

**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)**

2019, №4 (2-қисм)

2000 yildan har 3 oyda bir marta chop etilmoqda

SAMARQAND



ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

**ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION**

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

2019, № 4
2000 yildan har 3 oyda
bir marta chop etilmoqda

Журнал ОАК Ҳайъатининг 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 рақамли 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

Таҳририят ҳайъати (Editorial council): м.ф.д., проф. М.Қ. Аҳмедов; т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; т.ф.д., проф., академик А. Дасибеков (Қозоғистон); т.ф.д., проф., А.М. Зулпиев (Қирғизистон); и.ф.д., проф. А.Н. Жабриев; т.ф.н., к.и.х. Э.Х. Исаков (бош муҳаррир ўринбосари); т.ф.д. К. Исмаилов; т.ф.н., доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); м.ф.д. проф. Р.С. Муқимов (Тожикистон); т.ф.д. проф. С.Р. Раззоқов; УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. Т.Р. Рашидов; т.ф.д., проф. Х.Ш. Тўраев; 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. И.С. Шукуров (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. А.А.Лapidус (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. В.И.Римшин (Россия); т.ф.д., проф. Ж.Н.Низомов (Тожикистон ФА мухбир аъзоси); т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси).

Таҳририят 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-қурилиш институти

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2019

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

QURILISH JARAYONLARINING BIOSFERAGATA'SIRLARI

Eshqobilov Sh.A., Nurmatov P.A., Mirzayev M.H., Raxmonov B.

Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti.

Ushbu ishda qurilish jarayonlarining atrof-muhit vaekotizim tarkibiy qismlariga salbiy ta'siri o'rganilgan hamda, chiqindilarning miqdorini kamaytirish, qayta ishlash choralari haqida taklif berilgan.

Kalit so'zlar: Atmosfera, gidrosfera, litosfera, muxandislik kommunikatsiya, ifloslanish, ishlab chiqarish, resurslar, tabiiy atrof-muhit, urboekotizimlar, ekologik muvozanat.

В охарактеризованы негативные последствия процессов строительства на окружающую среду и компоненты экосистемы. Предложены пути сокращения объёмов отходов и мероприятия по их переработке.

In it research the negative consequences of processes of construction on environments and components экосистемы were investigated and the measures on reduction отходов and their processing were accepted.

Keywords: atmosphere, hydrosphere, lithosphere, engineering communications, pollution, production, resources, natural environment, urboecotisms, environmental balance.

Qurilish texnogenezi biosferaning barcha tarkibiy qismlariga antropogen ta'sirning kuchli omillaridan biri hisoblanadi. Har qanday inshoot qurilishi va foydalanilishi doimo tabiiy ekologik muvozanat holatidan salbiy yoki ijobiy jarayonnikeltirib chiqradi. Barcha qurilish ishlab chiqarish me'yor va qoidalariga diqqat bilan o'zida rioya qilinishida ham hattoki tabiiy sharoit buzilishi yuzaga kelishi muqarrardir. Qurilish tarmog'i tabiiy resurslardan yirik foydalanuvchi hisoblanadi, bu esa ko'pincha ularni kamayishiga olib keladi. Olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatdiki, mlrd. tonnada o'lchanadigan mahsulotlar, ya'ni qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish antropogen faoliyatning material sarflanish hajmining eng katta ko'rinishi hisoblanadi. Dunyoda faqatgina beton ishlab chiqarish uchun yiliga bir necha million tonna sement, chaqiq tosh, qum va boshqa tiklanmaydigan tabiiy resurslar sarflanadi.

Qurilish materiallarini ishlab chiqish tabiiy resurslarni eng ko'p iste'mol qiluvchi soha hisoblanadi. Qurilish materiallarini tayyorlash uchun yiliga 3 mlrd. tonnaga yaqin xomashyo – qum, tuproq, gips, ohaktosh, granit, bazalt kabi cho'kindi jinslar qazib olinadi hamda qayta ishlanadi. U atmosfera va yerni ifloslantiruvchi eng asosiy manbalardan hisoblanadi. Atmosfera havosini chang bilan ifloslantirish bo'yicha qurilish materiallari sanoati birinchi o'rinda turadi [2].

Biosferaga bo'lgan ta'sir qurilish jarayonida va foydalanish davrida yuz beradi. Shovqin-suron hayvonlarni maydon (areal)larini o'zgartirishga sabab bo'ladi. Buning oldini olish uchun avval shu yerdagi hayvon va o'simliklarning fiziologiyasini o'rganish lozim.

Yer yuzasida har xil muxandislik kommunikatsiya (gaz, suv, neft, issiqlik kanalizasiya

quvurlari, elektr, telefon kabellari va b.) quvurlarni yotqizish tuproq holatiga salbiy ta'sir etib, tuproqdagi biokimyoviy jarayonlarni buzadi va ifloslantiradi. Yotqizilgan kabellar atrofidagi tuproq tarkibi buziladi, tuproqdagi mikroorganizmlar nobud bo'ladi, o'simliklar quriy boshlaydi, tuproq mikrostrukturasi o'zgaradi va b.

Ma'lumotlarga ko'ra, gaz quvurlari atrofidagi 100 metr tuproq zaharlansa, issiqlik quvurlari 24 metr bo'lgan joyda tuproqni quritib, suv tartibini buzadi, tuproqdagi mikroorganizmlar nobud bo'lishiga, o'simliklarning qurishiga olib keladi.

Tuproqni muxandislik kommunikatsiya tarmoqlari tizimlari ta'sirida ifloslanishidansaqlashda quyidagilarga amal qilish lozim:

yer osti muxandislik kommunikatsiya qurilishlarida quvurlar va kabellar yotqizish qoidalariga to'liq rioya qilish lozim;

har xil quvur va kabellar yotqizilayotganda ekologik maydonning kengligiga rioya qilish zarur;

muxandislik kommunikatsiya quvurlari, har xil kabellar maxsus tunel qazilib, shu tunel orqali o'tkazilishi lozim[3].

Ushbu tadbirlar amalga oshirilsa, tuproq ifloslanmaydi va kommunikatsiya quvur hamda kabellarining ishlashi ustidan nazorat qilinishi osonlashadi.

O'zbekistonda shaharsozlik atrof-muhitni muhofaza qilish, fuqarolarni tabiiy va texnogen holatlardan saqlash hamda aholi salomatligini muhofaza qilish masalalari bilan uzviy bog'liq holda amalga oshiriladi. Bu O'zbekiston Respublikasining Shaharsozlik kodeksida ham mustahkamlab qo'yilgan. Ma'lumki, qurilishlarning salbiy ta'siri uning barcha bosqichlarida – qurilish materiallarini olishdan tortib tayyor obyektlardan foydalanishgacha ro'y berishi mumkin. Qolaversa,

dunyo miqyosida tuproq qazish ishlari va qurilish materiallari qoldiqlari ko'rinishidagi qattiq chiqindilar hajmi yildan yilga oshib bormoqda. Qurilish ishlab chiqarishi ko'plab miqdorda yer ostidan ochiq usulda qazib olinadigan tosh, qum, tuproq, ohak, sement va boshqa resurslarni sarf etadiki, bu tuproqqa, o'simlik va hayvonot dunyosiga katta zarar yetkazadi. Qurilish materiallari, buyum va detallarini ishlab chiqarish chang, qurum, zararli gazlar ajralib chiqishi bilan bog'liq bo'lib, bu atmosfera havosining ifloslanishiga olib keladi, ayni paytda inson salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi[1].

Yerlarni qazishda qorishmalar komponenti sifatida suvoq va bog'lovchi modda qorishmalarida, texnologik qurilmalarni sovutish tizimida hamda boshqa barcha jarayonlarda suvdan keng foydalaniladi. Ayrim hollarda ishlatib bo'lingan ifloslangan suvlar suv havzalariga oqizib yuboriladi, natijada havzalar ham ifloslanadi. Bundan tashqari, bino va inshootlar qurilishi joylardagi gidrologik rejimning o'zgarishiga turtki bo'ladi.

Noqulay sharoitlarda esa grunt qatlamlarining siljishi, suv arteriyalarining yo'nalishi va tezligi o'zgarishi kuzatilishi mumkin. Bu ayniqsa, cho'kuvchan gruntli hududlarda xavfli tus oladi. Mutaxassislarning hisob-kitobiga ko'ra, dunyo bo'yicha qurilishlar uchun yiliga 50 million kub metr yog'och talab etiladi. Qurilishlar o'simlik dunyosiga hamda yerdagi o'simlik qatlamiga ham o'z ta'sirini o'tkazmay qolmaydi. Ko'p hollarda, hatto loyihalarda ham o'simlik va hayvonot dunyosini muhofaza qilish chora-tadbirlari ko'rilmadan obyektlarni rejalashtirish, joylashtirish natijasida nafaqat o'simlik dunyosiga, balki hayvonot dunyosiga ham zarar yetkazilmoqda. Boisi, ko'plab qushlar asosan baland daraxtlarda jon saqlaydi. Yana bir muammo tuproqqa bosim o'tkazilishi bilan bog'liqdir[1].

Baland binolar og'irligi oqibatida yerning yuqori jinslari siqiladi (50 metrgacha chuqurlikda). Shuningdek, hosildor tuproq qatlamiga ham jiddiy zarar yetadi. Qurilish obyektlarini loyihalashtirishda mo'ljallanayotgan obyektning atrof-muhitda qanday ta'sir etishigina emas balki, uning keyinchalik faoliyat ko'rsatishini va lozim bo'lganda buzilishi ham ko'zda tutilishi darkor. Engasosiysi, inson bilan atrof-muhitning uzviy bog'liqligini unutmash darkor[3].

Tabiat muvozanatini ta'minlash, qurilishlar natijasida atrof tabiiy muhit ifloslanishining oldini olish, flora va faunani saqlab qolish, joylarning barqaror rivojlanishini hisobga olib, tabiat va qurilish obyektining o'zaro ta'sirini ekologiyalash-tirish usullarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shuningdek, urboekologik, me'moriy-ekologik va qurilish ekologiyasi vositalari yordamida yashash joylari bilan tabiiy muhit

o'rtasida gieokologik muvozanatni saqlash maqsadida barqaror loyihalash va qurish, shaharlarni, alohida bino hamda inshootlarni ekologik rekonstruksiyalash, barcha resurslarni tejash, ulardan barqaror foydalanish, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan keng foydalanish, chiqindilarni qisqartirish, atrof tabiiy muhitga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi obyektlarni ekologik-iqtisodiy monitoring yordamida o'z vaqtida aniqlash, tegishli qarorlar qabul qilish qurilish sohasida ekologik xavfsizlikni ta'minlash borasidagi eng muhim tadbirlar sirasiga kiradi. Bu o'rinda qurilish ishlab chiqarishining ekologik madaniyatini sezilarli darajada yuksaltirish zarurati yuzaga keladi. Bu albatta, nafaqat quruvchilarga, balki qurilish buyurtmachilariga, loyihachilar va davlat nazorat organlariga ham bog'liq bo'ladi.

Rejalashtirish va qurilish loyihalarida atmosfera havosini qurilish hamda transport vositalaridan chiqariladigan zararli chiqarilmalardan muhofazalash tadbirlari, suv havzalari, tuproqni muhofazalash, shovqinni, tebranishlarni va elektromagnit nurlanishlar darajasini kamaytirish choralarini, sanitariy gigiyenik sharoitlarni yaxshilash tadbirlari o'zaksini topgan bo'lishi darkor. Bino va inshootlarni buzishda ham tabiatni muhofaza qilish chora-tadbirlari ko'rilishi shart.

Qurilish jarayonining atrof-muhitga salbiy ta'sirini va chiqindilarning miqdorini kamaytirish uchun ularni yig'ib, tarkibi bo'yicha taqsimlab, qayta ishlashga jo'natish eng samarali yo'l hisoblanadi. Chiqindilarni qayta ishlash jarayoni ishlab chiqarishning o'sishiga, shu bilan birga uning tabiatga, ekologiyaga bo'lgan ta'sirini kamaytirishga yordam beradi. Bunday qayta ishlangan materiallardan foydalanish qurilish materiallarini tejashga va chiqindilar miqdorining kamayishiga imkon yaratadi.

Qurilish chiqindilarini qurilish maydonida qayta ishlashning kamchiligi materiallar tarkibi bo'yicha taqsimlanmaydi. Bunda qo'shimcha elektr energiyasi, tashish ishlari va shu kabilar uchun mablag' talab etiladi. Chiqindilarni qayta ishlash jarayonida ba'zi hollarda ulardan sezilarli zararli moddalar ajralib chiqish ehtimoli mavjud.

To'liq ta'kidlash zarurki, zamonaviy qurilish texnologiyasi tabiiy majmualar va ekotizimlarda sodir bo'ladigan jarayonlarga, biosferaning barcha tarkibiy qismlari: atmosfera, gidrosfera, litosfera va biotiklar dunyosiga nihoyatda jiddiy ravishda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Salbiy ta'sirni kamaytirish va oldini olish uchun quyidagilarga e'tibor berish lozim.

1. Gidrosferaga bo'ladigan ta'sir asosan yer qazish ishlaridan chiqqan suvlarni tindirib keyin irrigatsion tizimga quyish talab qilinadi.

2. Atmosferaga bo'ladigan ta'sirlar ifloslanish, shovqin, chang. Bu ta'sirlar qurilish bosqichida

amalgа oshadi. Ifloslanish har xil texnikalarning harakati, ishlashi jarayonida sodir etiladi. Tuproqni yumshatish, qazish, to'ldirish, tekislash, portlatish ishlarida chang ko'tariladi va atrof-muhitga shovqin tarqaladi. Yetarlicha belgilash mumkinki, faqatgina bir tonna sement ishlab chiqarish atmosferaga 1 tonna CO₂ chiqarishini keltiradi. Dunyoda sement ishlab chiqarish bilan bog'liq umumiy CO₂ tashlamasi 1,2 mlrd. tonnadan oshib ketadi. Energetika tashlamasi (shovqin, infratovush, tebranish, ion hosil qiluvchi nurlar va sh.k.) anchagina xavfli hisoblanadi. Sement zavodlari va qurilish industriyasining boshqa korxonalarining ishlashida qattiq chiqindilar va yirik hajmdagi oqova suvlarning paydo bo'lishi kuzatiladi[2].

3. Litosferada asosiy ta'sir tuproq resurslariga bo'lib, bunda tuproqning unumdor qatlamiga zarar yetadi va ma'lum darajada ifloslanadi. Buning oldini olish uchun ish jarayonida suvdan foyda-

lanish va namlik yetarli sharoit bo'lishi kerak.

Xulosa qilib ta'kidlash zarurki, zamonaviy qurilish texnologezi tabiiy majmualar va ekotizimlarda sodir bo'ladigan jarayonlarga, biosferaning barcha tarkibiy qismlari: atmosfera, gidrosfera, litosfera va biotiklar dunyosiga nihoyatda jiddiy ravishda salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Adabiyotlar:

1. Charles J. Kibert, Jan Sendzimir, and G. Bradley Guy (Edited by 2003) Construction ecology: nature as the basis for green buildings. London and New York - p. 303.
2. Пачаури Р.К., Мейер Л.А. Иклим ўзгариши, 2014 йил. Иклим ўзгариши бўйича Ҳукуматлараро экспертлар гуруҳининг умумлаштирилган маърузаси. Женева, Швейцария, 2015 йил, 163 б.
3. Sattarov Z.M., Qurilish ekologiyasi /Darslik / –T.: 2017 yil – 364 b.

УДК. 614.846.4.003.1

ВЛИЯНИЯ ГИДРОАБРАЗИВНОГО ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОПОДЪЕМНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Базаров Д., проф.; Уралов Б. К., доц. (ТиваҚХММИ);

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Таджиева Д.О. соискатель

Самаркандского государственного архитектурно-строительного института

В работе рассмотрены вопросы появления кавитации в гидроабразивных потоках, которые могут привести к достаточно сложным явлениям, что представляет трудности для понимания сущности процесса. До настоящего времени, износ рабочих органов центробежных и осевых насосов, в зависимости от режима их работы изучен недостаточно, а методика выбора режимов эксплуатации с учетом износа их деталей не разработана. В работе приведены результаты комплексных лабораторных и натурных исследований по изучению интенсивности износа элементов проточной части центробежных и осевых насосов. Знакопеременная пульсирующая нагрузка приводит к увеличению силы взаимодействия гидроабразивного потока с поверхностью камеры и на 10 %, усиливает её износ, а также уменьшает производительность насосной установки до 9%.

