмол даражасини англаради - бу вазифани бажариш учун **5** дона.

Истеъмол даражаси топшириқ давомийлигига боғлиқ. Бу ҳолда, бирлик майдонида, рақамдан кейин, вақт ўлчовидан сўнг, масалан, **5 / д** ўзгарувчан нормага киринг, масалан, вақтнинг амал қилиш вақти давомида хар куни **5** та бирлик манба.

Юқлаш профилида меҳнати ва моддий ресурслари вақт ўтиши билан тақсимланади.

Ўлчовларнинг хусусиятлари умумий **Общие** мулоқот ойнасидан **Сведения о назначении** фойдаланиб ўзgartирилиши мумкин (5-расм.). **Использование задач** мулоқот ойнасида сиз керакли тайинлаш вазифаларни чиқариш учун сичқонча тутмасини икки марта босиб ишлатиши ёки **Формат - Назначение - Сведения** тутмасини босинг.



5-расм. Манзил ўзgartириш хусусиятлари.

Очиладиган рўйхат **Профиль загрузки** профилида саккизта мумкин бўлган юк турлари

мавжуд. Агар топшириқнинг ўзига хос хусусияти бажарилишнинг турли босқичларида турли хил меҳнат харажатларини талаб қилса, сиз топшириқлар талабларига жавоб берадиган манба учун юклаб олиш профилини танлашингиз мумкин:

1. Одатий бўлиб, юклаш профили **Плоский** текис ўрнатилган, унинг юкини ягона тарқалишини англатади.
2. Охирида юклаш - юкнинг аксарияти муаммонинг сўнгти босқичларига тўғри келади;
3. бошида юклаш - юкнинг аксарияти муаммонинг бошланғич босқичларига тарқатилади;
4. иккита чўққи - топшириқнинг ўртасида иккита чўққи;
5. дастлабки чўққи - вазифанинг бошида юклаш чўққиси;
6. кеч чўққиси - вазифанинг охирида юклаш чўққиси;
7. қўнғироқлар - вазифаларни бажариш муддати ўртасида юк кўтариш;
8. тошбақаси - юкнинг бажарилиш вазифалари бажариш муддати ўрталарига келиб, кейинчалик силлиқ камаяди.

Ўрнатилган юк профилига қараб, кўрсатичлар **Индикаторы** майдончасида мос ёзуви ва манбаларни юклаш вақтини тақсимлаш (**6-расм.**).

Название задачи	Срок	Начало	Конец	Продолжение
Воробьево	2 ч	Пн 15.09.14	Пн 15.09.14	Трудо.
Авторская коррект.	0 ч 10 дней?	Пн 18.08.14	Сб 30.08.14	Трудо.
Берстка	64 ч 8 дней	Сб 30.08.14	Ср 10.09.14	Трудо.
Спасокий	32 ч	Сб 30.08.14	Чт 04.09.14	Трудо.
Компьютер.эро	32 ч	Сб 30.08.14	Чт 04.09.14	Трудо.
Худ.оформл.	48 ч 6 дней?	Ср 10.09.14	Чт 18.09.14	Трудо.
Шинакин	24 ч	Ср 10.09.14	Чт 18.09.14	Трудо.
Компьютер.эро	24 ч	Ср 10.09.14	Чт 18.09.14	Трудо.
Обложка	96 ч 10 дней?	Пн 11.08.14	Вт 26.08.14	Трудо.
Шинакин	48 ч	Пн 11.08.14	Вт 26.08.14	Трудо.
Компьютер.эро	48 ч	Пн 11.08.14	Вт 26.08.14	Трудо.
Печать	24 ч 6 дней?	Чт 18.09.14	Сб 20.09.14	Трудо.
Типография	24 ч	Чт 18.09.14	Сб 20.09.14	Трудо.
Бумага типограф	100 п.л.	Чт 18.09.14	Пн 23.09.14	Трудо.

6-расм. Профиллар юклаб олишни акс эттириши.

УДК 711.4

ТУННЕЛ ҚОЛИПЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШДА ИНСОН ФАКТОРИНИНГ ТАШКИЛИЙ ИШЛАНМАСИ

Мухаммадиев Искандар Ахтамович – магистрант

Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-курилиш институти

Туннел қолиплари бир вақтнинг ўзида девор ва шифтларни бетонлаштиришга имкон беради, бу эса структуранинг мустаҳкамлиги, яхлитлиги ва ишончлилигини сезиларли даражада оширади. Шундай экан, яқин келажакда ушбу универсал қолипларни янада ихчамлаштириш ва замонавийлаштириш бинокорлик технологиясини ривожлантиришнинг энг долзарб муаммосидир. Мақолада ушбу технологик жараёнларни такомиллаштириш борасида вилоятимизда олиб борилаётган реал тажрибалар, илмий изланишлар ва натижалар баён этилган.

Калит сўзлар: Модулли туннел қолиплари, универсал қолиплар, precast concrete (йигма бетон), технологик автоматлаштириш, карусель.

Опалубка туннелей позволяет одновременно бетонировать стены и перекрытия, что значительно увеличивает прочность, целостность и надежность конструкции. Поэтому дальнейшее уплотнение и модернизация этих универсальных форм в ближайшем будущем является наиболее актуальной проблемой в развитии технологии строительства. В статье описаны реальные эксперименты, научные исследования и результаты, проводимые в нашем регионе по совершенствованию этих технологических процессов.

Ключевые слова: Модульные туннельные опалубки, универсальные опалубки, сборный железобетон, сборный бетон, карусель.

Харажат манбалари юклаб олиш профилига боғлиқ эмас.

Ресурсларга бериладиган меҳнат харажатларининг қиймати ва ушбу меҳнат харажатларини ўз вақтида тарқатиш усули.

1. Унинг қисман бандлигини, тўлиқ бандлигини ёки манбалар гурухини белгилайдиган вазифа учун манбаларни тайинлаш бирликлари.

2. Таквим ўзгариши табиати мавжуд йўналишларни қайта кўриб чиқишида боғлиқ муаммо тури. Уч хил вазифалар фарқ қиласди: белгилangan бўлинмалар билан белгилангандан вазифа, белгилангандан тартибсизлик ва белгилангандан меҳнат харажатлари бўлган вазифалар.

3. Ишнинг асосий доираси мавжудлиги. Агар вазифа белгилангандан манбалар мавжуд бўлса, унда белгилангандан манбаларни қўшиш ёки ўчириш пайтида барча ишларнинг бутун миқёси мавжуд ресурслар орасида қайта тақсимланади. Масалан, белгилангандан манзил бўлинмалари бўлган вазифа учун, хусусан, кўпроқ манбалар йўналтирилганлигига олиб келади, бу вазифани бажариш тезроқ амалга оширилади.

Адабиётлар:

1. J.B.Dixit. Fundamentals of Computer Programming and Information technology. New Delphi. 2011.
2. Chatfield, C.&Johnson, T.D. Microsoft Project 2013 Step by Step. USA., 2013.
3. Howard, B. Microsoft Project 2013 Plain & Simple. USA., 2013.
4. Erien H Glendinning, John McEwan, Oxford for english. Information technology. Printed China. 2006.
5. Cay Horstman. C++ For everyone. Printed in the United. 2010.
6. M.V. Shimanovskaya Управление проектами в MS Project 2010.Perm 2014.
7. Kupershtein, V.I. Microsoft Project 2013 in project management. Russian_2014.

Tunnel formwork allows concreting of walls and ceilings at the same time, which significantly increases the strength, integrity and reliability of the structure. Therefore, further compaction and modernization of these universal molds in the near future is the most pressing problem in the development of construction technology. The article describes the real experiments, scientific research and results conducted in our region to improve these technological processes.

Keywords: Modular tunnel formwork, universal molds, precast concrete, prefabricated concrete, carousel.