Ключевые слова: центробежные и осевые насосы, кавитационный и гидроабразивный износ, движение наносов, поток, жидкость, твердые частицы, технологические процессы, насосные агрегаты, детали насосов, кавитационный запас.

Influence of hydroabrasive wear of parts of pumping units on the operational characteristics of a water-lifting pumping station

During the work considered questions of occurrence of cavitation in hydro abrasive flows, which can lead to a rather complex phenomenon that is difficult to understand the essence of the process. Today, the wear of the working bodies of centrifugal and axial pumps, depending on the mode of their operation has been learned little, and there has been developed a technique for selecting operating modes, taking into account the wear of their parts. Also, the results of complex laboratory and field studies on the intensity of wear of the flow elements of centrifugal and axial pumps are presented. It has been established that the alternating pulsating load leads to an increase in the force of interaction of the hydro abrasive flow with the camera surface and increases its wear by 10 %, and also reduces the capacity of the pumping unit to 9%.

Keywords: centrifugal and axial pumps, cavitation and hydro abrasive water jet, movements process, flow, the liquid, the solid particles, technological processes, pump unit wears, elements of pumps, cavitation margin.

Гидроабразив емирилиш сув кўтарувчи насос станциясининг насос агрегатлари қисмлари ишлаш хусусиятларига таъсири

Мақолада жараённинг моҳиятини тушунишда қийинчиликларга олиб келадиган жуда мураккаб гидроабразив оқимларда кавитация ходисаси пайдо бўлиши масалалари кўриб чиқилади. Бугунги кунга қадар, марказдан қочирма ва ўқий насосларнинг ишчи органларининг ишлаши, уларнинг ишлаш режимига қараб, етарлича ўрганилмаган ва уларнинг қисмларини ҳисобга олган ҳолда иш режимларини танлаш методологи-

яси ишлаб чиқилмаган. Шунингдек, ишда марказдан қочирма ва ўқий насосларнинг оқим қисми элементларининг тезлигини ўрганиш бўйича комплекс лаборатория ва дала тадқиқотларининг натижалари келтирилган. Ўзгарувчан пулсацияланувчи юк гидроабразив оқимнинг камера юзаси билан ўзаро таъсир кучини кўпайишига олиб келади ва унинг сўришини 10% га оширади, шунингдек насос агрегати унумдорлигини 9% га камайтиради.

Калиб сўзлар: марказдан қочма ва ўқий насослар, кавитация ва гидроабразив емирилиш, чўкмалар оқими, оқим, суюқлик, қаттиқ заррачалар, технологик жараён, насос агрегати, насос қисмлари, кавитация захираси.

Цель исследования. Опыт эксплуатации центробежных и осевых насосов показал, что их межремонтный срок службы не превышает одного поливного сезона. Одной из основных причин снижения эксплуатационных параметров центробежных насосов является интенсивное изнашивание лопаток и уплотняющих зазоров рабочего колеса в гидроабразивной среде. Как показывает практика эксплуатации, до настоящего времени мало изучен процесс износа рабочих органов центробежных и осевых насосов в зависимости от режима их работы, а методика выбора режимов эксплуатации с учетом износа их деталей не разработана. Поэтому, выявление причин износа, при различных режимах эксплуатации насосных агрегатов, является целью настоящей работы.

Методика исследования. Проведены лабораторные исследования по выявлению причин износа деталей центробежных и осевых насосов.

Основная часть. Перед пуском к работе, на опытных насосах производились замеры первоначальных параметров толщины входных и выходных кромок лопастей и дисков рабочих колес по заранее намеченным точкам. Толщина лопастей измерялась с помощью специально изготовленной индикаторной вилки в пяти точках по шести сечениям. Диаметры уплотняющего кольца и диска рабочего колеса измерялись в четырёх местах, по двум взаимно перпендикулярным диаметрам окружности. Результаты микрометража рабочих деталей насосов показали, что лопасти рабочего колеса по длине изнашиваются неравномерно, как по величине, так и по форме [1, 2, 3]. Как видно из рис. 1, а после 2680 часов работы насоса, во входной части толщина износа лопастей рабочего колеса составляет незначительную величину, т.е. 0,3-0,5 мм. В выходной части величина износа лопастей по толщине возросла до 2,6-2,86 мм, что можно объяснить результатом увеличения кинетической энергии твердых частиц и их местной концентрации на рабочей поверхности лопасти вследствие возрастания величин центробежной и силы Кориолиса по радиусу рабочего колеса. В зоне выходных кромок на рабочих поверхностях лопастей наблюдались более выраженные углубленные ряды борозд глубиной до 1,5 мм, которые являются результатом срезающих свойств твердых абразивных частиц, находящихся в воде.

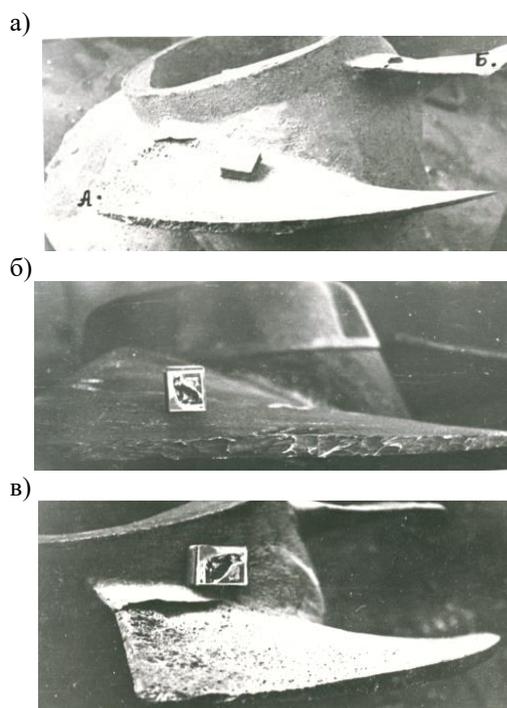


Рис. 1. Общий вид износа рабочих колес осевых насосов: а – износ торцевой кромки лопастей насоса ОП10-185 после 7781 часов работы; б и в – износ тыльной поверхности и торца лопастей насоса 30ПрВ-60 после 5486 часов работы.

На тыльных поверхностях лопастей заметных следов износа не наблюдалось. В рабочих колесах насосов НС «Туракурган-1» и «Туракурган-2» входные кромки лопастей приняли пилообразную форму с глубокими сглаженными ущерблениями по всей ширине. Это объясняется тем, что в подводящие трубопроводы иногда при дождливой погоде поступают более крупные твердые частицы донных наносов, которые имели место для данной станции (рис. 2, а и 2, б) [4, 5].

Внутренние поверхности дисков рабочего колеса также изнашивались неравномерно, как по радиусу, так и по ширине канала. Наибольший износ внутренней поверхности дисков произошел вблизи рабочих поверхностей лопастей при выходе (2,17 мм). В спиральном отводящем устройстве максимальный гидроабразивный износ наблюдался в местах сопряжения с диффузором, т.е. в области «языка», а также на ее стенках по всей длине, которые имели чешуйчатые формы. Увеличение шероховатости поверхности отводящего устройства вслед-

ствие износа приводит к снижению напора насоса из-за увеличения гидравлического сопротивления ее проточной части.

Значительному износу подвергались защитные втулки в местах расположения сальников. Хотя износ защитных втулок в меньшей мере сказывается на характеристиках насоса, но способствует большой потере металломассы и замены их на новые [6, 7]. Более существенное влияние на эксплуатационные показатели центробежных насосов оказывает величина зазора между уплотнительным кольцом и наружным ободом диска рабочего колеса. Поверхности уплотнительных колес рабочего колеса в результате износа принимают неравномерный волнистый вид с чешуйчатой формой. Наибольший износ рабочей поверхности уплотнительного кольца происходит в месте поворота потока в концевой ее части, которая имеет канавообразную форму по радиусу.

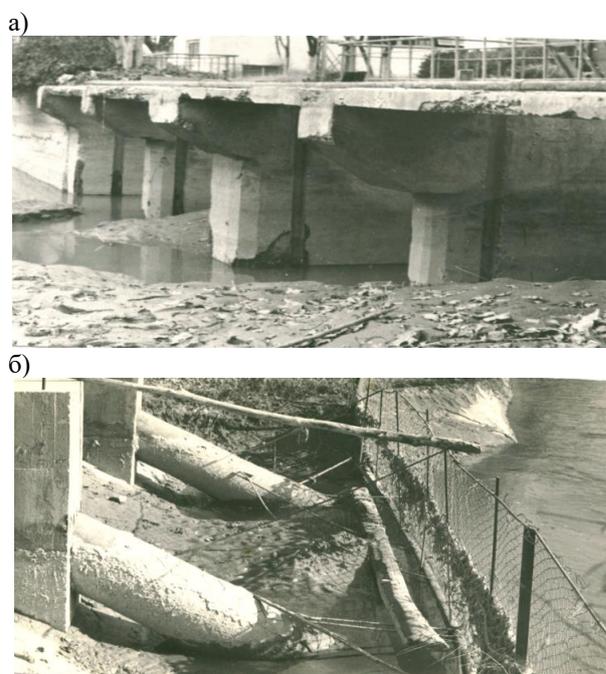


Рис. 2. Отложение наносов в водоприемных камерах НС «Туракурган-1» (а) и аванкамере НС «Туракурган-2» (б).

По-видимому, при входе потока в щель, происходит сжатие струи, которое приводит к увеличению величины местной скорости и снижению давления до критического значения. Это приводит к образованию кавитационных каверн в зазоре и усилению интенсивности износа в концевой части поверхности уплотнительного кольца. Кроме того, от вращения диска возникает вихреобразное движение потока, что является дополнительным источником интенсификации износа.

На рис. 3, а и 3, б представлена динамика увеличения уплотняющих зазоров рабочих ко-

лес центробежных насосов марки Д6300-80 и 200Д-90.

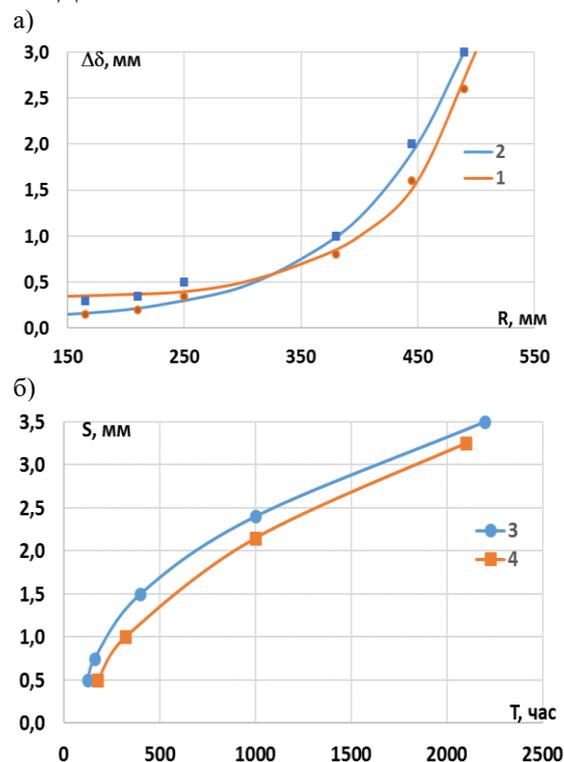


Рис. 3. Графики зависимости (а) толщины износа лопастей от радиуса рабочего колеса и б) величины уплотняющего ее зазора от продолжительности работы (центробежных насосов: 1-3 – для насоса Д6300-80 НС «Дустлик»; 2 – для насоса Д6300-80 НС «Мустикаллик-1»; 4 – для насоса 200Д-90 НС «Хожабосмон».

Наиболее интенсивное увеличение зазора от воздействия кавитационно-абразивного щелевого потока происходит в начальные периоды эксплуатации. Максимальная величина зазора после 2000 часов работы насоса составляет 3,1...3,3 мм [8, 9].

Для выяснения причин снижения вододачи насоса Д6300-80 проведены испытания агрегата №3 НС «Дустлик». В результате установлено, что изменение напора в течение поливного сезона было незначительно, т.е. на 3,5-4,2 м. Водоподача насоса, рассчитанная по величине средней скорости потока в трубопроводе и измеренная с помощью трубки Пито, в начале работы была равна 1,5 м³/с, а в конце поливного сезона уменьшилась до 1,42 м³/с, т.е. на 80 л/с. Это является следствием увеличения уплотняющих зазоров рабочего колеса, что подтверждается расчетами, проведенными по методике, изложенной в работах [10, 11, 12].

Результаты исследования и обсуждения. Наблюдениями установлено, что на лопастях рабочего колеса осевого насоса марки ОП10-185, кавитационно-абразивный износ происходит, в основном, в четырех местах: на

рабочей поверхности, на тыльной поверхности, на торцевой кромке и на участке между торцевой кромкой и входной частью. Износ торцевой части лопасти рабочего колеса насоса ОП10-185 Куюмазарской НС, изготовленного из нержавеющей стали X18H9ТЛ (рис. 1, а), от щелевой кавитации и воздействия наносов характеризуется наличием волнистой поверхности. Поверхность торца лопасти насоса 30ПрВ-60 Дангаринской НС (рис. 1, в), изготовленного из обычной стали (Ст25), имеет выколи и небольшие язвы с углублениями [13, 14, 15].

Лопастей рабочих колес однотипных насосов 30ПрВ-60 Дангаринской НС имеют различный характер и зоны износа в зависимости от условий эксплуатации. У первого насоса наибольшему износу подвергался входной участок лопасти, прилегающий к торцевой кромке (зоны А и Б на рис. 1, б), что не имеет места для второго насоса. Более того, на тыльной поверхности лопасти второго насоса, имеющего более рыхлую, губчатую структуру, чем первый, преобладает кавитационное разрушение. Сравнением сезонов эксплуатации каждого из этих агрегатов установлено, что первый из них работал больше времени в весенне-летние периоды, когда уровень и мутность воды в реке наибольшая, а второй – при сниженном уровне воды и мутности водоисточника. Значит, первый насос подвергался больше гидроабразивному износу, а для второго преобладающим является кавитационное разрушение.

В осевых насосах наибольшему износу подвергались и поверхности камеры рабочего колеса. На рис. 4,а представлены графики, характеризующие увеличение зазора между торцом лопасти и камерой рабочего колеса насосов ОП11-193 Куюмазарской НС и ОП5-110 Алатской НС (Бухарская обл.) в зависимости от продолжительности эксплуатации. Наиболее интенсивно зазор увеличивается от кавитационно-абразивного воздействия взвесенесущего целевого потока в начальные периоды эксплуатации.

При увеличении зазора ведущую роль играют напоры насосов. У насоса ОП11-193 с напором $H=17$ м зазор увеличивается более интенсивно, чем у насоса ОП5-110 с $H=8,5$ м. Используя данные рис. 4,а, расчетами можно получить, что увеличение зазора вследствие износа зависит от напора насосов в степени 1,5-1,2. При увеличении зазора S снижается объемный КПД и подача насоса. Как показали расчеты, за год эксплуатации подача насоса ОП5-110 уменьшается на $0,35 \text{ м}^3/\text{с}$, а насоса ОП11-193 – на $1,1 \text{ м}^3/\text{с}$ (рис. 4,б).

Характер разрушения по высоте камеры насоса ОП5-110 Алатской НС показывает различие сил, воздействующих на стенки камеры (рис. 5,а,б).

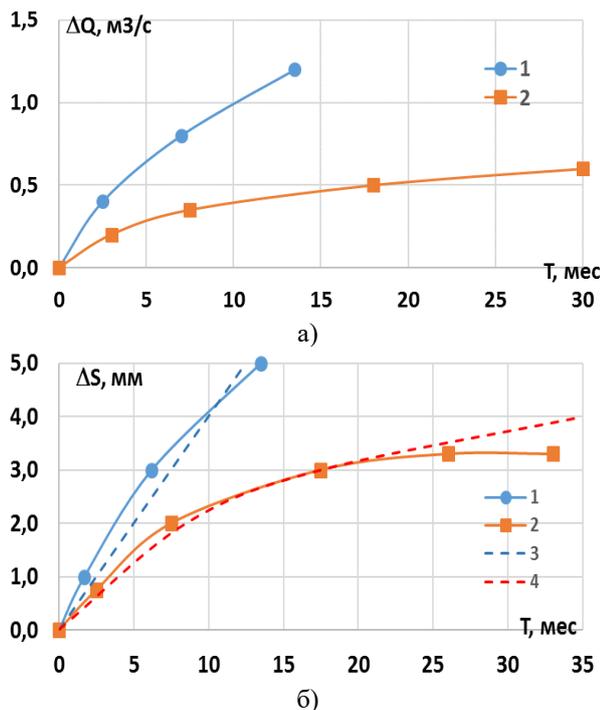


Рис. 4. Динамика увеличения зазора (а) и величины утечки между рабочим колесом и стенкой камеры осевых насосов (б): 1 – для агрегата № 5 НС «Куюмазар»; 2- для агрегата № 1 НС «Алат»; 3-4 – по расчетным данным.

Первая зона отличается наличием крупных глубоких раковин и пустот, проникающих в глубь металла. На этот участок воздействует наибольшая пульсационная знакопеременная нагрузка. Во второй зоне поверхность стенки губчатая. В верхней зоне камеры действует переменная пульсационная нагрузка относительно меньшей величины и на поверхности камеры появляются точечные язвы, относительно неглубоко проникающие в глубь металла [16].

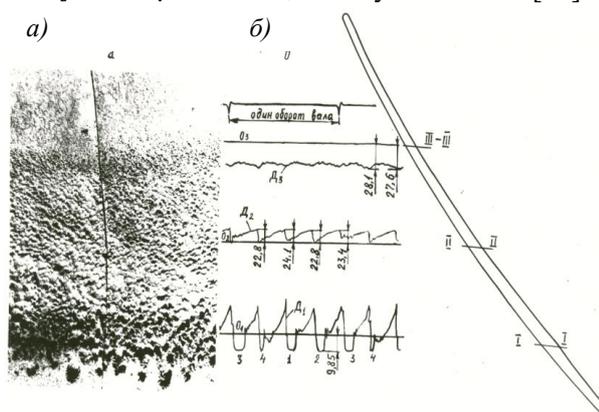


Рис. 5. Характер разрушения стенки камеры осевого насоса ОП5-110.

Неподвижные лопатки выправляющих аппаратов почти всех насосов подвергаются кавитационно-абразивному изнашиванию во входной части у наружного примыкающего к ободу участка, где происходит отрыв потока и вихреобразование (рис. 6). Зона разрушения обычно

имеет ширину от 50 до 200 мм, глубина эрозии различна вплоть до сквозных отверстий, которые, например, для насоса ОП10-185 произошли после 6100 ч работы.



Рис. 6. Повреждение выправляющего аппарата насоса ОП10-185 НС «Куюмазар» после 6100 часов работы.

Характер и динамика изнашивания рабочих деталей осевого насоса ПГ-35МА изучались путем наблюдения за работой двух насосных агрегатов, установленных в ширкатном хозяйстве Дангаринского района Ферганской области. На рис. 7,а представлены кривые изменения толщины износа лопастей осевого насоса по длине и ширине после 1800 часов эксплуатации [17, 18].

Изменение толщины износа лопастей рабочего колеса по их ширине показывает, что с увеличением радиуса колеса интенсивность износа увеличивается (рис. 7, б). Зависимости, полученные для входной и выходной кромок, а также для средней части лопасти показывают, что во всех сечениях закономерность изнашивания имеет криволинейный возрастающий характер. Причем, наибольшая величина износа соответствует выходной, а наименьшая входной кромке лопасти.

Если не учитывать силы тяжести твердой частицы, имеющей относительно малую величину по сравнению с другими силами, то на частицу, находящуюся в межлопастном канале рабочего колеса осевого насоса, в основном действуют: по направлению оси – гидродинамическая сила; по направлению радиуса – центробежная сила; по обратному направлению вращения колеса – сила Кориолиса. По равнодействующей этих трёх сил определяются величина силы и углы взаимодействия твердых частиц с поверхностями лопасти и камеры рабочего колеса. Исходя из высказанного соображения, можно утверждать, что количество частиц ударяющихся о поверхность деталей (с поверхностью и торцевой кромкой лопасти, стенкой ка-

меры) возрастает от входа до выхода по длине межлопастного канала.

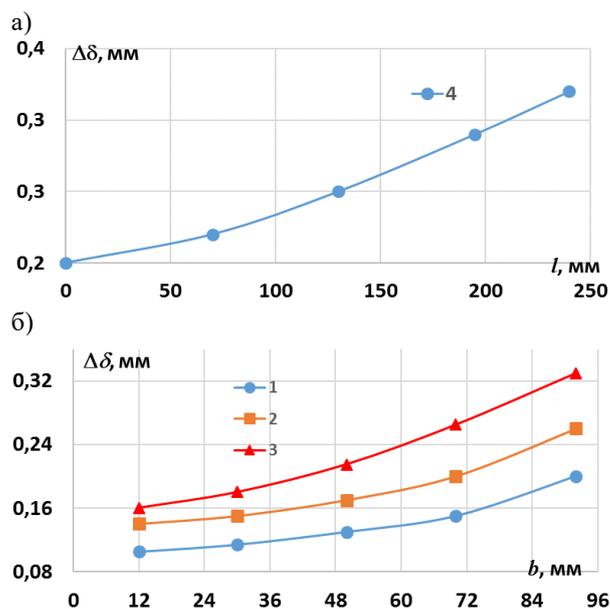


Рис. 7. Графики изменения толщины износа лопасти рабочего колеса осевого насоса по ее длине (а) и ширине (б): 1 – для входной кромки; 2 – для выходной кромки; 3 – для средней части лопасти; 4 – для периферийной части лопасти.

На рис. 8 представлена динамика увеличения зазора между камерой и лопастями рабочего колеса осевого насоса за 1800 часов эксплуатации. Графики нарастания износа в начале эксплуатации имеют криволинейный характер, а далее изменяются по прямолинейному закону. По-видимому, это является следствием того, что в начале поливного сезона перекачиваемая вода имеет наибольшую концентрацию наночастиц.

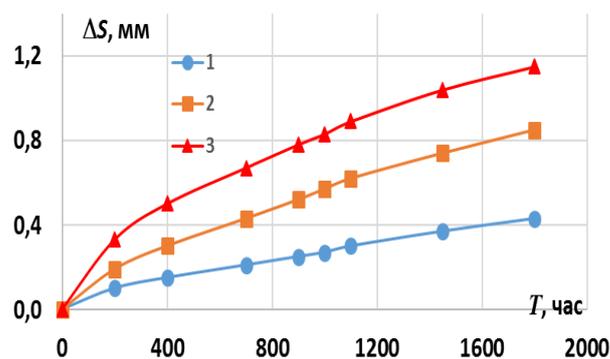


Рис. 8. Увеличение торцевого зазора рабочего колеса от продолжительности работы осевого насоса ПГ-35МА: 1 – увеличение зазора; 2 и 3 – соответственно толщины износа камеры и торцевой кромки лопасти.

Выводы. Структура кавитационно-абразивного износа торцевой части лопасти указывает на то, что для нержавеющей стали, имеющей

наибольшую стойкость к кавитационному воздействию, преобладающую роль играют абразивные частицы, а для обычной стали кавитационное разрушение опережает гидроабразивное.

Интенсивность нарастания износа, характеризуемая углом наклона линии к оси абсциссы, возрастает с увеличением длины лопасти. Такое явление объясняется увеличением местной концентрации наносов за счет силы Кориолиса и кинетической энергии твердых частиц на поверхности лопасти по ее длине, или при движении гидроабразивного потока по длине лопасти рабочего колеса по мере увеличения кинетической энергии и силы Кориолиса, действующих на твердые частицы. Увеличивается также и окружная скорость и, соответственно, центробежная сила по радиусу рабочего колеса, и частицы сепарируются по ширине лопасти.

Отмечается более интенсивное изнашивание камеры, чем торцевой части лопастей рабочего колеса осевого насоса, хотя скорость истечения гидроабразивного потока относительно камеры будет значительно меньше, чем относительно торцевой части лопасти. Это объясняется тем, что на поверхность камеры действует знакопеременная пульсирующая нагрузка за счет разности перепада давлений на поверхностях лопастей.

Частота изменения и величина знакопеременной пульсирующей нагрузки зависят от количества лопастей и напора, создаваемого рабочим колесом насоса, т.е. знакопеременная пульсирующая нагрузка приводит к увеличению силы взаимодействия гидроабразивного потока с поверхностью камеры и в 1,1 раза усиливает её износ, а также уменьшает производительность насосной установки до 9%.

Литература:

1. Мамажонов М. Уралов Б. Гидроабразивный износ элементов проточной части центробежных и осевых насосов. //Науч.-техн. ж. ФерПИ.- Фергана. 2003. №3. С. 30-35.
2. Богачев И.Н. и др. Гидроабразивная стойкость хромомарганцевых сталей. // Энергомашиностроение. -1987. -№ 7. С.75-79.
3. Glovatsky O. Uralov B. Ergashev R. Reliability assessment and measures for resources-saving on water lifting engine systems in the republic of Uzbekistan. Perspectives of innovations. //Economics and Business International Gross-Industry Research Journal, Volume 4., (Issue 1), 2010 y., Pp. 118-120.
4. Абдураманов А.А. Гидравлика гидроциклонов и гидроциклонных насосных установок: /Монография/. Ч.1 и 2. - Алматы: Гьлым, 1993. -353с.
5. Абдураманов А.А., Абиров А.А., Абдураманов Е.А. Струйные насосы. Гидроциклонные насосные установки. Насосные станции. Аналитический обзор. КазГосСИНТИ,-Тараз, 2003-32 с.
6. Косьмин В. Г., Пацера С. Т., Процев В. В. Анализ причин недостаточной износостойкости деталей насосов для гидроабразивных смесей //Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта. 2015. №. 1. С. 83-89.
7. Мамажонов М., Уралов Б., Турсунов Х. Изменение водоподачи насосов. //Сельское хозяйство Узбекистана. 2005. № 1. С. 28-29.
8. Мамажонов М. Определение водоподачи центробежных и осевых насосов, применяемых для полива сельхозкультур // Вестник аграрной науки Узбекистана. 2003. № 1. С. 94-97.
9. Мамажонов М. Уралов Б.Р. Анализ эксплуатационных условий работы насосных станций сельскохозяйственного назначения // Вестник аграрной науки Узбекистана. 2004. № 1. С.77-80.
10. Волков П. М. Моделирование запыленных потоков и его практическое приложение. В кн. «Теория подобия и моделирования». – М.: Изд. АН. 1989. С.75-82
11. Ким В.А., Кабулов И.Н. Опыт эксплуатации центробежных насосов Д4-125-0 на насосной станции «Кокайты»// Мелиорация и водное хозяйство. 1991. № 5. С. 37-39
12. Мамажонов М., Судаков В.П. Кавитационно-абразивный износ деталей проточной части осевых насосов на мелиоративных насосных станциях. //Проектирование, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений и насосных станций в условиях Узбекистана: Тр. ТИИИМСХ. Ташкент. 1984. вып. 135. С. 95-100.
13. Володин А. Ю., Назаров В. П., Бочерикова Я. В. Влияние геометрических размеров бесконтактных уплотнений на КПД центробежных насосов //Решетневские чтения. – 2014. – Т. 1. – №. 18. С. 257-261
14. Wagner H. Boitrag zur Abflussberechnung offener Gerinne. Wissensehaftliche Zeitschrift der Technischen Univernitat Dresden. 1972, Heft 3, Pp. 641-648.
15. Троицкий В.П., Уралов Б.Р. Влияние формы безнапорного цилиндрического канала и шероховатости на потери напора. Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами ЦБП. Межвузовский сборник научных трудов, вып. 9, Ленинград, 1981. С. 142-147.
16. Васильев А. А., Игошин Д. Н., Горин Л. Н. Влияние кавитационно-абразивного износа на шнековые насосы //Молодой ученый. 2015. №. 22. С. 135-137.
17. Васильев А. А., Игошин Д. Н., Шишарина А. Н. Снижение влияния кавитации на износ деталей насосов //Сельский механизатор. 2016. №. 1. С. 28-29.
18. Гафуров С. А., Родионов, Л. В., Крючков, А. Н., Шахматов, Е. В.Снижение динамической нагруженности комбинированного насосного агрегата //Насосы. Турбины. Системы. 2012. №. 2. 26 с.

МАРКАЗДАНҚОЧМА НАСОСНИНГ СУВ САРФИГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ОМИЛЛАРНИ ҲИСОБИ

Уралов Б.Р., доц.; Таджиева Д.О., Дехканова Н.Т., Вохидов О.

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти.

Сув ўтказиш иншоотларидаги гидравлик жараёнларни ҳамда насослар ичида юз берадиган гидромеханик жараёнларни марказдан қочма насоснинг сув ҳайдашига таъсирини ўрганиш.

Калит сўзлар: гидравлика, агрегат, корпус, пито, вакуум, манометр, ирригатор.

Расчет факторов, влияющих на расход воды в центробежном насосе

Исследовано влияние гидравлической и гидромеханической откачки на водопроводные системы.

Ключевые слова: гидравлика, агрегат, кузов, пито, вакуум, манометр, ирригатор.

Calculation of factors influencing the water consumption by the centrifugal pump

The article describes how to examine the effects of centrifugal pump on water driving, including turbulent processes in water transmission facilities and the gidromechanical processes occurring within the pumps.

Key words: hydraulics, unit, body, pitot, vacuum, pressure gauge, irrigator.

Республикамиздаги бир қатор насос станцияларида илмий тадқиқот ишлари олиб борилди. Жумладан, “Тўрақўрғон-1” насос станциясининг 1 ва 2 агрегатларида, ҳамда “Ирригатор-1” насос станциясининг 6 ва 7 агрегатларида ўрнатилган бир хил Д4000-95 (22НДС, $\eta=730$ айл/мин) русумли насосларда синовлар ўтказилди. Асосий техник насосларнинг илмий техник кўрсаткичларини ўлчаш ва ҳисоблаш тадқиқотларнинг шаклдаги стандарт услуби бўйича бажарилди [1, 2].

Насос томонидан ҳосил қилинаётган босимни аниқлаш учун мос равишда сўргичга ва узаткичга ўрнатилган намунавий вакуумметр ва манометрлардан фойдаланилди. Сув ҳайдаш қувурдаги тезликни Пито трубаesi ёрдамида ўлчаш орқали аниқланди. Валдаги қувват вольтметр ва амперметр кўрсаткичлари асосида формула билан ҳисоблаб топилди. Вални айланиш частотаси тахометр ёрдамида ўлчанди. Сўриш қувуридаги босимни йўналиши биринчиси бошланғич қисмда қувур ўқи бурилиш жойидан сўнг, иккинчиси насос сўргичига ўрнатилган вакуумметрлар кўрсатиши бўйича аниқланди.

Сўриш қувуридаги босимни йўқолиши қуйидаги формула бўйича ҳисобланди:

$$h_w = h_{\text{вак}} - h_s - \frac{V^2}{2g}, \quad (1)$$

бу ерда: $h_{\text{вак}}$ - №1 ёки №2 вакуумметрлар кўрсатиши; h_s - пастки бьефдан вакуумметрлар ўрнатилган жойгача бўлган геметрик баландлик; V - ўлчанаётган нуқтадаги оқим тезлиги.