Кириш. Туннел шаклидаги иншоот, иншоот деворлари орасида устунлик құлувчи структуралык тизимларга эга бўлиб, одатда катта сейсмик хавфга дучор бўлган мінтақаларда курилади. Улар тўғри бурчак остида ўрнатилган вертикаль ва горизонтал панеллардан ташкил топган ва барча девор ва пол элементлари юк кўтарувчи элементлар сифатида ишлатилиди. туннел шакллари кранлар ёрдамида жойлаштирилиши ва олиб ташланиши мумкин. Натижада, бурилиш қатъийлиги пасаяди.

Технологик жиҳатдан туннел қолиплари бу ҳажмли қолип бўлиб, у ҳам тўсиқ сифатида, ҳам бинонинг деворлари ва полларини бир вактнинг ўзида ўрнатиш учун алоҳида конструктив тизимлар сифатида ишлатилиши мумкин. Қоплама юзаси билан 2,5 ва 1,25 м узунликдаги стандарт элементлардан иборат бўлиб, 0,3 м модули кенгликка эга. Бу узунлик, кенглик ва баландликдаги ҳар хил ўлчамдаги конструкцияларни бетонлаштиришга имкон беради. Қолип элементларини ишлаб чиқаришда юқори аниқлик туфайли, элементлар бир-бирига маҳкам ёпиширилган, силлиқ ва текис бетон юзага эришилади [1].

Турар- жой биносини туннел қолиплари ёрдамида қурилиш технологияси, туннел қолипини ўрнатишнинг технологик картаси, қолипнинг кўндаланг кесим юзаси, қолипнинг юқоридан кўриниши, лифт шахтаси кесими ва қолип деталлари лойихаланган, ва у Корасув масивида қурилаётган кўп қаватли турар- жой биноси билан боғлананган. Ушбу лойиха технологик жиҳатдан янги бўлиб, уни кейинчалик кенгроқ ёндашиб, амалга татбиқ қилиш лозим.

Илмий адабиётлар таҳлили. Мавжуд механизмлар қисқа вақт ичida қолипларни сифат жиҳатидан янги жойга жойлаштиришга ва элементларни ўрнатишга имкон беради. Бетонни қотиш вактини кисқартириш ва қолипларни ўрнатилган жойидан эрта суриш учун бетонга кўшимча ва маҳсус иситгичлар ёрдамида ишлов бериш орқали эришилади. Туннел қолиплари бир вактнинг ўзида девор ва шифтларни бетонлаштиришга имкон беради, бу эса структуранинг мустаҳкамлиги, яхлитлиги ва ишончлилигини сезиларли даражада оширади. [2,3,4].

Маҳсус ҳолатларда, кичик узунликдаги бетонларни бетонлашда, яланғочланғандан кейин йигилиб қолган туннел қолиплари билан ишлаш маҳсадга мувофиқдир. Бунинг учун ярим туннел қолиплари шатун ва тягалар билан жихозланган. Яланғочлаш тиргаклар ва таёкларни марказга томон тортиш билан амалга оширилади ва шу

билан қолипни ён корпусларидан марказга тортади. Вертикаль панелларнинг бир-бирига яқинлашиши ва дамкрат ёрдамида горизонтал панелларнинг туширилиши натижасида туннел қолипининг бутун периметри бўйлаб силжитиб элементларини бир-биридан ажратиб олинади.

Ушбу турдаги икки қисмли туннел қолипини қурилиш майдончаларида турли хил кенгликдаги ўзгарувчан оралиқларни конкретлаштириш зарур бўлган жойларда фойдаланиш маҳсадга мувофиқдир. Горизонтал қолипли панеллар гидравлик равишда бир-биридан ажратиб туради ва қўшимчалар билан қўлда ўрнатилиди. Ғилдираклар билан мойил таянчлардан фойдаланилганлиги сабабли туннел ярим кесимларининг барқарорлиги қолип бўйлаб ҳаракатланаётганда, бетон аралашмани бетонлашганда ва зичлашда етарли куч ва қатъийликни таъминлашга имкон беради. Туннел қолиплари бутун йил давомида куруқ иклим шароитида ва 30 °C гача бўлган ташки ҳароратларда муваффақиятли ишлатилиши мумкин. Иккала учидаги металл туннелларни маҳсус исикдан ҳимоя құлувчи пардалар билан ёпиб қўйиш ёки туннелни изоляция қилиш орқали иссиқ хонада ишлайдиган қурилма ёрдамида унда микроиклимин яратиш мумкин, бу исиклик ёрдамида ёпиқ жойни ичкаридан иситиш имконини беради. [1, 5, 6, 7].

Ишлаб чиқариш турига кўра, қолиплар стационар ва мобил, горизонтал, вертикаль ва ҳажмли гурухларга ажратилади. Универсал қолиплар бетон қуийлишига мослиги ва ўрнатилишига кўра стационар ва мобил сифатида таснифланиши мумкин [4]. Стационар универсал қолиплар тизими статикдир, яъни қуийладиган бетон элементларининг бир жода етказилишида ўша ерда қолиплаш ва ечиш амалга оширилади.

Киши мавсумида бетонни иситиш учун дизел ёқилғисидан фойдаланиш ва ёзда унинг қаттиқлашишини кучайтириш энергия сарфини сезиларли даражада камайтиради ва бетоннинг тузилишини яхшилади.

Таклиф қилинаётган технологиянинг маҳсади ўзаро алмашинувчи универсал қолиплаш тизимининг камчиликларини таҳлил қилиш, ушбу технологияни ўрганиш, ҳамда Ўзбекистон шароитига мослашишини илмий асослаб, камчиликларини бартараф этган ҳолда технологияни такомиллаштиришдир. Илмий изланишлар олдига қўйилган маҳсадга эришиш учун қуйидаги вазифалар қўйилди: Турли хил универсал қолипларни амалиётда, реал объексларда қўлланилишини кузатиб, унинг ишлаш

самарадорлигини тадқиқ қилинилади; универсал қолип технологиясининг қўлланилишидаги амалий принциплари таҳлил қилинилади, ҳажмий блокли универсал қолиплар технологияси асосида кўп қаватли биноларни барпо этилишини илмий- техник асос ва йўриқномалар тузилади, ҳажмий блокли универсал қолиплар қолипларни тадқиқ қилиб, улардан фойдаланишга доир технологик ишланмалар ва мөъёрий муносабатлар жамланади.

Тадқиқотларимиздаги илмий янгиликлар

Туннел қолипларнинг хозирги шароитда ишлаш принципларини ёритиш, уларни бевосита қурилиш жараёнида ишлашини кузатиш ҳамда таҳлил қилиш. Универсал қолипларни механизмлар воситасида кўчириб ўтказиш ва ўрнатиш ишларини тадқиқ қилиш, унинг кўрсатилган муддат давомида ишлаши ҳамда ишчиларнинг амалларни бажариш давомидаги қурилишни ташкил қилиш технологияси кетма-кетлигини ёритиш, бунда ишнинг унумдорлигини оширишга қаратилган таҳлиллар натижасини тадқиқ қилишнинг сифатли ва давомли, яъни узлуксиз бир текисда кетишини ташкил қилиш методларини ишлаб чиқишидир.

Қолипларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш, ишчи ва механизмларнинг ишлашидаги мавжуд шароитни ҳисобга олиш ва унгамос ишланмалар яратиш;

kunlik operatsiyalar	beton ishlari grafigi																							
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	46	48	50
demontaj qilishga tayorlash																								
boshqa joyga ko'chirish																								
zakladnoy detallar ni regulirovka qiliш,fiksatsiya qiliш																								
armaturalami o'matish va mustahkamlash																								
betonlash va aloхida ishlar																								

2- расм. Бетон ишлари графиги: Туннел қолипини демонтаж қилишга тайёрлаш, бошқа жойга кўчириш, закладной деталларни регулировка қилиш, фиксация қилиш, арматураларни ўрнатиш ва мустахкамлаш, бетонлаш ва алоҳида ишлар.