Сўриш қувурининг қаршилик коэффициенти қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

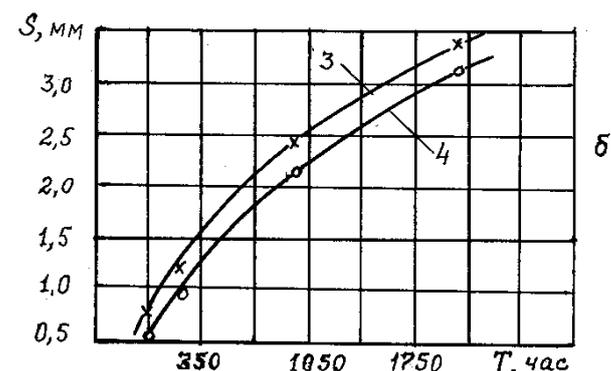
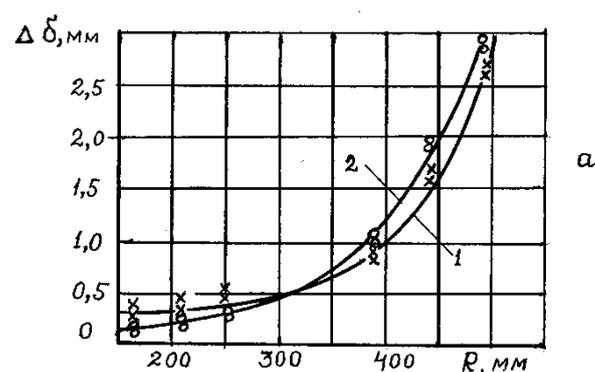
$$\xi = \frac{h_w \cdot 2g}{V^2} \quad (2)$$

Насоснинг узаткичига ўрнатилган монометр

ёрдамида манометрик босим қуйидагича аниқланади, яъни:

$$h_{\text{мак}} = 10 \cdot M; (\text{м. сув. уст}) \quad (3)$$

M -манометрни кўрсатиши, кгс/см².



1-расм. Марказдан қочма насослар паррақларнинг ейилиш қалинлигининг ишчи ғилдирак радиусига боғлиқлиги.

Насос сўргичига ўрнатилган вакуумметр ёрдамида тўла вакууметрик сўриш баландлиги аниқланди:

$$h_{\text{вак}} = 0,0136B; (\text{м. сув. уст}) \quad (4)$$

бу ерда: B -вакууметрнинг кўрсатиши, мм симоб устун.

Насоснинг сўргичи ва узаткичидаги сувнинг тезликлари қуйидагича аниқланди:

$$V_1 = \frac{4Q}{\pi d^2} \text{ ва } V_2 = \frac{4Q}{\pi d_2^2}, \quad (5)$$

бу ерда: d_1 ва d_2 – насоснинг сўргичи ва узаткичи диаметри, м;

Q – насоснинг сув ҳайдаши, м³/с.

Насоснинг босими қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H = h_{\text{вак}} + h_{\text{ман}} + Z + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g}, \quad (6)$$

бу ерда: $h_{\text{вак}}$ – вакуумметрни кўрсатиши, м; $h_{\text{ман}}$ – манометрни кўрсатиши, м; Z – вакуумметр ва манометр орасидаги баландлик, м; V_1 ва V_2 – насоснинг сўргичи ва узаткичидаги оқимнинг тезликлари, м.

Пито трубкасига уланган дифманометрдаги босимлар фарқи бўйича сувнинг максимал тезлиги қуйидаги формуладан топилди:

$$V_{\text{макс}} = \sqrt{2g\Delta h}, \quad (7)$$

бу ерда: $d\Delta$ – дифманометрдаги босимлар фарқи, м.

Суёқлик тезлигини қувурнинг тирсаксимон қисмида тарқалиш эпюраси асосида ўрта тезлик аниқланди:

$$V_{\text{ур}} = \frac{V_{\text{макс}}}{\alpha} = \frac{V_{\text{макс}}}{\alpha} = \frac{V_{\text{макс}}}{1,4} \quad (8)$$

Суёқликни узлуксизлик хусусияти асосида қуйидаги тенгламадан насоснинг сув ҳайдаши топилди:

$$Q = V_{\text{сп}} \cdot \omega = V_{\text{сп}} \frac{\pi D^2}{4}, \quad (9)$$

бу ерда: D – Пито трубкаси ўрнатилган жойдаги қувурнинг диаметри.

Насос валидан электр тармоғига уланган вольтметр ва амперметр қуйидаги формула билан топилди:

$$N = \frac{3 \cdot J \cdot u \cdot \cos \varphi \cdot \eta_{\text{дв}}}{1000}; \text{ (кВт)} \quad (10)$$

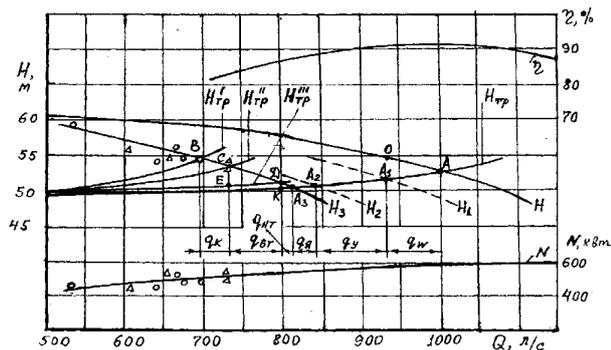
бу ерда: J – амперметрни кўрсатиши, А; u – вольтметрнинг кўрсатиши, В; $\cos \varphi$ – электродвигателнинг қувват коэффициенти (СД13-52-8 маркали двигател учун $\cos \varphi = 0,9$; АЗ-133-8 двигател учун $\cos \varphi = 0,85$); $\eta_{\text{дв}}$ – электродвигателнинг Ф.И.К. (асинхрон двигателлар учун валдаги қувватга боғлиқ равишда қиймати ўзгаради).

СД-13-52-8 маркали двигателларнинг номинал қувватида $\eta_{\text{дв}} = 0,951$, АЗ-133-8 маркали двигателлар учун $\eta_{\text{дв}} = 0,935$.

Насоснинг Ф.И.К. қуйидаги формула билан аниқланди:

$$\eta = \frac{\gamma Q H}{102N} \cdot 100\%, \quad (11)$$

бу ерда: γ – сувнинг солиштирма оғирлиги, кг/м³.



2-расм. "Тўрақўрғон-1" ва "Ирригатор-1" насос станцияларидаги D4000-95 (22НДС) насос агрегатининг лойихавий иш режимини натурда ўтказилган синовлар натижалари.

2-расмда "Ирригатор-1" насос станциясидаги №1 агрегатнинг завод характеристикаларини натурда ўтказилган синовлар маълумотлари билан таққослаш келтирилган. 2-расмда кўришиб турибдики, тажриба нукталари ишчи характеристикасининг босим чизиғидан бироз пастда жойлашган, шундай бўлсада насос етарли даражадаги қувватни истеъмол қилмоқда. Кулфакнинг тўла очиқ ҳолатида насоснинг босими $H_B = 54,8$ м га, сув ҳайдаши $Q_B = 698$ л/с ни ташкил қилди.

Лойихавий сув ҳайдаш $Q_A = 1000$ л/с. Демак лойихавий А нукта В нуктага силжиган ва натижада фарқ $\Delta Q = 302$ л/с ни ташкил қилган.

Сув ҳайдашнинг камайиши ҳисобига насоснинг фойдали иш коэффициенти 12-15% га паст бўлган.

Насос агрегатларнинг ишлаш шароитларини таҳлил қилиш натижасида уларнинг ишчи параметрлари пасайишининг қуйидаги сабаблари аниқланди:

а) сув ҳайдаш камерасига лойка чўкиши, шунингдек сўриш қувурини лойка босиши натижасида сўриш линиясида гидравлик қаршиликнинг ортиб кетиши;

б) босимли қувурнинг кўтарилган жойларида шу жумладан, сифонли сув чиқаришнинг бўғин қисмида ҳавонинг тўпланиб қолиши ҳисобига гидравлик қаршиликнинг ортиши;

в) қаттиқ абразив заррачаларнинг таъсирида насоснинг ички деталларининг ғадирбудирлиги ортиши натижасида унинг фойдали иш коэффициенти пасайиши;

г) кавитацион – абразив оқим таъсирида ишчи ғилдирак зичлагичларидаги ораликларнинг ортиши сабабли насоснинг ҳажмий фойдали иш коэффициенти камайиши;

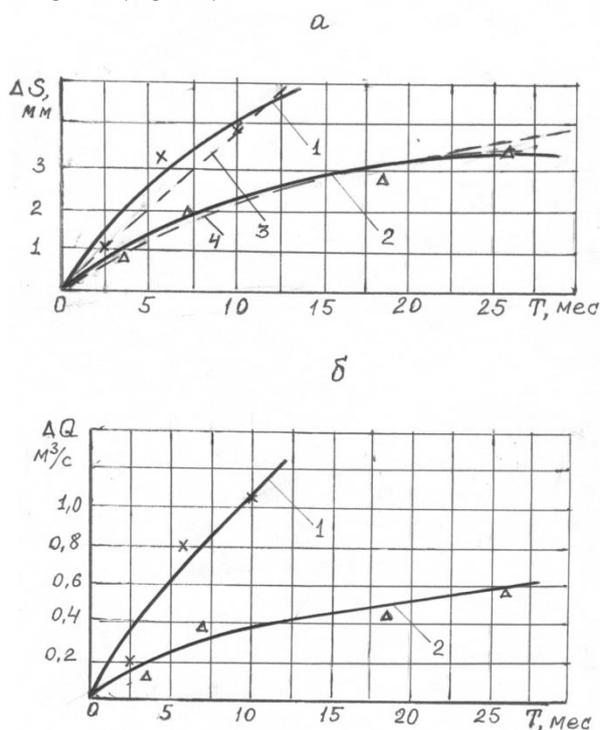
д) қаттиқ заррачаларнинг таъсирида ишчи ғилдирак билан спиралсимон олиб кетиш қурилмасининг "тили" оралиғининг катталашуви натижасида насоснинг ҳажмий фойдали иш коэффициенти камайиши.

Демак, 2-расмдаги лойихавий А нуктани ҳақиқий ишчи нукта кучи В га силжиши кўпгина омиллар таъсирида юз берар экан. Бу омиллар таъсирининг даражасини эса насоснинг ҳамда сўриш ва босимли қувурларнинг техник кўрсаткичларини батафсил таҳлил қилиб аниқлаш мумкин.

3-расмда қаршилик коэффициенти билан насоснинг сув ҳайдаши орасидаги боғланиш сув қабул қилиш камерасини лойқа босган ҳолати ва унинг қисман ювилган ҳолати учун келтирилган.

Камерани қисман ювиш, оқимни юқори қисмини қия ёғоч шитлар билан тўсиб оқимнинг остки тезликларини орттириш йўли билан амалга оширилди.

3-расмдан кўришиб турибдики, сўриш қувурининг гидравлик қаршилик коэффициенти сув қабул қилиш камерасини қисман ювгандан кейин насоснинг барча иш режимларида камаймоқда. Гидравлик қаршиликнинг камайиши ҳисобига насоснинг сув ҳайдаши $Q_B=698$ л/с дан $Q_B=738$ л/с гача, яъни $q_k=40$ л/с га ортди (2-расм).



3-расм. “Гулбаҳор” насос станциясидаги ўқий насосларнинг ишчи ғилдираги билан камера девори орасидаги тирқишнинг динамикаси.

Камера ювилгандан сўнг ҳам гидродинамик эгри чизик $H_{nh}=f(Q)$ билан лойихавий эгри чизик $H_{np}=f(Q)$ орасида анча фарқ бўлди, яъни С ва Е қувурлардаги босимлар фарқи анчагина миқдорни ташкил қилмоқда, бу қувурларда босимни йўқолиши юқори қийматларга эга экан-

лигини билдирмоқда.

Сўриш қувурларидаги босимни йўқолишини ҳақиқий қийматларини аниқлаш учун уларнинг бошланишида ва охириги ўрнатилган икки вакуумметр кўрсатишларидан фойдаланилди. 1 ва 2 агрегатларнинг сўрувчи қувурларидаги вакуумлар кўп марта ўлчанди. Ўлчовлар маълумотларига кўра сўриш қувуридаги ўлчов нукталари оралиғида босимни йўқолиши $h_{bc} = 2,9 \dots 3,5$ м ни ташкил қилди, ваҳоланки ҳисоблар бўйича $h_{bc} = 0,53$ м бўлиши керак эди. $h_{bc}^1 = H_c - H_D$ босимлар фарқи (2-расм).

Ушбу h_{bc} ва h_{bc}^1 ларнинг миқдорлари сўриш қувурини тозалаш зарурлигини кўрсатмоқда, бу билан насоснинг сув ҳайдашини $Q_D=698$ л/с гача (яъни яна кўшимча $q_{bt}=40$ л/с) етказиш мумкин.

Олинган маълумотларни ишончлилиги ва уларни таққослаш мақсадида, “Ирригатор-1” насос станцияси билан бир хил Д4000-95 (730 айл/мин) насосларга ва техник характеристикаларга эга бўлган. “Ирригатор-2” насос станциясида ҳам шунга ўхшаш тажрибалар ўтказилди.

“Ирригатор-1” насос станциясининг №6 ва №7 агрегатларида ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича икки вакуумметр билан ўлчанган босимнинг йўқолиши ҳисоблаб топилган қиймат билан бир хил бўлди ва $h_{bc}=0,47$ м ни ташкил қилди, бунда насоснинг сув ҳайдаш $Q=825$ л/с ни ташкил қилди. Агар Q учун олинган қийматни “Ирригатор-1” насос станциясининг насоси 2-расмда кўрсатилган сув ҳайдаши билан таққосланса, у A_3 режим нуктасига тўғри келмоқда, чунки бу насос станциясида сув қабул қилиш камерасини ва сўриш қувурини лойқа босмайди.

Насоснинг узатгичига ўрнатилган манометр ёрдамида босимли қувурда босимни йўқолишини ҳақиқий қиймати аниқланиб, ҳисобий усул билан текшириб кўрилди. Ҳисобий ва ҳақиқий босим йўқолишлари орасидаги фарқ $0,85$ м ни ташкил қилди (2-расмда Д ва К нукталар орасидаги босим фарқи). Бунга сабаб босимли қувурнинг баландроқ жойлашган жойларида ҳавонинг тўпланишидир. Демак бундай, тўпланган ҳаволарни чиқариб юбориш билан насоснинг сув ҳайдашини $Q_{A3}=815$ л/с га (яъни яна $q=15$ л/с га кўшимча) кўпайтириш мумкин.

Насоснинг сув ҳайдашини насос ичида юз берадиган гидромеханик жараёнлар билан боғлиқ ҳолда пасайишини аниқлаш учун 2-расмда келтирилган $H_{np}=f(Q)$ гидродинамик эгри чизикдаги А ва A_3 участкасида насос характеристикасини ўзгаришини кўриб чиқиш керак. Насоснинг ички сув оқиб ўтувчи қисмлари юзалари насос узок вақт давомида (15 йил ортиқ) ишлатилганда қаттиқ абразив заррача-

лар таъсирида ейилиб балиқ тангачаларига ўхшаш тўлқинсимон шакл кўринишини олиб, ғадир-будурликни ортиши ҳисобига ишқаланишга напорни йўқолишини кўпайтиради. Энг кўп ейилишга насос курагини ишчи юзасини узунлиги $l=4,31$ бўлган қисми дучор бўлмоқда, лекин бу қисм ҳар йили тиклаб турилади. Насоснинг сув келиш ва кетиш қисмлари нисбатан кам ейилади, уларнинг сув таъсирида бўладиган юзаси силлиқроқ ҳолатда бўлди.

Энг кўп нотекис тангачасимон ҳамда тўлқинсимон ейилиш спиралсимон сув олиб кетувчи курилмада кузатилди. Тегишли [3,4] бўйича ҳисоблар бажарилиб насос ички қисмда босим йўқолишини умумий қиймати $h_{нас}=3,23$ м эканлиги аниқланди. Демак, бу ҳисобга насос сув ҳайдашининг камайиши $q_w=Q_A-Q_{A-1}=1000-935=65$ л/с ни ташкил қилади.

Агар дастлабки, пайтда ишчи ғилдирак диски билан зичловчи ҳалқа орасидаги тирқиш $S_0=0,7$ мм бўлган бўлса, тажрибаларни ўтказиш вақтига келиб у $S=2,72$ мм га тенг бўлди. Адабиётларда [3,5] баён қилинган услуб бўйича бажарилган ҳисобларнинг кўрсатишича бунда зичловчи ораликдан сув оқиб чиқиб кетиб қолиши $q_y=90$ л/с га тенг бўлмоқда.

2-расмда келтирилган насоснинг характеристикасидаги A_1 нуқтага q нинг қийматини қўйиб A_2 нуқтани аниқлаймиз. A_2 A_3 нуқталар орасидаги фарқ $q_a=90$ л/с эканлиги кўриниб турибди, бу ишчи ғилдирак билан “тил” оралигида ва салник курилмасида сувнинг оқиб кетишини кўпайишини кўрсатади. “тил” соҳасида йўл кўярли оралик $h=(0,03...0,05) \cdot D_2=0,05 \cdot 860=43$ мм бўлиши керак. Узоқ вақт ишлатилганда (15 йилдан ортиқ) “тил” соҳасидаги ораликнинг ҳақиқий миқдори $S_v=78$ мм гача ортган. Ўз навбатида бу оралик орқали сувнинг қайта оқиб кетишини кўпайтирган. Бажарилган таҳлиллар асосида насоснинг сув ҳайдашига таъсир қилувчи у ёки бу сабабларни ўзаро таққослаш мумкин. (1-жадвал).

Насос ичида гидравлик қаршилиқларни камайтириш ва шу йўл билан миқдорини озайтириш деталлар юзасига ишлов бериш йўли билан курак ва спиралсимон олиб кетиш курилмасининг ички девори юзасидаги ғадир-будурликларни йўқотиш керак ёки насос корпусини алмаштириш керак, бу эса катта маблағларни талаб қилади.

1 – жадвалдан кўриниб турибдики насоснинг сув ҳайдашини камайишига энг кўп таъсир ($q_k + q_{бт}=10,2\%$) сўриш йўнаишида қаршилиқнинг ортиши ва “тил” соҳасида ораликнинг ортиши ($q_{ут} + q_ф=12\%$) ҳисобига бўлмоқда.

1-жадвал

“Д4000-95” русумли марказдан кочма насос агрегатини сув сарфининг турли омиллар таъсирида камайиши даражаси ва натижалари

Катталиклар номи	Белгиланиши	Ўлчов бирлиги	Миқдори	Насос сув сарфининг камайиши, %
Сув қабул қилиш камерасини лойқа босиши натижасида сув ҳайдашни камайиши	q_k	л/с	40	4
Сўриш қувурида гидравлик қаршилиқни ортиши ҳисобига сув ҳайдашни камайиши	$q_{бт}$	л/с	62	6,2
Босимли қувурда гидравлик қаршилиқни ортиши ҳисобига сув ҳайдашни камайиши	$q_{нт}$	л/с	15	1,5
“Тил” соҳасидаги ораликни ортиши ҳисобига сув ҳайдашни камайиши	$q_ф$	л/с	30	3
Зичловчи ораликни кенгайтириш ҳисобига сув ҳайдашни камайиши	$q_{ут}$	л/с	90	9
Насос ичида гидравлик қаршилиқни ортиши ҳисобига сув ҳайдашни камайиши	q_w	л/с	65	6,5
Сув ҳайдашни умумий камайиши	ΔQ	л/с	302	30,2

Шуни таъкидлаш жоизки, насос станциясининг иш шароитларига боғлиқ ҳолда 1-жадвалда келтирилган фоизлар турлича бўлиши мумкин. Масалан, “Ирригатор-1” насос станцияси учун сув қабул қилиш камерасига, сўриш ва ҳайдаш линия (қувур)ларида гидравлик қаршилиқнинг ортиши йўқ бўлиб, $q_k - q_{бт} + q_{нт}=0$. Бу станцияда сув ҳайдашнинг камайиши фақат насос ичидаги ишчи деталлар ейилиши сабабли бўладиган гидромеханик жараёнларга боғлиқдир.

Адабиётлар:

1. Базаров Д.Р., Шодиев Б.Н., Норкулов Б. ва бошқ. “Сув ташлаш иншоотини гидравлик ҳисоблаш” ISSN 2181-8584., “Ирригация ва мелиорация” журналы, №1(15), Тошкент, 2019, 32-37 бет.
2. Мамажонов М., Уралов Б., С.Хидиров. “Влияние гидроабразивного износа деталей центробежных и осевых насосов на эффективность эксплуатации оросительных насосных станций. ISSN 2181-8584., “Ирригация ва мелиорация” журналы, №1(15), Тошкент, 2019, 37-43 бет.
3. Шоазизов Ф., Уралов Б. ва бошқ. “Разработка компьютеризированной системы поддержки принятия решений по определению опасных зон затоплений”. XXII-Международная конференция “Передовые технологии Цивильной Инженерии”. Ташкент, Узбекистан, 18-21 апреля, 2019г.
4. Мамажонов М., Уралов Б., Турсунов Х. Изменение водоподдачи насосов. /Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. 2005. № 1. с.28-29.

УДК 625.122

ТЕХНОЛОГИЯ УКРЕПЛЕНИЯ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ИЗ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Лесов К.С., к.т.н., доцент, **Таджибаев Ш.А.**—ассистент, **Кенжалиев М.К.**—младший научный сотрудник (Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта)

В статье приведена технология укрепления откосов земляного полотна железных дорог из песчаных грунтов с применением геосинтетических материалов. Даны конструктивные и технологические решения выполнения работ.

Ключевые слова: земляное полотно, насыпь, технология, укрепление откосов, грунты, геосинтетические материалы, анкер, технологическая схема, мониторинг, укладка геосинтетических материалов.

Қумли грунтли темир йўл ер полотноси қиялигини геосинтетик материалларни қўллаган ҳолда мутаҳкамлаш технологияси

Ушбу мақолада қумли грунтлардан барпо этилган темир йўл ер полотноси қиялигини геосинтетик материалларни қўллаган ҳолда мутаҳкамлаш технологияси келтирилган. Ишларни бажаришда конструктив ва технологик ечимлар берилган.

Калит сўзлар. Ер полотноси, кўтарма, технология, қияликларни мутаҳкамлаш, грунтлар, геосинтетик материаллар, анкер, технологик схема, мониторинг, геосинтетик материалларни ётқизиш.

Technology of strengthening of embankment of Railways of sandy soils with application of geosynthetic materials

This article reduced the technology of strengthening the slopes of the railway roadbed from sandy soils with the use of geosynthetic materials. Constructive and technological solutions execution of work are given.

Keywords. Subgrade, embankment, technology, slope strengthening, soils, geosynthetic materials, anchor, technological scheme, monitoring, laying of geosynthetic materials.

Введение. Долговечность, надежность и эксплуатационные показатели работы железных дорог Узбекистана зависят в целом от земляного полотна, проложенного в пустынной и степной подзонах, а также от противодеформационного и противодеформационного (ПДПД) укрепления земляного полотна от развевания.

Развитие и совершенствование работы железнодорожного транспорта, и повышение его эффективности, может быть обеспечено при высоком уровне надежности железнодорожного пути, эксплуатационной стабильности его несущего основания – земляного полотна, представляющего собой сложное техническое сооружение, возведенное и возводимое из песчаных грунтов сложного происхождения.

Актуальность. В общем числе мероприятий по повышению долговечности и эксплуатационной надежности, особое значение приобретает устойчивость ПДПД укрепления откосов земляного полотна [1]. Применение геосинтетических материалов в сложных погодноклиматических и грунтовых условиях может оказаться более существенным с точки зрения работоспособности и транспортно-эксплуатационной надежности конструкции, чем получение единовременной экономии средств [1, 2]. Мировой опыт применения геосинтетических материалов свидетельствует о их универсальности (обширное поле применения), экономичности (снижение затрат на строительство и эксплуатацию, экономию строительных материалов, сокращение сроков производства ра-

бот), экологичности (сокращение использования природных ресурсов).

Откосы земляного полотна железных дорог являются одним из самых уязвимых элементов при водном и ветровом воздействии. В общей структуре методов повышения эксплуатационной надежности и долговечности дорог всех категорий, первостепенное значение должно отводиться методам обеспечения устойчивости откосов земляного полотна.

Как показывает практика, а также выполненные исследования подтверждают, что в тех случаях, когда вопросам выбора типа и обеспечения устойчивости ПДПД укрепления откосов не придается должного значения, возникают деформации в пределах всего полотна (обочин, основной площадки, откосов), а также за ее пределами (водоотводных канав), на ликвидацию которых требуются значительные затраты. Вместе с тем, выбор типа, оценка и обеспечение устойчивости ПДПД укрепления откосов полотна является **актуальной задачей, требующей комплексного подхода.**

Технология производства работ по укреплению откосов земляного полотна с применением геосинтетических материалов. Для достижения требуемой надежности земляного полотна необходима разработка методов выбора типа ПДПД, обеспечение как общей, так и местной устойчивости откоса с ПДПД укреплением. Разработанная конструкция и технология ее создания особенно будут целесообразны при строительстве новых и уширении полотна

существующих железных дорог, где нет неразвезаемого грунта. Надо отметить, что именно для таких условий конкурентоспособными становятся несколько типов из числа новых перспективных геосинтетических материалов.

При этом, окончательное решение, очевидно, должно быть принято на основе технико-экономического сравнения новых конструкций между собой, с учетом имеющихся в наличии местных материалов. Рекомендации по выбору параметров технологических схем являются результатами экспериментального этапа. При разработке технологии укрепления откосов земляного полотна железных дорог из песчаных грунтов с применением геосинтетических материалов учтены требования нормативных документов [3, 4].

При укреплении откосов земляного полотна применяются геоматы - трехмерные водопроницаемые хаотичные структуры из полимерных материалов, соединенных между собой термическим способом, которые используются для закрепления грунтовых частей, корней трав или небольших растений. Геоматы следует применять в соответствии с проектными решениями в качестве армирующих составляющих для создания устойчивого растительного покрова, с целью предотвращения эрозионных процессов. Конструктивные решения применения геоматов принимаются в соответствии с действующими нормативными и методическими документами, расчетами.

При укреплении откосов геоматы служат постоянным элементом, выполняющим, в первую очередь, функцию защиты и играющим роль: покрытия на откосе, арматуры, повышающей устойчивость грунтов поверхностной зоны откоса, фильтра, предотвращающего вынос частиц грунтовыми водами. Как правило, геоматы используют в комбинации с другими типами укрепления: биологическими, несущими, защитными и изолирующими. Геомат должен располагаться между двумя слоями растительного грунта. Такая конструкция будет оптимальной, обеспечит быстрейшую всхожесть семян и армирование корневой системы, создаст наибольшее сопротивление процессам эрозии (рис.1).

При укладке геоматов, в применяемые обычно технологии дополнительно вводятся операции:

- перед началом укрепительных работ необходимо выполнить подготовку поверхности откосов насыпей (планировку, уборку крупных посторонних предметов);

- отсыпка на откос растительного грунта, его планировка. Отсыпка растительного грунта может выполняться как механизированным, так и ручным способом, в зависимости от объемов выполняемых работ. Откос не должен включать

комья грунта диаметром более 5 см; при наличии подобных включений, эти комья должны разбиваться граблями вручную;

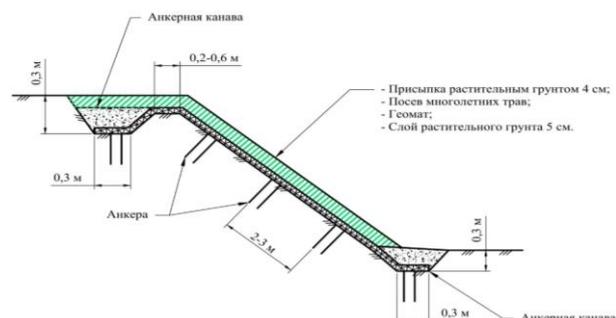


Рисунок 1. Конструктивная схема по применению противозрозионных геоматов при укреплении откосов земляного полотна.

- подготовка траншеи вдоль бровки земляного полотна для закрепления прослойки в верхней его части. Подготовку траншеи выполняют, если не предусмотрен иной вариант закрепления геоматов в верхней части откоса (например, путем укладки ее под конструкцию укрепления обочин). Траншеею треугольного сечения с заложением откосов 1:2 глубиной 0,4 м или трапециевидального сечения с заложением откосов 1:1 глубиной 0,3 м и шириной (по низу) 0,2 м устраивают на расстоянии 0,2 - 0,6 м от бровки земляного полотна;

- устройство анкерной канавы в основании откоса для крепления геоматов возможно производить с помощью автогрейдера или экскаватора;

- транспортировка рулонов геоматов к месту производства работ, их разгрузка и распределение вдоль откоса, подготовка рулонов к укладке. Рулоны транспортируют и распределяют вдоль бровки через определенное расстояние, зависящее от длины материала в рулоне, длины образующей откоса;

- укладка геоматов производится сверху вниз с заделкой ее в верхней и нижней части анкерами. Анкерные траншеи после укладки геомата заполняют песчано-гравийной смесью, щебнем или местным грунтом и уплотняют. Соседние полотна укладываются параллельно с нахлестом 0,2 м и закреплением скобами-анкерами. Анкера представляют собой Г-образные или П-образные стержни из проволоки диаметром 5-6мм длиной 30 см с заостренными нижними концами. Закрепление необходимо для фиксации полотен в проектном положении, предотвращения их смещения от действия ветровой нагрузки и в процессе отсыпки вышележащего грунтового слоя;

- анкера и скобы в процессе укладки устанавливают в 2 - 3 точках по ширине рулона через 5 - 6 м по его длине. Работы могут проводиться в одном или двухнаправлениях в пра-

вую и левую стороны вручную;

- засыпка растительного грунта поверх геоматов производится с помощью экскаваторов или фронтальных погрузчиков сверху – вниз. Разравнивание и уплотнение грунта производится вручную с постепенным перемещением по линии фронта работ. Сеять семена лучше всего в начале вегетационного периода растений, наиболее благоприятного для их развития. Приблизительный расход семян - 40 г на 1 м² поверхности. Две трети семян засеивается на открытые геоматы или на поверхность склона перед укладкой, а одна треть, - после засыпки материала растительным грунтом. В некоторых случаях (при большой скорости потока воды), геомат целесообразно заполнять отсевом щебня фракции 6-10 мм. Толщина засыпки геоматов определяется проектом. Перед отсыпкой почвенно-растительного грунта и щебня проверяют качество укладки геоматов путем визуального осмотра. Выполняется проверка сплошности, качества стыковки полотен и по результатам осмотра составляют акт на скрытые работы.

Укладку геоматов необходимо начинать сразу после проведения подготовительных работ. Должен соблюдаться максимальный период, в течение которого допускается воздействие на полимерный армоэлемент прямого солнечного света. С момента удаления с рулона защитной обертки и до засыпки слоем грунта, в соответствии с [5], должно пройти не более 7 часов.

Устройство комбинированных конструкций укрепления откосов с применением полотен геосинтетических материалов, выполняют с учетом положений [4]. Геосинтетические материалы укладывают по подготовительному слою или слою растительного грунта в соответствии с технологической схемой выполнения работ (рис. 2).

Выбор конструкции укрепления и его технико-экономическое обоснование. Оценка экономического эффектановой конструкции ПДПД укрепления откоса (с новой технологией сооружения) сводится к определению годового экономического эффекта с учетом приведения сравниваемого варианта к новому качеству [1]:

$$\Delta = S(\Pi_1 - \Pi_2) = S[(C_1 + EK_1)U - (C_2 + EK_2)],$$

где S – площадь укрепляемой поверхности откоса, м²; Π_1 , Π_2 – приведенные сопоставимые затраты сравниваемых конструкций ПДПД укрепления, сум; C_1 , C_2 – сопоставимые себестоимости работ, сум; E – нормируемый коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,12; U – коэффициент приведения к новому качеству (в данном случае поверхностных слоев ПДПД укрепления откоса при ПДПД укреплении их новой конструкцией с

учетом отдаленности затрат).

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения работ по укреплению земляного полотна, должны быть скомплектованы в нормоконтакты в соответствии с технологией выполняемых работ.