2- расмда бетон ишлари графиги тасвирланган бўлиб, бунда ишнинг давом этишининг 2-цикли келтирилган. Туннел қолипини демонтаж қилишга тайёрлаш 6 соат давомида амалга ошириляпти, бошқа жойга кўчириш узилишлар билан 10 соат давом этяпти, закладной деталларни регулировка қилиш, фиксация қилиш қарийб 14 соат давом этяпти, арматураларни ўрнатиш ва мустахкамлаш параллел ҳолда бажарилиб, 16 соат давом этаётган бўлса, бетонлаш ва алоҳида ишлар 18 соат давом этяпти ва энг кўп вақт бетонлаш ва алоҳида ишларга сарф бўлаётган

бўлса, туннел қолипларини демонтаж қилишга тайёрлашга энг кам вақт, яъни 7 соат вақт сарфланаяпти. .

Илмий хulosалар. Илмий изланишларимиз асосида қўйидаги хulosаларга эришилди, яъни туннел қолипларининг технологик лойиҳаси ишлаб чиқилди. Ушбу лойиҳада туннел қолипининг ўрнатилиш технологик картаси, қолипнинг кўндаланг кесим юзаси, қолипнинг юкоридан кўриниши, лифт шахтаси кесими ва қолип деталлари тўлиқ ёритилди. Бу лойиҳага мисол тариқасида Самарқанд Шаҳар Қорасув масивида курилаётган 16 қаватли бино мисол тариқасида олинди, хисоб қисми ва ишларни бажариш графиги тузилди. Бунда ҳар бир детал ва элемент ҳақида тавсифлар келтирилган. Қолиплаш ишлари графигида биринчи ва иккинчи сикл тўлиқ ёритилди. Бунда туннел қолипини демонтаж қилишга тайёрлаш, бошқа жойга кўчириш, закладной деталларни регулировка қилиш, фиксация қилиш, арматураларни ўрнатиш ва мустахкамлаш, бетонлаш ва алоҳида ишлар графикида ифодаланди. Бу технологик лойиҳа ва график ишлар кетма- кетлиги Ўзбекистон шароитида жорий қилинса, бу нафақат ишни бажарувчи ва уни ташкил қилувчилар учун йўрикнома вазифасини бажаради, балки озгина ўзгариш ва кўшимчалар киритиш орқали ҳақиқий реал технологик проект вазифасини ҳам бажара олади. Келажакда мана шундай янгилик қилинса, бу албатта қурилишнинг технологик ривожланишида бир босқич бўлиб хизмат қилади.

Адабиётлар:

- Bock, T., and Linner, T. (2015). Robotic Industrialization: Automation and Robotic Technologies for customized Component, Module and Building Prefabrication, Cambridge University Press, Cambridge.
- Elematic. (2016). "Precast wall production: SEMI-PRO-EDGE." (June 10, 2016).
- Jaillon, L., and Colleen S. P. (2009). "The evolution of prefabricated residential building systems in Hong Kong: A review of the public and the private sector." *Automation in Construction*,
- Jha, K. N. (2012). "Formwork for Concrete Structures." *McGraw Hill Education*. Neelamkavil, J. (2009).
- Pan, W., Gibb, A. G., and Dainty, A. R. (2012). "Strategies for integrating the use of off-site production technologies in house building." *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(11), 1331-1340.
- Sheridan, T. B. (2002). "Humans and automation: System design and research issues." *John Wiley & Sons, Inc*. New York, NY, USA
- Tam, V. W., Tam, C. M., Zeng, S., and Ng, W. C. (2007). "Towards adoption of prefabrication in construction." *Building and environment*.
- Taylor, J. E., Dossick, C. S., and Garvin, M. (2011). "Meeting the burden of proof with case-study research." *J. Constr. Eng. Manage*.

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ

ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

UDK: 519.21

M|G|1|N XIZMAT KO'RSATISH TARMOG'I BANDLIK DAVRI O'RTA QIYMATINING ASIMPTOTIK HOLATI VA UNING TADBIQI.

Qurbanov Habibullo Qurbanovich, Samarqand Davlat Universiteti dotsenti,
Madatova Zuxra Abdiraximovna, Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti assistenti

Ishda $M|G|1|N$ xizmat ko'rsatish tarmog'i bandlik davri o'rta qiymati uchun asimptotik formula topilgan va uning ayrim tadbiqlari qaralgan.

Kalit so'zlar: xizmat ko'rsatish sistemasi, bandlik davri, o'rta qiymat, navbat uzunligi.

В работе найдена асимптотическая формула для среднего значения периода занятости системы массового обслуживания $M|G|1|N$ рассмотрены некоторые её применения.

Ключевые слова: система массового обслуживания, период занятости, среднее значение, длина очереди.

In this work, an asymptotic formula is obtained for the mean value of the employment period in the service section $M|G|1|N$ and its applications are considered.

Key words: service section, employment period, mean value, queue length.

Kirish. Ushbu ishda kutish joylari soni chegaralangan xizmat ko'rsatish tarmoqlarining bandlik davri taqsimoti va o'rta qiymati uchun asimptotik munosabat tahlil qilinadi. Tadqiqot ob'ekti $M|G|1|N$ ommoviy xizmat ko'rsatish tarmog'i hamda tadqiqot predmeti ushbu tarmoq bandlik davri taqsimoti, o'rta qiymati hamda stsionar navbat uzunligi taqsimoti hisoblanadi.

Kutish joylari soni chegaralangan xizmat ko'rsatish tarmog'i bandlik davri taqsimoti va o'rta qiymatining asimptotik holatlarini tahlil qilish va ulardan stsionar navbat uzunligi taqsimotini o'rganishda foydalanish maqsad qilib qo'yildi. Shu maqsadda stsionar navbat uzunligi taqsimoti va bandlik davri o'rta qiymati o'rtasida munosabat o'rnatish, bandlik davri o'rta qiymatining $N \rightarrow \infty$ va tarmoq yuklanmasi $\rho \rightarrow 1$ dari asimptotik holatini aniqlash masalalarini hal qilish vazifalari qo'yildi.

Asosiy qism. Bir kanalli xizmat ko'rsatish sistemasiiga λ parametrli Puasson talablari oqimi kelib tushayotgan bo'lsin. Talablarga ularning kelish tartibida xizmat ko'rsatiladi. Xizmat ko'rsatish vaqt uzuqliklari bog'liq bo'lmagan va bir xil taqsimlangan tasodifiy miqdorlar bo'lib, $B(x)$ [$B(+0) = 0$] taqsimotga va μ^{-1} o'rta qiymatga ega. Sistemaning kutish joylari soni N ga ($N \geq 1$) teng, ya'ni bir paytning o'zida sistemada xizmat ko'rsatilayotgan talab bilan birga $N + 1$ ta talab bo'lishi mumkin. Ushbu sistema odatda, $M|G|1|N$ orqali belgilanadi.

Quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

$\rho = \lambda\mu^{-1}$ – sistemaning yuklanishi;

$\xi_k = M|G|1|k$, $k = \overline{1, N}$, sistemaning bandlik davri, ya'ni sistema uzlusiz xizmat bilan band bo'lgan vaqt uzunligi;

ξ_N – sistemaning stsionar navbat uzunligi;

$$\sigma^2 = \int_0^\infty x^2 dB(x),$$

$$\bar{b}(s) = \int_0^\infty e^{-sx} dB(x), \text{Res} > 0,$$

$$\bar{g}_N(s) = \int_0^\infty e^{-sx} dP(\xi_k < x), \text{Res} > 0,$$

$$P_N(k) = P(\xi_N = k), k = \overline{0, N+1}.$$

[4] ishda $\bar{g}_N(s)$ va $M\xi_N$ larni aniqlovchi formulalar hosila funksiyalar orqali ifodalangan va amalyotda ulardan bevosita foydalanish imkoniyati yo'q.