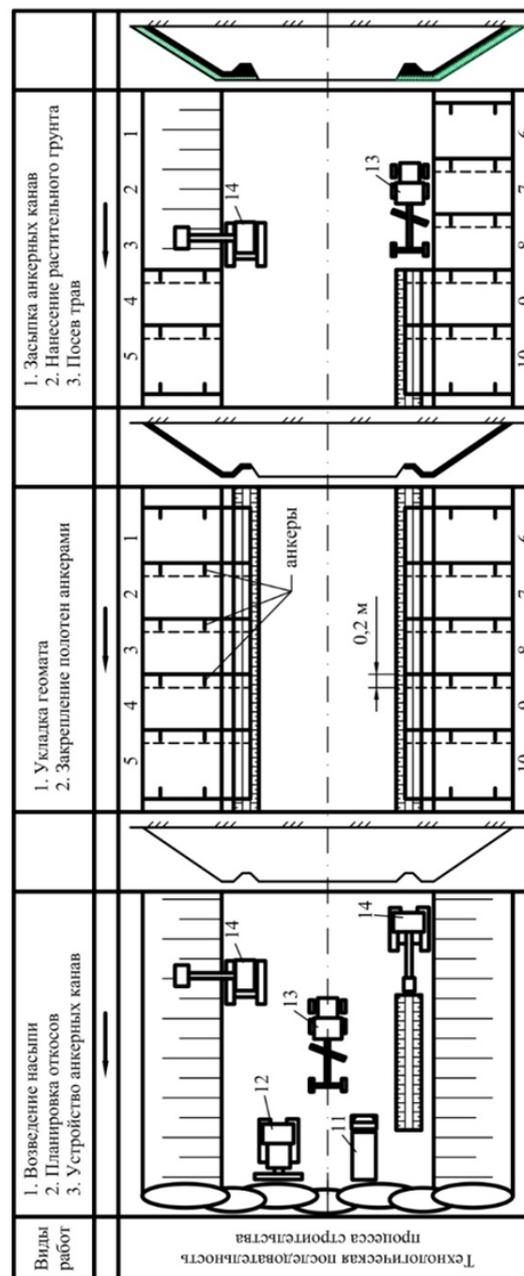


Рисунок 2. Технологическая схема укрепления откосов земляного полотна геоматами.

В процессе укрепления откосов насыпи необходимо проводить операционный контроль качества работ по укреплению откосов насыпи земляного полотна, который выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов [6, 7, 8]. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. При производстве

работ по укреплению откосов земляного полотна геосинтетическими материалами необходимо соблюдать требования, приведённые в [9].

Заключение.

1. Техническая политика на железнодорожном транспорте Узбекистана, направленная на сохранение достигнутого веса поезда и статической нагрузки, ведет к росту силового воздействия на путь. К этому же имеется тенденция повышения скоростей движения поездов.

2. Необходимость и целесообразность ПДПД укрепления откосов земляного полотна железных дорог из песчаных грунтов должна устанавливаться только на основе расчета толщины слоя и оценки устойчивости ПДПД укрепления. Необходимо рассмотреть качественную и количественную оценку устойчивости ПДПД укрепления откосов полотна.

3. Для обеспечения и повышения местной устойчивости ПДПД укреплений откосов необходимо выбирать самый надежный, но и самый экономичный вариант для конкретных условий.

4. Несмотря на то, что стоимость геоматериалов довольно-таки высока, сфера их применения от этого не уменьшается. Это не только дорожное, но и природоохранное, гидротехническое и подземное строительство. В основном, геосинтетики используются тогда, когда их применение экономически оправдано или при отсутствии других возможных решений.

Литература

1. Закиров Р. С., Омаров А.Д. Противодеформационное укрепление земляного полотна из песчаного грунта в Казахстане. Алматы: «Ғылым», 1999.- 164 с.
2. Луцкий С.Я., Шепитько Т.В., Токарев П.М., Черкасов А.М. Выбор организационно-технологических решений на строительстве путей сообщения: Учебник. /Под ред. С.Я.Луцкого, Т.В. Шепитько. - М.: МИИТ, 2009. - 311 с.
3. Свод правил СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85.
4. ОДМ 218.5.003-2010. «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог» от 01 февраля 2010 г. №71-р.
5. Стандарт организации СТО 00205009-002-2006 Маты трехмерные (геоматы) марки МТ. Технические условия. ОАО «Стеклонит». Уфа, 2006.
6. КМК 3.02.01-97. Земляные сооружения, основания и фундаменты.
7. ШНК 3.01.01-0.3 Организация строительного производства.
8. ОДМ 218.2.046-2014 «Рекомендации по выбору и контролю качества геосинтетических материалов, применяемых в дорожном строительстве» от 11 августа 2014 г. №1472-р.
9. КМК 3.01.02-00. Техника безопасности в строительстве. Утвержден Госархитектстроём РУз от 17.07.2000 №38.

УДК 628.1.12

СУВ ҚАБУЛ ҚИЛИШ ИНШОТЛАРИДАГИ ҚУДУҚЛАР ДЕБИТИНИ ЎЗГАРИШИДА ИЧКИ ВА ТАШҚИ ОМИЛЛАР ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ

Гадаев Абдор Ниязович., т.ф.н, проф.; **Ганиева Дилнора Умирзаковна**, ўқитувчи,
Самарқанд давлат архитектура қууурилиш институти
Алибекова Назира, Жиззах политехника институти
e-mail: agadaev@hotmail.com

Ўзбекистон ва Марказий Осиё давлатларининг сув таъминоти тизимида асосан ер ости сувларидан фойдаланилади ва бу ер остидан сув олиш иншоотлари билан боғлиқ муаамолар ечими долзарблигини кўрсатади. Бу ер ости сувларини барқарор бошқаришни ва оқилонга фойдаланишни талаб этади. Ушбу тадқиқот ишлари инновацион характерга эга бўлиб, унга кўра замонавий талаблар асосида шакллантирилган фоя ва таклифлар сув таъминоти тизими иншоотлари самарадорлигини ошириш учун хизмат қилади.

Калит сўзлар: Сув ресурслари, қудуқлар, дебит, барқарор бошқариш, колматация, тузлар, минераллар, қайта тиклаш.

В Узбекистане и остальных Центрально Азиатских странах в основном используют поземные воды, это показывает актуальности исследований, связанные с решением проблем водозаборных сооружений из подземных источников. Это требует устойчивого управления подземными водами и их рационального использования. Данные исследования носят инновационный характер, согласно которому сформулированные идеи и рекомендации, которые служат для повышения их эффективности.

Ключевые слова: Водные ресурсы, скважины, дебит, устойчивое управление, кольматация, соли, минералы, восстановление.

In Uzbekistan and other Central Asian countries mostly use ground waters and researches related to solve their problem show how they are urgent. It requests a sustainable management and rational using of ground waters. This article devoted to the increasing of the efficiency of water well which is the first part of the water supply system. Also sustainable water resources management is the main goal of the researches and investigations.

Key words: Water resources, water wells, debit, sustainable management, clogging, salts, minerals, rehabilitation.

Кириш. Сув таъминотига бўлган талаб ва шунга мос ҳолда иншоотлар тизими қувватлари ошиши, техник жиҳатдан такомиллашуви, шу билан бирга улар ишини бошқаришни мураккаблаштирмакда. Ер ости манбаларидан сув олувчи иншоотлар мажмуасига истеъмолчиларнинг талаби ошиб бориши натижасида уларга янги, замонавий, ишончли ва барқарор ишлаш талаблари қўйилмоқда. Таҳлил қилинаётган Даҳбет сув олиш иншооти мажмуаси Самарқанд шаҳрининг сув таъминоти тизимига хизмат қиладиган сув қабул қилиш иншоотлари мажмуаси бўлиб, унинг худудида ўртача чуқурликдаги артезиан қудуқлари жойлашган. Узок йиллар давомида иншоотларни ишлаши натижасида эскириши, қудуқ филтрларига ва сув келиш йўлларида тузлар ва коррозия элементларини чўкиши улар самарадорлигини пасайиши ва бу ўз навбатида сув таъминоти тизими ишида узилишларга сабаб бўлмоқда.

Тадқиқот методологияси. Қудуқлар дебитини пасайиши улардаги сатҳ пасайиши ва солиштирма дебит камайиши орқали таҳлил қилинади. Бунинг учун қудуқларни дастлабки ва маълум давр ишлагандан кейинги гидравлик ҳисоблари бажарилиши керак. Қудуқларнинг гидравлик ҳисобидан асосий мақсад:

қудуқларнинг дебитини аниқлаш;

қудуқ ишлаши давомида ундаги сув статик сатҳининг пасайишини аниқлаш;

бир қатламда ишлаётган қудуқлар орасидаги ўзаро таъсирни аниқлаш.

Қудуқдаги сув статик сатҳининг чекланган пасайиши – $S_{\text{ч}}$, лойиҳа топшириғида берилган сув сарфи, яъни истеъмолчи томонидан талаб қилинаётган сув сарфи – $Q_{\text{т}}$ га боғлиқ ҳолда ўзгаради. Ҳисоблашларда $S_{\text{ч}}$ нинг дастлабки қийматлари қуйидаги ифодалардан фойдаланиб топилади:

а) босимли қудуқлар учун:

$$S_{\text{ч}} \approx -(0,3...0,5)m + H - H_{\text{н}} - \Delta H_{\text{ф}}, \text{ м} \quad (1)$$

бу ерда: H босимли қатламлардаги сувнинг босими, м; $H_{\text{н}}$ – сувнинг динамик сатҳидан насоснинг энг пастки нуқтасигача бўлган масофа, м; $\Delta H_{\text{ф}}$ – қатламдан оқиб келаётган сув босимининг йўқолиши, унинг қиймати филтр ва қудуқ атрофидаги жинсларнинг сув оқимида кўрсатадиган қаршилигига боғлиқ ҳолда аниқланади; m – босимли сув берувчи қатлам қалинлиги, м;

Қудуқларининг гидравлик ҳисобини бажаришда қуйидагиларга алоҳида эътибор бериш тавсия этилади.

Қудуқларнинг дебити сув берувчи қатламнинг асосий тавсифи

Қудуқнинг муҳандислик тафсилоти.

Сув берадиган қатлам босимли, қатламдаги сув ҳаракати барқарор бўлади. Агар қудуқ дебити пайишида ташқи омиллар таъсири сузилса, бу ҳолда уларни алоҳида ўрганиш ва дебит пасайишидаги улушини аниқлаш тавсия этилади. Артезиан қудуқларининг сув бериш қобилиятини аниқлашда юқоридаги кўрсаткичлар ва уларни алоҳида таъсири ҳисобга олиниши шарт. Энди қудуқ дебитини аниқлашдаги хусусий ҳолларни кўриб чиқамиз. Сув ҳаракати барқарор бўлган қатламда ишлаётган артезиан қудуғининг сув сарфи Дюпюи ифодасидан фойдаланиб аниқланади:

бу босимли қатламлар учун:

$$Q = \frac{2,73 \cdot k \cdot m \cdot s}{\lg \frac{R}{r}}, \text{ м}^3/\text{сут.} \quad (3),$$

бу ерда: k – сувли қатламни ташкил этувчи жинснинг сизувчанлик коэффиценти, м/сут; m – сув берувчи қатлам қалинлиги, м; s – қудуқдаги сув статик сатҳининг пасайиши, м; r – қудуқ радиуси, м; R – қудуқнинг таъсир радиуси, м;

Шунингдек, келажак ривожланиш йиллари давомида сувга бўлган эҳтиёжнинг ошуви, тайёрлаш технологиясини такомиллашуви, қудуқларда замонавий сув кўтариш насослари, филтрлари, ер ости сувлари дебитини ўзгариш мониторинги учун ахборот технологияларини сўнгги натижаларини қўлланилиши, “истеъмолчи-сув бериш тизими” ўртасидаги муносабатларни барқарор ривожланиш талаблари асосида ўзгариши, сувни тежашни стимуллашуви ва сув тарифини бошқа ресурсларга нисбатан ўзгариши ҳисобга олиниши керак.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда муаллифлар томонидан Даҳбет сув қабул қилиш иншоотлари мажмуасидаги асосий иншоотлари ҳисобланган қудуқларнинг ўзаро жойлашув ўрни, улар орасидаги масофа ва боғловчи тармоқ конфигурацияси, сув берувчи қатлам тавсилотлари таҳлил қилинган. Натижалар тўлиқ ўрганиб чиқилганда қуйидаги муаммолар мавжудлиги аниқланди:

- қудуқда ўрнатилган насосларнинг сув олиши ва қудуқнинг сув бериш қобилияти, яъни дебити ўртасидаги мослик мавжуд эмаслиги аниқланди ва бу ташқи ва ички омилларнинг биргаликдаги таъси натижасида дебит пасайиши кузатилади;

- қудуққа ўрнатилган филтрлар ва алоҳида шакллантирилган филтрлар соҳаси шағал тошлари орқали сувнинг қудуққа оқиб келиши кескин пасайиши кузатилади ва бу яъни лойиҳа асосида жиҳозланган насосларни қутилмаганда

куйиб қолишига олиб келади;

- кудукларни узоқ ишлаши ҳисобига уларнинг филтрлари ва филтролди соҳаси шағал қатламида колматация ҳисобига филтрация коэффицентни пасайганлиги аниқланди - бу кудукнинг ҳақиқий дебети ва унга ўрнатилган насоснинг сув олиш қобилияти ўртасидаги балансни бузилишига сабаб бўлган;

- кудукларни ўзаро боғловчи ва улар сувини ТСХга етказувчи тармоқда босимлар фарқини дифференсация қилиш амалга оширилмаганлиги улар бир бирини босим орқали таъсирлашувига ва натижада олинадиган сувнинг ҳақиқий миқдори лойиҳавий кўрсаткичдан паст бўлишига олиб келган.

Юқоридаги муаммолар сабабли Самарқанд шаҳрига сув беришда Дахбет сув иншоотлари улуши камайиш ҳоллари юз берган. Натижада шаҳарга сув бериш графигида узилишлар ва сув сарфи, босими камайишлари юзага келган.

Ушбу мақолада юқорида қайд этилган муаммоларни ечимлари ва уларни навбатдаги босқичда юзага келишини олдини олиш чоратадбирлари устида иш олиб борилмоқда. Ҳар бир муаммолани вазият алоҳида таҳлил қилиниб уларни муҳимлик даражаси бўйича ечимлари аниқланади ва иншоотнинг сув бериш самарадорлигини оширишдаги улиши ҳисобига умумий иқтисодий самара ҳисоблаб чиқилади. Чора тадбирлар барқарор ривожланиш таъминидан келиб чиққан ҳолда, келгусида кам сув ҳисобига истемолчининг ошиб бораётган талаби қондирилишига асосланади. Қуйида шундай муаммолардан бири артезиан кудук масофавий видео таҳлили натижасидаги реал ҳолат кўрсатилган.



1-расм. Дахбет сув иншоотдаги кудук филтр кисмидаги колматация жараёни кўрсатилган.

Кудук тўлиқ диагностика қилиниб, уни натижалари таҳлил қилинган ва муаммо аниқланган ушбу муаммоларни бартараф қилиш, яъни кудук дебитини қайта тиклаш усулларини танлашга ўтамиз.

Сув қабул қилиш кудукларини регенерация қилиш, яъни улар самарадорлигини қайта тиклаш усуллари ва уларни амалга ошириш

технологияси илмий асосланган ҳамда такомиллаштирилган асосда ишлаб чиқилиши керак. Филтрлар билан жихозланган кудуклар дебитини тиклашдан асосий мақсад - бу филтр ва филтролди соҳасидаги сув йўлларида чўкиб қолган туз ва бошқа қолдиқлардан иборат кольматантни (туз, қум ва металл зангларидан иборат мураккаб таркибли) йўқотиш, яъни ер ости сувларининг кудукқа оқиб келишига кўрсатиладиган қўшимча қаршилиқларни камайтиришдан иборат жараёнлар мажмуаси ҳисобланади. Ушбу жараённинг ўзига хос қийинчилиги шундан иборатки, филтрнинг ташқи юзасига ва филтр олди соҳаси грунтлар ғовақларидаги чўкмаларни тозалаш бир мунча мураккаб ҳисобланади. Ушбу масалани ижобий ечимига кольматантни ҳосил қилувчи тузлар, майда қум зарралари кудук металл жихозлари коррозия маҳсулоти бўлган занглardan ташкил топган цементсимон қаттиқ чўкмаларни реагентлар ёрдамида эритиш, ёки уларга турли импульслар ёрдамида таъсир этиб майдалаш, ҳамда уларни гидроокимлар ёрдамида олиб чиқиш орқали эришилади. Мустаҳкам чўкмаларни майдалашда улар зарралари ўлчами сув ҳаракатланадиган ғовақлар ўлчамидан кичик бўлишига эришиш талаб этилади. Кудук, филтри ва филтролди соҳаси (яъни шағал қатлам)даги чўкмаларнинг йўқотилиши самарадорлиги ҳар бир усулда турли даражада бўлиши мумкин.

Қуйида ер ости сувларининг кудукқа оқиб келиш самарадорлигини, яъни кудук, дебитини тиклаш усуллари ҳақида мукамал тухталиб ўтамиз.

Кудуклар самарадорлигини тиклаш жараёнида улар филтрларига ва филтролди соҳасига кўрсатиладиган таъсир турларига боғлиқ ҳолда уларни реагентли, импульсли ва импульсли реагентли усулларга ажратиш мумкин. Классификациядаги биринчи гуруҳ усуллари, яъни реагентли усуллар кудук самарадорлигининг пасайишига сабаб бўлган кольматантни турли реагентлар ёрдамида эритишга асосланади. Бу усулларга асосан регенерация жараёни кудук тафсилотига, унинг филтри ва бошқа жихозлари ясалган ашёларга боғлиқ ҳолда реагент турини танлаш ҳамда технологик жараён самарадорлигини таъминловчи параметрларни аниқлашдан иборат бўлади. Бундай параметрларга реагент концентрацияси, унинг кислотали ёки ишқорли муҳитини кўрсатадиган рН кўрсаткичи, ишлов бериш вақти ва ҳарорати металл жихозларининг коррозияси олдини олиш тадбирлари киради. Бундан ташқари кудукқа ишлов бериш жараёнини назорат қилиш ва унинг тугаш вақтини белгилаш ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Реагентли усуллар ёрдамида кудукқа ишлов бериш ва уни дебитини тиклаш учун турли реа-

гентлардан фойдаланилади. Улар жумласига нейтралловчи, қайтарувчи ва комплекс ҳосил қилувчи реагентлар қиради. Реагентли усулли чўкмаларни эритиш орқали қудуқнинг сув йулларини тозалашга асосланган. Ушбу усулнинг мураккаблиги ҳар бир қудуқ, учун реагентнинг алоҳида танланиши ва фойдаланиладиган реагентнинг концентрациясини аниқлашдан иборат.

Реагентлар асосан қудуқ филтри ва филтротролди соҳасидаги чўкмаларнинг кимёвий минералогик таркибига боғлиқ, ҳолда танланади. Бундан ташқари, чўкмага таъсир этувчи реагент қудуқ жихозларига, деворларига ва сувли қатламни ҳосил қилган жинсларга ҳам таъсир этишини, ҳамда улар мустаҳкамлигининг пасайишига сабаб бўлишини ҳам ҳисобга олиш керак. Бунинг олдини олиш учун махсус коррозия ингибиторлари (реагентнинг коррозия таъсирини пасайтириш учун, ишлатиладиган махсус қўшимча) қўшилади, лекин бундай усул ҳамиша ҳам мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу биринчидан қудуқдаги кимёвий жараёнларга ўз таъсирини кўрсатади, иккинчидан ҳар қандай реагент қўшимча сарф харажат демакдир.

Хулоса. Қудуқ иш тартибининг бузилишига ер ости сувларининг сифати муҳим аҳамиятга эга. Аксарият ҳолларда ишлаб турган қудуқдаги сув сифатининг ёмонлашуви санитар куриклаш зонасининг талаб даражасида эмаслигидан далолат беради.

Ушбу мақола муаллифлари томонидан эскирган ва дебити пасайган қудуқларни қайта таъмирлаш ҳамда уларни самарадорлигини

қайта тиклаш таклифи киритилмоқда. Ушбу мақолада таклифнинг тўлиқ иқтисодий самараси ва экологик афзалликлари ҳақида мукамал тўхталиш имкони йўқлигини ҳисобга олиб кейинги мақолада ушбу тавсиялар берилади.

Адабиётлар:

1. А.Н.Гадаев, Д.К.Жумамуратов. “Устойчивое развитие и управление водными ресурсами в Узбекистане» Украина, Донецк архитектура ва қурилиш академиясининг илмий журнали 2019 №3 сони.
2. Soatov U.A., Gadaev A.N., Boboeva G.S. "Suv qabul qilish inshootlari" Samarqand-2006
3. Ларс Риден, Наталя Акиншина Табиий ресурсларни бошқариш ва улардан барқарор фойдаланиш. Тошкент Хаёт-нашр 2016.
4. Disaster by Design: Aral Sea Sustainability and its lessons. Prof. Michael Edelstein, Astrid Cyerny, Abror Gadaev, UK, London 2012.
5. Intiaz Rangwala & James R. Miller. Climate change in mountains: a review of elevation-dependent warming and its possible causes. Climatic Change DOI 10.1007/s10584-012-0419-3
6. Гадаев А.Н., Ганиева Д.У., Холикулов Ш.Х., Дахбет сув олиш иншооти ҳудудида артезиан қудуқлари ишини таҳлили. Нукус, 2015.
7. Гадаев А.Н., Жураев А. Узоқ муддат ишлаш ҳисобига дебити пасайган қудуқлар қолмантининг кимёвий ва минералогик таркибини ўрганиш, Бухоро муҳандислик технологиялари институти илмий журнали. 2019 №4.
8. www.uzwater.ktu.lt
9. www.unep.org.

628 -УДК

АВТОМАБИЛЛАРНИ ЮВИШ ВА ТЕХНИК ХИЗМАТ КЎРСАТИШ КОРХОНАСИДАН ЧИҚАЁТГАН ОҚОВА СУВЛАРДАН ҚАЙТА ФОЙДАЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИ ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТ.

Халилов Н. и.ф.н, доцент, Урақова Н. магистр

Мазкур мақолада автомобил ювиш шаҳобчалари оқова сувларидан қайта фойдаланишни ташкил этиб сув сарфидан оқилона фойдаланиш системаларини ташкил этиш тўғрисида маълумотлар келтирилган. Бундан ташқари, корхоналарнинг сув таъминоти тизимларида учрайдиган муаммолар ва уларнинг ечимлари, истикболлари ҳақида таклифлар келтирилган.

This article gives informations about reusage of water in car washing places and creating helpful systems against expending use of water. Besides that, there is some suggestions and solutions about problems that is faced by firms and corporations by the systems of water supply.

В данной статье приведены системы рационального использование водных ресурсов и водосток на автомойках путём их переработки. Также, приведены различные проблемы систем водоснабжения в предприятиях и пути их решения, перспективы.

Таянч сўз ва иборалар: автомобил ювиш шаҳобчаси, машинасозлик, ёнлиги, кимё, нефт-кимё ва озик-овқат саноати, кора ва рангли металлургия, ёпиқ занжирли (айланма)

Сув энг муҳим табиий ресурслардан бири бўлиб, у ёки бу мамлакатларнинг техникавий ва социал тараккиётини белгилайди. Чучук сувнинг истеъмол қилинадиган микдори бошқа барча табиий ресурслар микдоридан юз баравар

кўпроқдир. Хусусан сувнинг айланиши моддаларнинг техноген айланишининг ва у билан боғланган энергиянинг экология-иқтисодий тизимларда ўзгаришининг асосини ташкил этади. Бизнинг планетамиз сув ресурсларига бой,

лекин чучук сув улуши 2% атрофига яқинини ташкил қилса, ишлатишга яроқлиси эса ҳаммаси бўлиб 0.01% га тўғри келади.

Ўта кўп сув ишлатиладиган хўжалик тармоқларига—энергетика, машинасозлик, целлюлоза-қоғоз, ёнилғи, кимё, нефт-кимё ва озик-овқат саноати, қора ва рангли металургия ҳамда уй-жой коммунал ва қишлоқ хўжалик тармоқлари киради.

Тоза сувни самарали ишлатиш миқдорини камайтиришнинг асосий йўли — бу ёпиқ занжирли айланма сув таъминлаш тизимларини системаларини ташкил этишдир. Ёпиқ занжирли айланма усулда сувни ишлатиш унинг сарфини 10—50 марта камайтиради. Масалан, енгил автомашиналарни ювиш учун 250-300 литр сув сарф бўлса айланма усулда 25-30 литр сув сарф бўлади. Ушбу усулда капитал ва эксплуатацион сарф-харажатлар ҳам камаяди. Ҳозирги кунда саноат ишлаб чиқариш тармоғига тегишли ҳамма корхоналарда сувларни ишлатиш айланма тизимда ишлаш системасидан фойдаланишга қаратилляпти. Масалан, кимё саноатида бу усул 82,5 % гача ўсди. Айланма системада қўлланиладиган сув қатор талабларга жавоб бериши керак:

- 1) карбонат қаттиқлигига; сув муҳитига - п X га;
- 2) муаллақ ва биоген зарралар миқдорига;
- 3) сувнинг БПК ва ХПК кўрсаткичларига.

Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти асосан унинг кўп қисми буғланиш ёки сачраш оқибатида йўқолади. Бундан ташқари сув ишлатиш мобайнида қисман коррозия маҳсулоти ва биологик моддалар билан ифлосланиши мумкин. Шунинг учун вақти-вақти билан системадаги сувнинг бир қисми янги сув билан тўлдирилади. Сув қувурлар ва иссиқлик алмаштиргичлари ичида ҳаракатланиши натижасида уларнинг деворларида калсий карбонат қуйидаги реакция асосида ҳосил бўлиб, ўтириб қолади:

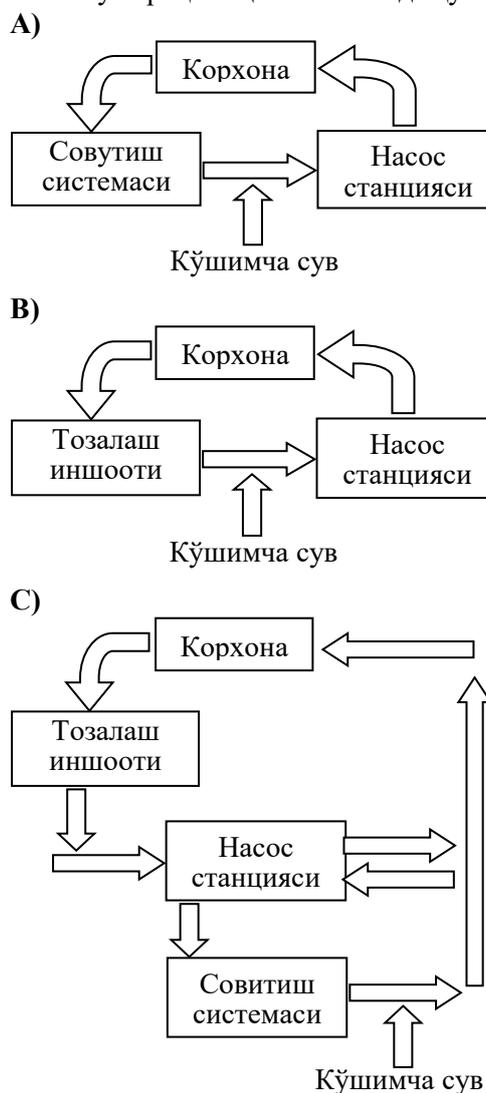


Калций карбонатнинг сувда эриши ҳароратни кўтарилиши билан пасаяди.

Шунинг учун айланма системаларда ишлатиладиган сувламинг қаттиқлиги паст бўлиши лозим ва бундай сувлар ишлатилишидан олдин албатта махсус технология асосида тузсизлан-тирилиши лозим.

Оқова сувларнинг ҳосил бўлиши, ташланиши ва улар билан сув ҳавзаларини ифлосланишини камайтиришнинг асосий йўналишларидан бири — ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти системаларини ташкил этишдир. Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти системаларида сув бир неча марта тозаланмасдан ишлати-

лади ва ушбу сув очиқ сув ҳавзаларига ташланмайди. Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти системалари янги тоза сув билан фақат системада сув камайганда ёки ишлатиладиган сув яроқсиз ҳолга келганда қўшилади.



Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти схемаси:
 А) сувни совутиш билан; Б) сувни тозалаш билан;
 С) тозалаш ва совутиш билан.

Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти системалари барча технологик жараёнларда сувнинг самарали ишлатилишини, оқова сув компонентларини максимал реконструкция қилишни, капитал ва эксплуатация харажатларни камайтиришни, хизмат қилувчи персоналларнинг нормал санитар-гигиеник шароитларини, атроф-муҳит ифлосланишини истисно қилишни таъминлаши лозим. Тозаланган сув технологик сув сифатига мос келиши лозим. Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти системаларини янги қуриладиган ва фаолият кўрсатаётган корхоналарга киритиш лозим. Сув таъминоти системаларининг қуйидаги кўрсаткичларини таққослаш орқали улар:

• сувнинг солиштирма сарфи, шу жумладан бирлик маҳсулот миқдорига нисбатан янги сувнинг,

• оқова сувни тозалаш учун сарф бўладиган реагентлар,

• электр энергиясининг ва иссиқликнинг солиштирма сарфи,

• оқова сувни тозалаш мобайнида товар маҳсулотнинг абсолют миқдори,

• иқтисодий кўрсаткичлар, шу жумладан: рентабеллик, келтирилган сарфлар бўйича йиллик иқтисодий самара,

• жамғарма сиғимлари орқали баҳоланади.

Корхонада сувдан махсус фойдаланиш рухсатнома расмийлаштирилган бўлиб, сув истеъмоли ГОСТ талабларига жавоб беради. Корхона сув таъминотида ўз худудида жойлашган 1 дона ер ости артезиан қудуғидан фойдаланилади. Қудуқнинг чуқурлиги 60 метрни, қуввати 63м³/соатни ташкил этади. Қудуқ ЭВЦ 8-16- 80 русумли сув тортиш насоси билан жихозланган. Корхона фаолияти даврида бошқа сув манбаларидан сув олинмайди. Қудуқдан олинаётган сув кимёвий ҳоссаларига кўра тиниқ, рангсиз, ҳидсиз, туз таркибига кўра оз миқдорда хорид натрий кальцийли ҳисобланади. Минераллиги бўйича 0,185 г/литрни ташкил этади. Корхонанинг бир суткалик сувга бўлган эҳтиёжи 284,36м³ (81,62минг м³/йил) ни ташкил этади ва сувдан фойдаланиш миқдори йўналишларга қараб қуйидагини ташкил этади:

• Хўжалик ва ичимлик мақсадларида 13,05м³/сутка, 81,62 минг м³/йил;

• Ишлаб чиқариш мақсадида 271, 31м³/сутка ёки 41, 7 минг м³/йилни ташкил этади.

Ишлатиладиган сув фойдаланишга қараб тақсимланиши қуйидаги жадвалларда ўз ифодасини топади.

Корхонада ишлаб чиқариш ва бошқа мақсадларда фойдаланиладиган сув миқдори.

Кўрсаткичлар	Сув талаби			
	Меъёрий ҳисоб		Ҳақиқий	
	м ³ /сутка	Минг м ³ /йил	м ³ /сутка	Минг м ³ /йил
Умумий сув миқдори	284, 36	81,62	189,00	57,64
Очиқ сув ҳавзаларидан Ер ости сувларидан Шаҳар ёки бошқа сув тармоғидан	284,36	81,62	189,00	57,64
Хўжалик ва ичимлик мақсадларида	13,05	39,92	10,00	3,05
Ишлаб чиқариш мақсадларида	271,31	41,7	179,00	54,59
Бошқа ташкилотларга бериладиган сув	-	-	-	-
Айланма сув таъминоти	25	9,125	25	9,125
Сувдан кетма кет фойдаланиш тизими	-	-	-	-

Корхонада оқова сув ҳосил бўладиган қуйидаги манбалар мавжуд, маъмурий бино, ошхона, транспорт ювиш жойи, ишлаб чиқариш участкаси. Корхона фаолияти давомида сувларни кимёвий ифлосланиши кузатилмайди.