Ushbu ishda $M\xi_N$ ning $N \rightarrow \infty$ va $\rho \rightarrow 1$ dari asimptotik holati o'rganiladi va uning tatbiqi sifatida ξ_N ning taqsimot funksiyasi uchun o'tish holatlari qaraladi. $M\xi_N$ uchun olingan munosabatdan xususiy holda $N = \infty$ da [1] (62-bet) ishdagi natija kelib chiqadi.

1-teorema $N \rightarrow \infty$. $N \rightarrow \infty$ va $\rho \rightarrow 1$ da ushbu munosabat o'rinni:

$$M\xi_N = \frac{1 - b^{-N}}{\lambda(1 - \rho)} + \bar{\theta}(N, \rho)(1 - \rho), \quad (1)$$

bu yerda

$$b = 1 + \frac{2(1 - \rho)}{\lambda^2 \sigma^2}, \limsup_{N, \rho} |\bar{\theta}(N, \rho)| < \infty.$$

Izoh. Ushbu teoremda va bundan keyingi hamma joyda $\rho \rightarrow 1$ munosabat $\lambda \rightarrow \mu$ sifatida tushuniladi.

Isbot. [3] ishda quyidagi tenglik isbotlangan: ixtiyoriy N va ρ uchun $s \rightarrow 0$ da

$$\bar{g}_N(s) = \frac{p_2 p_1^N (1 - p_1) + p_1 p_2^N (p_2 - 1)}{p_1^N (1 - p_1) + p_2^N (p_2 - 1)} + \theta(N, \rho, s)(1 - \rho)s, \quad (2)$$

bu yerda

$$p_{1,2} = 1 + \frac{s}{\lambda} + \frac{1 - \rho \pm \sqrt{(1 - \rho)^2 + 2\lambda\sigma^2 s}}{\lambda^2\sigma^2},$$

$$\lim_{s \rightarrow 0} \max_{N,\rho} |\bar{\theta}(N,\rho,s)| < \infty.$$

(2) dan quyidagi tenglikka ega bo'lamiz:

$$\frac{1 - \bar{g}_N(s)}{s} = \frac{(1 - p_1)(p_2 - 1)(p_2^N - p_1^N)}{s[p_1^N(1 - p_1) + p_2^N(p_2 - 1)] + \theta(N, \rho, s)(1 - \rho)} \quad (3).$$

$s \rightarrow 0$ da ixtiyoriy fiksirlangan N va ρ lar uchun ushbu munosabatlarga ega bo'lamiz:

$$\frac{1 - \bar{g}_N(s)}{s} = -\bar{g}'_N(0) = M\zeta_N, \quad (4)$$

$$\frac{1 - p_1}{s} = -\frac{1}{\lambda} + \frac{2}{\lambda(1 - \rho) \pm \sqrt{(1 - \rho)^2 + 2\lambda\sigma^2 s}} \rightarrow \frac{1}{\lambda(1 - \rho)} \quad (5)$$

$$p_2 \rightarrow 1 + \frac{2(1 - \rho)}{\lambda^2\sigma^2} = b,$$

$\rho > 1$ da

$$p_1 \rightarrow 1 - \frac{2(\rho - 1)}{\lambda^2\sigma^2} = b,$$

$$\frac{p_2 - 1}{s}$$

$$\rightarrow \frac{1}{\lambda(1 - \rho)} \quad (6).$$

(4) – (6) munosabatlarga ko'ra (3) dan (1) tenglik kelib chiqadi.

2-teorema. $N \rightarrow \infty$, $\rho \uparrow 1$ va $N(1 - \rho) \rightarrow \alpha$ ($0 \leq \alpha \leq \infty$) da quyidagi limit munosabatlar o'rinli:

$$\lim P(\xi_N < x\delta(N, \rho)) = F_{\alpha, A}(x),$$

bu yerda

$$\delta(N, \rho) = \frac{1 - \rho^N}{1 - \rho}, \quad m = \frac{2}{\lambda^2\sigma^2},$$

$$A = \alpha(1 - e^{-\alpha})^{-1},$$

$$F_{\alpha, A}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{1 - e^{-m\alpha\frac{x}{A}}}{1 - e^{-m\alpha}}, & 0 < x \leq A \\ 1, & x > A \end{cases} \quad (7)$$

$$F_{0,1}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

$$F_{\infty, \infty}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-m}, & x > 0. \end{cases}$$

Isbot. [2] ishda $P_N(k)$ va $M\xi_k$ lar ($k = \overline{0, N}$) o'rtaсидаги quyидаги bog'lanishlar keltirilgan:

$$P_N(0) = (1 + \lambda M\zeta_N)^{-1}, \quad (8)$$

$$P_N(k) = \mu(M\zeta_k - M\zeta_{k-1}) P_N(0), \quad k = \overline{1, N}.$$

Agar

$$P(\xi_N < x) = \sum_{k=0}^{[x]} P_N(k)$$

tenglik e'tiborga olinsa ($[x]$ – x ning butun qismi), (8) dan quyidagiga ega bo'lamiz:

$$P(\xi_N < x) = \frac{\mu M \zeta_{[x]}}{1 + \lambda M \zeta_N}.$$

U holda 1-teoremaga asosan

$$= \frac{\rho^{-1}(1 - b^{-[x]}) + \bar{\theta}([x], \rho)(1 - \rho)^2}{1 - \rho + 1 - b^{-N} + \bar{\theta}(N, \rho)(1 - \rho)^2} \quad (9)$$

$N \rightarrow \infty$, va $\rho \uparrow 1$ da $N(1 - \rho) \rightarrow \alpha$ ($0 < \alpha < \infty$) bo'lsin.

U holda ushbu limit teoremlar o'rinli bo'ladi:

$$p^N = \left(1 - \frac{2(1 - \rho)N}{\lambda^2\sigma^2}\right)^N \rightarrow e^{-\alpha},$$

$$b^{-N} = \left(1 + \frac{2(1 - \rho)N}{\lambda^2\sigma^2}\right)^{-N} \rightarrow e^{-\frac{2\alpha}{\mu^2\sigma^2}} \quad (10).$$

Agar

$$\left[\frac{x(1 - \rho^N)}{1 - \rho} \right] = \frac{x(1 - \rho^N)}{1 - \rho} - \tau(N, \rho, x) \quad (\text{bu yerda } 0 < \tau(N, \rho, x) < 1)$$

tenglik e'tiborga olinsa, (10) ga asosan

$$b^{-[\frac{x(1 - \rho^N)}{1 - \rho}]} = b^{-N \frac{x(1 - \rho^N)}{N(1 - \rho)}} \cdot b^{N \frac{\tau(N, \rho, x)}{N}} \rightarrow b^{-\frac{m\alpha}{A}x}$$

munosabatga ega bo'lamiz. Bundan va (10) ga ko'ra (9) dan teoremaning $0 < \alpha < \infty$ holdagi isboti kelib chiqadi. $\alpha = 0$ va $\alpha = \infty$ hollarni (7) dan α bo'yicha tegishli limitlarga o'tib hosil qilish mumkin.

Xulosa. Ushbu ishda o'rganilgan masalalar asosan qurilish va halq xo'jaligidida $M|G|1|N$ xizmat ko'rsatish tarmoqlariga tegishli bo'lib, ushbu tarmoqlarning bandlik davri o'rtaligimini tadqiq etishga qaratilgan. Ma'lumki, tarmoqning bandlik davrini, ya'ni uzluksiz xizmat bilan band bo'lgan davrni tahvil qilish orqali xizmat ko'rsatish qurilmasi yoki qurilmalarining samarali ishlashi bilan bog'liq masalalar hal etiladi. Bandlik davri bilan bog'liq ko'plab masalalarda uning taqsimotini aniqlash muhim bo'lmay, ayrim xarakteristikalar, jumladan o'rtaligimini haqida ma'lumotlarni bilish yetarli bo'ladi. Ishda $M|G|1|N$ tarmoqning bandlik davri o'rtaligimini uchun limit teoremlar isbot qilindi va ular yordamida qator ma'lum natijalar keltirib chiqarildi.

Olingen natijalar yangi bo'lib, ommoviy xizmat ko'rsatish tarmoqlariga tegishli, tarmoqni optimal rejlashtirish va qurilmaning effektiv ishlashi bilan bog'liq qator masalalarni nisbatan oson hal etish imkonini beradi, umumiyoq tarmoqlarni tahvil qilish uchun mo'ljal (orientir) bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

- Клинов Г.В. Стохастические системы обслуживания. –М.: Наука, 1966, 237 бет.

2. Ташманов Х.Т., Курбанов Х.К. Исследование распределения стационарных длины очередей двойственных систем. Сб. науч. тр ТашГУ, 1987, 79-82 бет.

3. Курбанов Х. Переходные явления для распре-

деления периода занятости системы массового обслуживания $M|G|1|N$. Сб.науч.гр. ИМ АНУз “Предельные теоремы для случайных процессов и статистические выводы”, Т.: Фан, 1981, 108-122 бет.

4. Harris T.J. The remaining busy period of finite queue, Oper. Res., v19, 1971, 219-233 с.

УДК 539.3, 699.841+624.159.14

РЕАКЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ С УЧЕТОМ ВЯЗКОУПРУГОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Кышанов Р.У., Нишонов Н.А., Мансурова Н.Ш.

Ташкентский государственный транспортный университет

Мақолада ер ости полимер қувурлари сейсмодинамикасининг масалаларини ҳал қилишда инерция кучи таъсирини баҳолаш бўйича тадқикотлар келтирилган. Чекли айрималар усулидан фойдаланиб, амалий ҳисоблаш дастури ишлаб чиқилди. Сейсмик кучлар таъсиридаги ер ости полимер қувурининг “кувур-грунт” тизимидағи эластик-қовушқоқ ўзаро таъсирини ҳисобга олган ҳолдаги максимал нормал кучланишлари пайдо бўладиган хавфли кесимлари аниқланди.

В статье приводится исследования по оценке степени воздействия сил инерции при решении задач сейсмодинамики подземных полимерных трубопроводов. Используя метод конечных разностей, разработана прикладная программа расчета. Определяются опасные точки возникновения максимальных нормальных напряжений при воздействии сейсмических нагрузок на подземный полимерный трубопровод с учетом вязкоупругих взаимодействие в системе «труба-грунт».

The article presents research on the assessment of the degree of influence of inertia forces in solving the problems of seismodynamics of underground polymer pipelines. Using the finite difference method, an application calculation program is developed. Dangerous points of the occurrence of maximum normal stresses under the influence of seismic loads on the underground polymer pipeline are determined taking into account the viscoelastic interaction in the pipe-ground system.

Проблемы безопасной эксплуатации трубопроводов нефтегазовой и инженерной инфраструктуры в последние годы приобретают все большую актуальность и значимость. В настоящее время 90 % всех аварий на трубопроводах происходит в результате коррозионных разрушений металла труб. Большим резервом повышения эксплуатационной надежности нефтепромысловых трубопроводных систем является применение труб, изготовленных из современных долговечных полимерных материалов, преимущества которых неоспоримы. Массовое применение таких труб позволит существенно увеличить срок службы трубопроводов, резко снизить эксплуатационные затраты, а также затраты на доставку и монтаж труб, соответственно при создании соответствующих прочностных характеристик и качество строительства [1-2].

Полимерные трубы применяются для строительства и ремонта трубопроводов, транспортирующих воду для хозяйственного, питьевого холодного и горячего водоснабжения, другие жидкие и газообразные вещества, к которым полимер, из которого они изготовлены, химически стоек. Полимерные трубы используются для подачи транспортировки горючих газов, в системах отопления, канализации и сетях водоотведения. В последнее время полимерные трубы все чаще используются для гидротранспорта. Полимерные трубы могут использоваться как защитные каналы для прокладки электрических кабелей, кабелей связи, волоконно-оптического кабеля и др [3].

Поэтому оценка напряженно-деформированного состояния подземных полимерных трубопроводов при землетрясениях является актуальной и решение задач сейсмодинамики подземных полимерных трубопроводов с учетом вязкоупругого взаимодействия их с окружающей средой служит определению возможной сейсмической опасности [3-9].

С помощью исследования напряженно-деформированного состояния трубопровода-стержня на моделях Кельвина – Фойгта рассмотрим продольные колебания прямолинейного конечного участка подземного трубопровода взаимодействия с грунтом.

В работах [3] уравнение продольного движения подземного полимерного трубопровода при вязкоупругом законе взаимодействия его с грунтом записывается в виде

$$-\rho F \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + EF \frac{\partial \sigma}{\partial x} - \pi D_H \times \times \left[k_x (u - u_0) + \mu \left(\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial u_0}{\partial t} \right) \right] = 0. \quad (1)$$

Для тела Кельвина – Фойгта зависимость напряжения – деформации выражается уравнением [3]

$$\sigma = E\varepsilon + \eta \frac{\partial \varepsilon}{\partial t}. \quad (2)$$

В этом случае в уравнении (1) необходимо напряжение заменить выражением по формуле (2):

$$\begin{aligned} -\rho F \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + EF \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \eta \frac{\partial^3 u}{\partial x^2 \partial t} - \\ -\pi D_H \left[k_x (u - u_0) + \mu \left(\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial u_0}{\partial t} \right) \right] = 0, \end{aligned} \quad (3)$$

где ρ – плотность материала, E – модуль упругости, η – коэффициент вязкости материала, k_x – коэффициент продольного взаимодействия трубопровода с грунтовой средой, D_H – внешний радиус трубопровода, μ – коэффициент вязкоупругого взаимодействия в системе «труба-грунт», u_0 – закон движения грунта вдоль продольной оси трубопровода.

Ряд случаев с достаточной точностью можно упростить решение задачи сейсмодинамики подземных трубопроводов [4-7]. Для этого уравнение (3) запишем в виде

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 (\tilde{u} + u_0)}{\partial t^2} = a_T^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + b_2^2 \frac{\partial^3 u}{\partial x^2 \partial t} - \\ - b^2 (u - u_0) - b_1^2 \left(\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial u_0}{\partial t} \right), \end{aligned} \quad (4)$$

где \tilde{u} – перемещение трубопровода относительно грунта; $b^2 = \pi D_H k_x / \rho F$; $b_1^2 = \pi D_H \mu / \rho F$; $b_2^2 = \eta / \rho F$.

Для оценки влияния инерционной силы $\frac{\partial^2 \tilde{u}}{\partial t^2}$ подземного полимерного трубопровода рассмотрим вместо (3) решения следующего уравнения

$$\begin{aligned} a_T^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + b_2^2 \frac{\partial^3 u}{\partial x^2 \partial t} - b^2 (u - u_0) - \\ - b_1^2 \left(\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial u_0}{\partial t} \right) = \frac{\partial^2 u_0}{\partial t^2} \end{aligned} \quad (5)$$

Уравнение (5) решается методом конечных разностей второго порядка точности. Механические и геометрические параметры выбираем в следующем виде.

Задача 1. $E=5 \cdot 10^2$ МПа; $\rho=0.94 \cdot 10^3$ кг/м³; $D_H=0.5$ м; $D_B=0.49$ м; $l=100$ м; $\eta=7.7 \cdot 10^2$ МПа·с; $\mu=1000$ кНс/м³; $u_0=a_0 \cdot e^{-\varepsilon(t-x/C_p)} \sin \omega(t-x/C_p) \cdot H(t-x/C_p)$; $\varepsilon=0.3$ с⁻¹; $C_p=500$ м/с; $a_0=0.008$ м; $\omega=2\pi/T$; $T=0.3$ с; $k_x=1.2 \cdot 10^4$ кН/м³; $K_N=8 \cdot 10^4$ кН/м.

Анализируем полученных результатов. Результаты решения задачи представляются в виде графиков. Рассмотрим трубопровод, оба конца которого жестко закреплены.

На рисунке 1 приводятся изменения нормального напряжения трубопровода вдоль оси трубопровода в заданном времени. На рисунке 1, *a* представлены изменения напряжение вдоль оси трубопровода в заданном времени $t=0.034278$ с и $t=0.068557$ с, здесь видно, что на правом защемленном конце напряжения достигают максимального значения, а на левом конце трубопровода внешнее воздействие незначительное.

На рисунках 1, *б*, *в* также наблюдается аналогичное явление, так как за счет граничных условий напряжение резко уменьшается, примерно после 3-х метров трубопровода. На рисунке 1, *г* видно, что с истечением времени на двух закрепленных концах трубопровода напряжения достигают максимального значения.

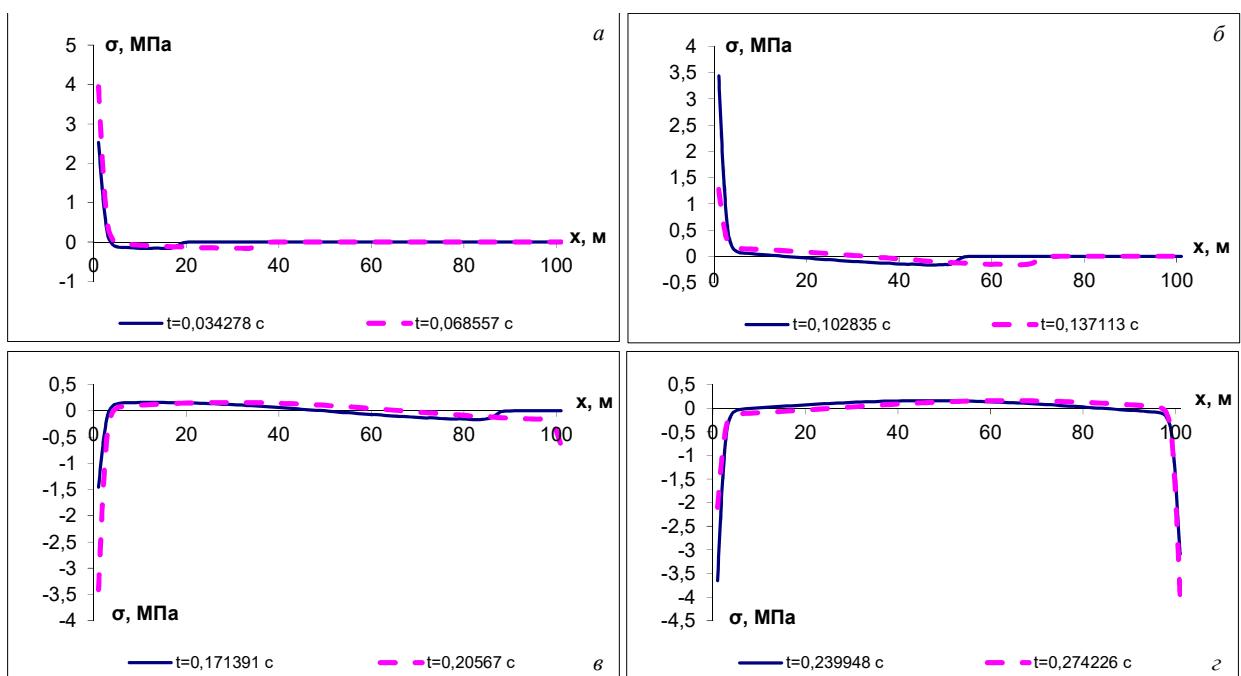


Рисунок 1. Изменения нормального напряжения по координате при фиксированном времени

Изменения продольного перемещения вдоль оси трубопровода при фиксированном времени показывают, что по истечении времени перемещение трубопровода увеличивается. Это объясняется тем, что по истечении времени внешнее воздействие постепенно переносится вдоль оси

трубопровода (см. рисунок 2, *a*). А на рисунке 2, *б* внешнее воздействие на трубопровод аналогично переносится от его закрепленного конца. За счет граничного условия защемленных концов трубопровода его перемещения равняется нулю.

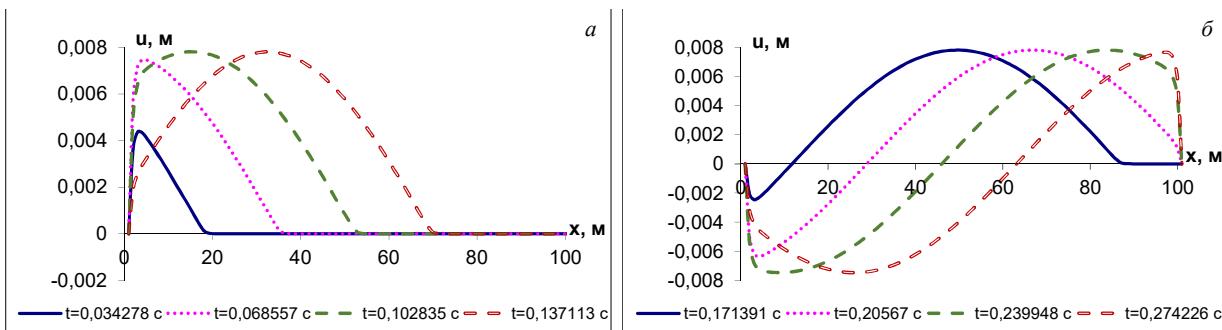


Рисунок 2. Изменения продольного перемещения по координате при фиксированном времени

Таблица 1. Продольные перемещения трубопровода в зависимости от параметра k_x при фиксированном времени

t, с	u (м), $x=25$ м			u (м), $x=50$ м		
	$k_x=1 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=2 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=3 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=1 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=2 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=3 \cdot 10^4$ кН/м ³
0.15	0,008175	0,008181	0,008186	0,008709	0,008701	0,008698
0.2	-0,0004	-0,00039	-0,00038	0,008172	0,008177	0,008182
0.25	-0,00833	-0,00832	-0,00832	-0,00041	-0,0004	-0,00039
0.3	-0,0078	-0,0078	-0,00781	-0,00833	-0,00832	-0,00832
0.35	0,00041	0,000397	0,000389	-0,00779	-0,0078	-0,00781
0.4	0,007944	0,007935	0,007933	0,000354	0,000341	0,000333

Таблица 2. Продольные перемещения трубопровода в зависимости от изменения параметра μ при фиксированном времени

t, с	u (м), $x=25$ м			u (м), $x=50$ м		
	$\mu=1 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=2 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=3 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=1 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=2 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=3 \cdot 10^3$ кНс/м ³
0.15	0,008186	0,008181	0,008179	0,008698	0,008709	0,008716
0.2	-0,00038	-0,00039	-0,0004	0,008182	0,008179	0,008181
0.25	-0,00832	-0,00832	-0,00833	-0,00039	-0,0004	-0,0004
0.3	-0,00781	-0,00781	-0,00781	-0,00832	-0,00833	-0,00833
0.35	0,000389	0,000401	0,000407	-0,00781	-0,0078	-0,0078
0.4	0,007933	0,00794	0,007946	0,000333	0,000345	0,00035

Таблица 3. Нормальные напряжения трубопровода в зависимости от изменения параметра k_x при фиксированном времени

t, с	σ (МПа), $x=0$ м			σ (МПа), $x=5$ м		
	$k_x=1 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=2 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=3 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=1 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=2 \cdot 10^4$ кН/м ³	$k_x=3 \cdot 10^4$ кН/м ³
0.15	-1,01457	-0,53289	-0,24589	0,336157	0,265305	0,231447
0.2	-3,70305	-3,74786	-3,87922	0,118951	0,091107	0,088684
0.25	-2,68624	-3,1734	-3,57717	-0,20166	-0,16658	-0,13718
0.3	0,939752	0,514954	0,246398	-0,31101	-0,25192	-0,22093
0.35	3,525622	3,585644	3,713655	-0,10924	-0,08601	-0,08415
0.4	2,571212	3,043454	3,429518	0,192963	0,158544	0,130421

Значения продольных перемещений трубопровода в зависимости от изменения параметров взаимодействия трубопровода с грунтом при

фиксированном времени, в сечениях $x=25$ м и $x=50$ м представлены в таблице 1.

Здесь видно, что постепенное увеличение параметра k_x приводит к уменьшению перемещения трубопровода.

Значения перемещения трубопровода в зависимости от изменения параметра μ приведены в таблице 2. Увеличение параметра μ грунта, приводить к возрастанию перемещения трубопровода. В таблице 3 приведены значения нормальных напряжений трубопровода в зависимости от изменения параметра k_x при фиксированном времени в сечениях $x=0$ м и $x=5$ м. За счет граничного условия, в сечении $x=0$ м, с увеличением коэффициента взаимодействия с грунтом напряжение трубопровода возрастает, а в сечении $x=5$ м наоборот увеличение параметра k_x

приводит к уменьшению напряжения в сечениях трубопровода.

Значения нормальных напряжений трубопровода в зависимости от изменения параметра μ при фиксированном времени в сечениях $x=0$ м и $x=5$ м, приведены в таблице 4. Здесь видно, что напряжения трубопровода возрастают, за счет увеличения коэффициента вязкости грунта. Из этого следует, что в рыхлых грунтах трубопровод получает больше напряжений, чем в твердых грунтах.

Анализ численных результатов показывает, что вязкоупругое взаимодействие оказывает существенное влияние на НДС подземных трубопроводов. В рассмотренных примерах разница между результатами упругих и вязкоупругих решений в напряжениях составляет 10 – 20%.

Таблица 4. Нормальные напряжения трубопровода в зависимости от изменения параметра μ при фиксированном времени

t, с	σ (МПа), $x=0$ м			σ (МПа), $x=5$ м		
	$\mu=1 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=2 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=3 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=1 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=2 \cdot 10^3$ кНс/м ³	$\mu=3 \cdot 10^3$ кНс/м ³
0.15	-0,24589	-0,70809	-0,92338	0,231447	0,244293	0,237238
0.2	-3,87922	-4,52512	-5,01495	0,088684	0,130618	0,145489
0.25	-3,57717	-3,77965	-4,0856	-0,13718	-0,10518	-0,07965
0.3	0,246398	0,668716	0,826934	-0,22093	-0,22879	-0,21518
0.35	3,713655	4,323577	4,768088	-0,08415	-0,12239	-0,13194
0.4	3,429518	3,623036	3,905171	0,130421	0,10046	0,078935

Рассмотрим напряженно-деформированное состояние подземного полимерного трубопровода при следующих граничных условиях: левый конец податливый, а правый конец защемленный.

В рисунке 3 приведено сравнение результатов изменения перемещения и напряжения в сечениях трубопровода с учетом вязкоупругого

взаимодействия трубопровода с окружающим грунтом для задач в динамической и квазистатической постановках. Из рисунка 3 видно, что за счет податливого граничного условия в сечении $x=0$ м возникают перемещения трубопровода, и в середине достигают своего максимального значения.

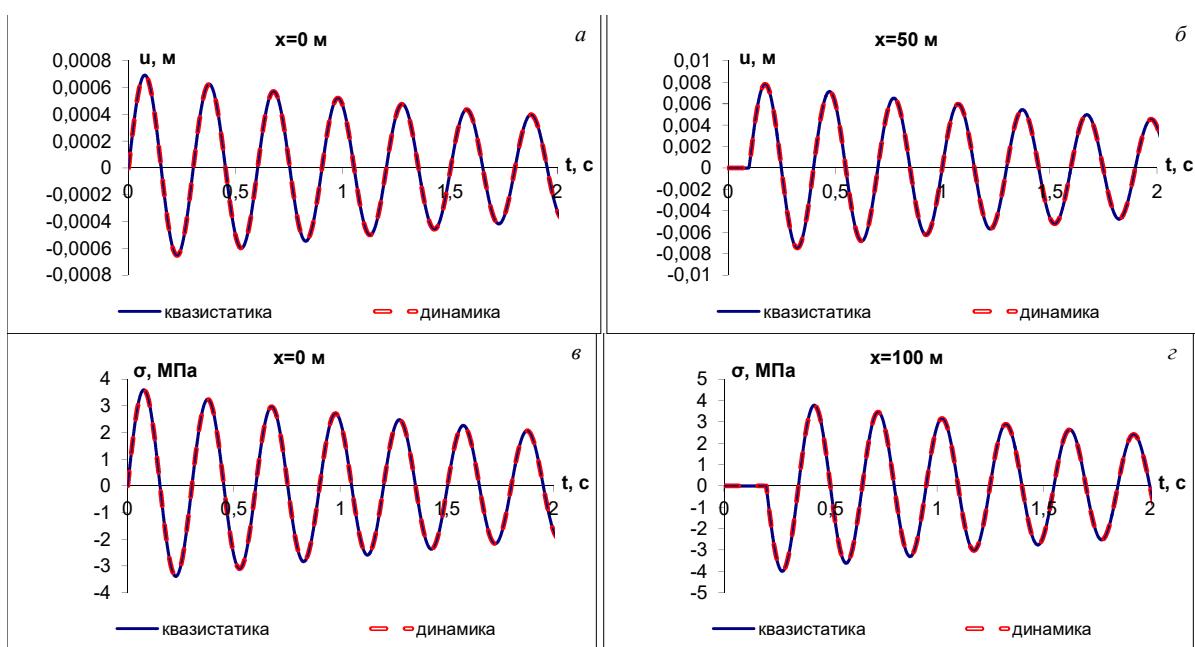


Рисунок 3. Изменение значений перемещений (a, б) и напряжений (в, г) по времени при заданных сечениях трубопровода с учетом вязкоупругого взаимодействия «труба-грунт»

Результаты решенных задач с учетом и без учета силы инерции по значениям перемещения и напряжения трубопровода соответствуют друг другу. На рисунке 3 представлен процесс релаксации напряжений трубопроводе, амплитуда колебаний которых с истечением времени уменьшается.

Учет вязкости грунта увеличивает обмен энергией между грунтом и подземным трубопроводом. В квазистатических (динамических) задачах взаимодействия трубопровода с грунтом коэффициенты упругого и вязкого взаимодействия желательно определять из динамических экспериментов.

Рассмотрены продольные колебания подземных полимерных трубопроводов с учетом вязкоупругих свойств трубопровода и его взаимодействия с грунтом по закону Кельвина–Фойгта для задач в динамической и квазистатической постановках. Решены задачи методом конечных разностей. Определены значения перемещений и напряжений при различных случаях закрепления концов трубопровода. Показано существенное влияние видов закрепления концов трубопроводов на их напряженно-деформированное состояние. Полученные результаты решенных задач с учетом и без учета силы инерции по значениям совпадают друг с другом.

Литература:

1. Rashidov T.R., Bekmirzaev D.A. Seismodynamics of Pipelines Interacting with Soil // Soil Mechanics and Foundation Engineering. New York. July 2015, Vol. 52, Issue 3, pp. 149-154.
 2. Rashidov T.R., Yuldashev T., Bekmirzaev D.A. Seismodynamics of underground pipelines with arbitrary direction of seismic loading // Soil Mechanics and Foundation Engineering. Vol. 55. New York. 2018. Pp. 243-248.
 3. Rashidov T.R and Nishonov N.A. Seismic Behavior of Underground Polymer Piping with Variable Interaction Coefficients // Soil Mechanics and Foundation Engineering. New York. July 2016, Volume 53, Issue 3, pp 196-201.
 4. Бекмирзаев Д.А., Нишонов Н.А. Оценка влияния силы инерции на НДС подземных трубопроводов при сейсмическом воздействии // Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства». – Самарканд, 2018. – № 3. – С. 135 – 137.
 5. O'Rourke M.J., Liu X. Response of Buried Pipelines Subject to Earthquake Effects. – University at Buffalo, 1999. – 249 p.
 6. Virginia Corrado, Bernardino D'Acunto, Nicola Fontana, Maurizio Giugni. Inertial Effects on Finite Length Pipe Seismic Response // Mathematical Problems in Engineering. – Hindawi Publishing Corporation. Vol. 2012. – Article ID 824578, doi:10.1155/2012/824578.
 7. Bekmirzaev D.A., Kishanov R.U. Assessment of the Effect of Inertia Forces in Problems of Underground Pipeline Seismodynamics // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). 2020, Vol. 9, Issue 3, pp. 500-503.
 8. Bekmirzaev D.A., Rashidov T.R. Mathematical Simulation and Solution of the Problem of Seismo-Dynamics of Underground Pipelines // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies 2015. Issue 8. Pp. 1046-1055.
 9. Bekmirzaev D.A. Design of Underground Pipelines under Arbitrary Seismic Loading // Open Journal of Applied Sciences. Vol. 5. USA, 2015. № 5. –Pp. 226–232.
- УДК 628.178.

—oOo—

Мундарижа – Оглавление

Xolmatov F.T. Aholi turar-joy binolarida issiqlik tizimini tashkil etishda muqobil energiya manbalarining qo'llanilish sohalarining tahlili.....	3
Норкулов Б. М. Сув ташлаш иншотлари пастки бъефидаги оқимнинг кинематик структураси тадқиқоти .5	5
Суюнов Ж.Ш., Норкулов Б.М. Насос станциялари сув келтириш иншотларидаги сузувчи курилманинг гидравлик хисоби	10
Холдоров Н., Тугалов Ф. Б., Ҳайитов З. Т. Гидрозарб асосида ишловчи насос иш сифатини ошириш .14	14
Суяров С., Боймуродов Ж. Самарқанд чой қадоклаш фабрикаси хорижий корхонаси чиқиндиларнинг турлари ва ҳосил бўлиш меъёрлари.....	16
Хотамов А.. Эшназаров Н. Т.. Нурумуродов Ж. Х. Сунъий йўлдош алоқасини тадбиқ этиш.....	19
Taniberdiyev Sh.X., Ismoilov A. I., Toshtemirov M. E. Dunyo tajribasini o'rgangan holda quyosh energiyasidan foydalanishning samarali yo'llarini ishlab chiqish va ularning tahlili.....	21
Ismoilov A. I., Taniberdiyev Sh.X., Toshtemirov M. E. Binolarni isitish, issiq suv ta'minoti tizimlarini noan'anaviy qayta tiklanuvchan energiya orqali loyihalashning iqtisodiy tahlili.....	24
Айтбаев К.Р. Разработка конструкции отопительного прибора с промежуточным теплоносителем	27
Нурматов П.А., Норкулов Б.М., Рустамова Д.Б. Сув ўтказиш иншотларининг ҳаракатланувчи тўсиклари, характеристикалари ва қўлланилиш соҳалари	29
Мирзабеков М.С. Уменьшения загрязнения атмосферы автомобильным транспортом при переводе на дизельный привод	35
Жуманов О., Жураев О. Ж., Исламов К.С. Строение насосов в реках и каналах, их механическое движение и математическая модель	38
Курбанбаев.Р.Е. Бахиев Қ. Айтмуратов Б. Расчета фильтрации подземных вод в условиях республики Каракалпакстан.....	41
Мирмахмудов Э.Р., Махаматова В.У., Ниязов В.Р. Ўзбекистон республикаси худудининг геодинамик регионида олиб борилган геодезик ўлчашлар аниқлигини таҳдил қилиш	45
Sindarov R.U. Geometric parameters of retaining walls depending on initial data	49
Суюнов А.С., Мирзаев А.А. Электрон тахеометрларнинг бурчак ўлчаш хатоликларини текшириш ва аниқлигини баҳолашда метрологик назорат	53
Алиназаров А.Х., Нурманова М.У. Конструктивные особенности солнечной сушильной установки с управляемыми параметрами.....	55
Ахмадалиев С.С., Нематов Д.Б. Сув таъминоти тармоқларининг гидравлик бошқаришда геоинформацион технологияларни қўллашнинг самарадорлиги	57
Турсунов М.К. Особенности регулирования параметров теплоносителя системы отопления в зданиях с периодическим режимом их эксплуатации.....	61
Ташматов Н.У. Изучение некоторых аспектов подачи тепла в системы отопления жилых зданий при групповом и пофасадном регулировании	63
Мансурова Ш.П. Расчет коэффициентов автокоррекции при групповом регулировании параметров теплоносителя жилого дома повышенной этажности	65
Алибекова Н.Н. Изучение эффективности методов при групповом регулировании параметров систем отопления зданий повышенной этажности по результатам натурных исследований.....	67
Султонов А. Сув ресурсларидан самараали фойдаланишда ахборот тизимларини қўллаш	70
Норкулов Б.М., Ирисбаева Г., Бектошева М. Ichimlik suv tanqis hududlarda ikki tarmoqli suv ta'minoti bilan loyihalash.....	73
Джураев М.А., Мирзаев А. Современное состояние проблемы очистки сточных вод в новаинском горно-обогатительном комбинате	73
ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ	
Жабриев А.Н., Усманов И.А., Худойкулов У.Ч. Газ таъминоти тизимлари ва уларни бошқариш хусусиятлари	78
Юсупова Л.С. Бир босқичда лойиҳаланадиган кам қаватли уйлар мажмуаси қурилишининг тақвимий режасини ишлаб чиқиши модели	80
Абдуқадирова Д.Т. Лойиҳанинг Microsoft Project дастурида тайинланган ресурсларни вазифалари	85
Мухаммадиев И.А. Туннел қолипларидан фойдаланишда инсон факторининг ташкилий ишланмаси	87
ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	
Qurbanov H. Q.Madatova Z. A. $M G 1 N$ xizmat ko'rsatish tarmog'i bandlik davri o'rta qiymatining asimptotik holati va uning tadbiqi	90
Кышанов Р.У., Нишонов Н.А., Мансурова Н.Ш. Реакции подземных полимерных трубопроводов с учетом вязкоупругого взаимодействия при сейсмических воздействиях	92

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА
«Проблемы архитектуры и строительства»**

1. Объём статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 14 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation или MathType.

2. К статье прилагаются: аннотации и ключевые слова на узбекском, русском и английском языках (объём 5-10 строки), список литературы. Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов).

Под списком литературы указать институт или организацию, представившую статью, а также указать сведения об авторах и их контактные телефоны.

3. Для каждой представляемой статьи должен быть представлен акт экспертизы той организации, где работает автор.

4. Текст статьи должен быть представлен в электронном варианте, а также в распечатанном виде - 2 экз.

5. Представленная статья проходит предварительную экспертизу. Независимо от результата экспертизы, статья автору не возвращается. Решение о публикации статьи в журнале принимается главным редактором совместно с членами редколлегии по специализации представленной статьи.

6. Автор(ы) должны гарантировать обеспечение финансирования публикации статьи.

Редколлегия

Мухаррир: Х.М.Ибрагимов.

Корректорлар: т.ф.н. доц. В.А.Кондратьев, У.Хушвактов.

Компьютерда сахифаловчи: Х.М.Ибрагимов

Теришга 2021 йил 21 сентябрда берилди. Босишига 2021 йил 30 сентябрда рухсат этилди.

Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоги 4,9. Қоғози – оффсет.

Буюртма № 21/3. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

СамДАКИ босмахонасида 2021 йил 4 октябрда чоп этилди.

Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email ilmiy-jurnal@mail.ru