Литература:

1. Абрамов Н.Н. «Водоснабжения» М. Стройиздат 1982 г.
2. Водоснабжение населённых мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика промышленных жилых и общественных зданий и сооружений. М. Стройиздат 1977 г.
3. Ленский В.А. Водоснабжение и канализация М. Высшая школа 1969 г.

УМЯГЧЕНИЕ СОСТАВ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ РЕАГЕНТОВ

Мусаев Ш.М., Саттаров А.

(Жиззах политехника институти)

Сув таъминоти системасидаги сувни юмшатиш ва истеъмолга ярқли холга келтириш мақоласи олдинга сурилган. Сувни юмшатиш бугунги кунда муҳим аҳамият касб этади.

В статье рассмотрена проблема обеспечения мягкости воды с помощью химических реагентов в системах водоснабжения.

The article deals with the problem of ensuring the softness of water with the help of chemical reagents in water supply systems.

При подготовке воды для технических целей широко применяется метод реагентного умягчения, осуществляемый в осветлителях со взвешенным слоем осадка. Характер структурообразования твердой фазы взвешенного слоя

осадка оказывает значительное влияние на его физико-химические свойства. С целью интенсификации осаждения взвеси и, следовательно, работы сооружения, применяют коагулянты и флокулянты. Большое значение при этом име-

ют такие параметры, как температура воды [1-3] и концентрация твердой фазы контактной среды.

Однако, использование коагулянтов приводит к перерасходу извести эквивалентно его дозе и дополнительному внесению минеральных примесей в обрабатываемую воду. Эффективно применение полиакриламида (ПАА) при очистке рассолов с целью улучшения условий осаждения CaCO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и получения более уплотненного осадка.

Все вышеизложенное предопределило проведение исследований по концентрированию взвешенного слоя осадка в осветлителях в присутствии одного флокулянта и выявлению взаимосвязи между этим показателем и параметрами работы сооружения, в особенности при пониженных температурах обрабатываемой воды.

Первоначально установили, что процесс взаимодействия ПАА с частицами, образующимися при известковании воды, проходит, как по сорбционному механизму (остаточная концентрация ПАА при его дозе 1 мг/л составляла не более 0,01 мг/л), так и электро-химическому. Последнее обстоятельство доказано уменьшением величины электро-кинетического потенциала частиц, связанных с ПАА, а в отдельных случаях, - изменением знака заряда. Данное объяснение механизма процесса согласуется с теоретическими выводами.

При изучении особенностей технологии процесса, выявили целесообразность ввода флокулянта перед известкованием, что обусловлено более равномерным распределением флокулянта и взаимодействием его с большим количеством минеральных частиц. Для физико-химической характеристики контактной среды использован $\alpha_M = \text{Mg}(\text{OH})_2 / \text{CaCO}_3$ параметр, введенный Е. Ф. Кургаевым [1].

Эксперименты осуществляли на водах, характеризующихся следующими показателями: жесткость 7-11 мг-экв/л; щелочность 3-5 мг-экв/л; окисляемость ≤ 1 мг/л; содержание взвешенных веществ - до 100 мг/д.

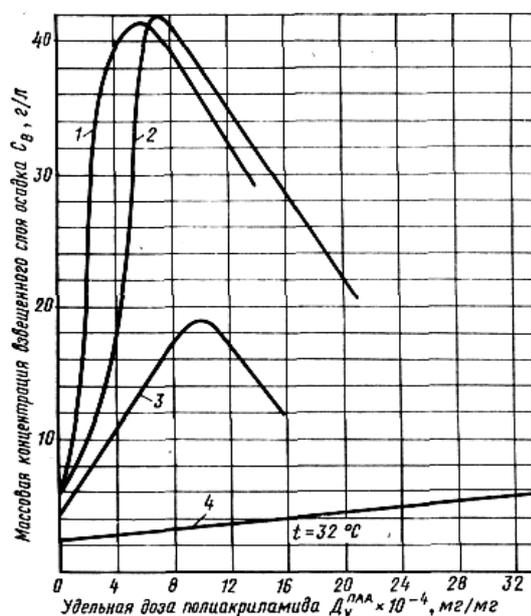
На первом этапе исследований, проводимых в модели осветлителя, определяли скорость осаждения взвеси при разных составах исходных вод, режимах умягчения и сочетания реагентов при температуре 20°C. Полученные результаты показали, что при изменении значения α_M от 0,1 до 0,35, скорость свободного осаждения взвеси v_r находится в пределах 5-3,2 мм/с. При этом, для достижения максимального значения v_r , с повышением доли гидроксида магния в осадке, необходимое количество флокулянта увеличивается. В случае использования коагулянта FeSO_4 в аналогичных условиях,

v_r составляет 2,35-2,0 мм/с.

На основании экспериментальных данных определена усредненная величина технологически оптимальной дозы ПАА (мг/л), которую можно выразить формулой:

$$D_{\text{ПАА}} = 0,006 C_{\text{и}} \alpha_M,$$

где $C_{\text{и}}$ - количество образующейся взвеси, мг/л.



1 - $\lambda_M = 0,07$; $t = 20^0\text{C}$; 2 - $\lambda_M = 0,07$; $t = 33^0\text{C}$;

3 - $\lambda_M = 0,16$; $t = 20^0\text{C}$; 4 - $\lambda_M = 0,3$; $t = 20^0\text{C}$.

Для практики водоподготовки большой интерес представляет не только улучшение седиментационных свойств взвеси, но и оценка возможности концентрирования взвешенного слоя осадка с целью ведения процесса при уменьшении температуры. В связи с этим, на модели осветлителя получена зависимость между удельной дозой полиакриламида $D_{\text{ПАА}}$ и массовой концентрацией твердой фазы взвешенного осадка C_v при заданной α_M и скорости восходящего потока воды $v_0 = 1,5$ мм/с (см. рисунок).

Другим показателем контактной среды является величина ее объемной концентрации C_0 , определяемая отношением объема взвешенного слоя осадка после уплотнения к объему неуплотненного взвешенного слоя. Методика определения описана в [1, 2]. Известно [1], что применение флокулянтов приводит к увеличению C_0 , что обусловлено получением более плотного осадка.

Проведенные исследования показали, что в условиях максимального использования адсорбционной активности ПАА во взвешенном слое осадка, возрастает концентрация твердой фазы и объемная концентрация контактной среды.

Е. Ф. Кургаев [1] связывает объемную концентрацию C_0 в пределах значений 0,05-0,2 с критерием сепарации K_c , характеризующим адгезионные свойства контактной среды, формулой:

$$K_c = (30 + 0,5t)C_0^2 H_c,$$

где t - температура, °С; C_0 - объемная концентрация; H_c - высота слоя, мм.

Этот принцип использован при расчете K_c на основе результатов экспериментов, проведенных при различных режимах умягчения и постоянной высоте контактной среды. Полученные данные приведены в табл. 1 (во всех опытах высота слоя $H_c = 150$ мм, скорость восходящего потока воды $v_0 = 1,5$ мм/с).

Использование флокулянта улучшает условия сепарации, что, в свою очередь, создает возможность уменьшения содержания взвеси в умягченной воде.

На следующем этапе изучали влияние концентрации твердой фазы во взвешенном слое на показатели качества умягченной воды при различных температурах. Увеличение концентрации твердой фазы в контактной среде служит предпосылкой как более глубокого протекания процесса, так и возможности снижения температуры при одинаковом эффекте умягчения [4].

Сопоставление результатов при разных режимах умягчения и дозах ПАА проводились на водах, близких по качеству.

Представленные результаты лабораторных исследований убедительно доказывают, что использование флокулянта ПАА перед известкованием воды позволяет увеличить производительность процесса разделения твердой и жидкой фаз при умягчении природной воды за счет улучшения седиментационных свойств взвеси и, следовательно, скорости ее осаждения. С другой стороны, появляется возможность концентрирования твердой фазы и снижения температуры процесса при получении необходимого качества воды.

Нагрузку на осветлители варьируют в пределах от 72 до 130% от номинальной. Верхний предел ограничен пропускной способностью сооружения. Максимальная температура обрабатываемой воды (23°С) обусловлена техническими возможностями предприятия в период производственных испытаний.

Полученные в промышленных условиях параметры работы осветлителей в исследуемых режимах приведены в табл. 3, из которой видно, что преимущественным оказался ввод флокулянта в воздухоотделитель, т. е. перед известкованием, о чем свидетельствует повншение массовой концентрации взвеси и скорости ее осаждения. При этом, снижение температуры воды до 15°С не уменьшило эффекта умяг-

чения, а содержание взвешенных веществ в обработанной воде не превысило ~3 мг/л при увеличении нагрузки на 60%.

Таким образом, на реальных сооружениях подтверждена возможность осуществления процесса при пониженных температурах, с одновременным повышением единичной производительности осветлителя без ухудшения качества обработанной воды.

Выводы

1. Использование ПАА без коагулянта в процессе реагентного умягчения подземных и маломутных вод позволяет улучшить свойства контактной среды: увеличить скорость осаждения и массовую концентрацию взвеси. Максимальные значения этих показателей зависят, как от соотношения компонентов в осадке, так и от дозы флокулянта.

2. Улучшение седиментационных свойств взвеси позволяет повысить единичную производительность осветлителя и концентрирование взвешенного слоя осадка, т.е. вести процесс при пониженной температуре без ухудшения качества обработанной воды.

Таблица 1

Влияние флокулянта на адгезионные свойства контактной среды при различных режимах умягчения

$t, ^\circ\text{C}$	α_M	$D_{\text{фл.}}, 10^{-4}, \text{ кг/мг}$	C_0	K_c	Остаточное содержание взвешенных веществ, мг/л	Примечание
19,5	0,108	5,4	0,141	118,5	4,0	
20,0	0,040	-	0,07	29,4	13,5	Введены только щелочные реагенты
21,0	0,185	11,0	0,16	155,5	2,0	
20,5	0,189	12,7	0,195	229,3	2,3	
21,0	0,181	16,87	0,169	133,5	3,0	
19,0	0,164	-	0,098	58,86	5,2	Введены только щелочные реагенты
20,0	0,355	23,8	0,182	198,75	2,1	
19,0	0,290	34,0	0,138	109,8	2,8	
19,0	0,304	-	0,095	53,5	5,8	Введены только щелочные реагенты

Литература:

1. Кургаев Е.Ф. Основы теории и расчета осветлителей. – М.: Госстройиздат.
2. Квятковский В.М., Баулина А.И. Руководящие указания по известкованию воды на электростанциях. – М.: СЦНТИ.
3. Баулина А.И. Влияние температуры исходной воды на процесс известкования// Тарр. №4.
4. Итон С., Марчек Х. Разработка установок для осветления и умягчения воды// Тарр. №11.

УДК 628.112

**СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИ ҲАМДА СУВ САҚЛАШ СИҒИМЛАРИДАН
ФЙДАЛАНИШДАГИ ИШОНЧЛИГИ ВА ВАЗИФАЛАРИ****Мирзаев А.Б.** - т.ф.н., доцент, **Ибрагимова А.Х.** - магистрант (СамДАҚИ)

Объектнинг ишончилиги деб юклатилган вазифаларини маълум муддат ичида белгиланган иш шароитлари ва тартибларида, ўз эксплуатацияси кўрсаткичларини рухсат этилган чегараларда сақлаш хусусиятига айтилади. Объект сифатида тизим ёки унинг унсурлари, масалан иншоот, тармок, курилма ва механизмларни кўриш мумкин. Ишончилиқнинг физикавий маъноси объектни фойдаланиш давомида бошланғич технологик тавсифларини сақлай билиши ҳисобланади. Сув таъминоти тизимлари мураккаб техник тизимлар тоифасига киради. Хусусан сувни қабул қилиш, тозалаш, сақлаш, ҳайдаш иншоотлари, сувни узатиш ва тақсимлаш тармоқларидан иборат тизимнинг ишончилиги ташкил топган ҳар бир унсур ёки қисмнинг техник ҳолати билан баҳоланади. Техник тизимлар ишончилигини баҳолашда соҳага хос тушунчалар амалиётда қўлланилади. Техник тизимлар ва улар таркиб топган иншоот, курилма ва унсурлар ҳолатлари куйидагича бўлиши мумкин:

- ишчи ҳолат - бу тизим ва иншоотлар кўрсаткичлари меърий-техник ҳужжатларида белгиланган чегараларда сақланган ҳолда ўз вазифаларини бажаришидир.

- ишсиз ҳолат - бу объектнинг меърий-техник ва конструкторлик ҳужжатларида белгиланган талабларининг ҳеч бўлмаганида биттасига жавоб бермайдиган ҳолатига айтилади;

- чегаравий ҳолат - бу объектни зўриқиш билан ишлаш ва кейинчалик ишдан чиқишга олиб келиши мумкин ҳолатига айтилади;

Сув таъминоти тизимларида юқорида келтирилган ҳолатлардан ташқари бошқа ўзига хос ҳолатлар ҳам учрайди, жумладан:

- авария ҳолати - асосий унсурларнинг ишдан чиқиши ҳисобига бутун тизим ишини кескин бузилишига олиб келадиган ҳолатга айтилади.

- инқироз ҳолати - бир неча унсурларни ишдан чиқиши ҳисобига тизимнинг самарадорлигини пасайишига ва захираларни ишга қўшишига олиб келадиган ҳолатга айтилади. Инқироз авария ҳолатига ўтиши мумкин;

- таъмир ҳолат - режавий ва профилактик таъмирлаш ишлари бажариш учун унсурларнинг бир қисми ишдан чиқарилиб тўхтатилган ҳолатига айтилади;

- фавқулодда вазият ҳолати - турли омиллар таъсирида тизимнинг бир ҳолатдан иккинчи

ҳолатига ўтиш жараёнига айтилади;

- тўлиқ бузилиш ҳолати – тизимнинг тўлиқ ишдан чиққан пайтидаги ҳолатига айтилади.

Ишончилиқ деб объектни берилган хизмат муддати даврида бузилишсиз ёки минимал бузилишлари билан ишлашига айтилади. Объект эксплуатацион кўрсаткичларнинг кўрсатиладиган чегаралардан чиқиб кетиши ҳам бузилишларга киради. Носозлик деб объектнинг техник ҳолатини белгиловчи кўрсаткичларидан лоакал биттасининг рухсат этилган чегарадан четга чиқиши тушунилади. Объектнинг техник ҳолати унинг ишлаш қобилияти ва созлик даражаси билан баҳоланади. Объектнинг ишлаш қобилиятини тўлиқ ёки қисман йўқотилиши бузилиш дейилади. Бу ҳолатда объект меърий-техник ҳужжатларида келтирилган кўрсаткич талаблари даражасида юклатилган вазифаларини бажара олмайди.

Техник тизимларни пухталигини баҳоловчи тушунчалардан бири уларнинг берилган "t" давр оралиғида ишончи ишлаш эҳтимоллигини баҳолаш ҳисобланади. Объект ишлашининг ишончилиги бу бузилмаслик, чидамлик, таъмирлашга мойиллик, сақланувчанлик ҳамда самарадорлик каби хоссаларни ўз ичига олади (1-жадвал).

Бузилмаслик— объектнинг маълум вақт давомида ўзининг ишлаш қобилиятини узлуксиз сақлаш хусусияти. Ишлаш қобилияти - бу унинг белгиланган кўрсаткичларини меърий-техник ҳужжатларда келтирилган чегараларда сақлаган қолда ўз вазифаларини бажаришидир.

Чидамлик деб объектнинг, унга нисбатан белгиланган хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш ишларини тўла бажарилганида, ўз ишлаш қобилиятини чегаравий ҳолатига чегаравий ҳолатига айтилади. Чегаравий ҳолатдан кейин объект ишдан чиқади ва яроқсиз ҳисобланади.

Таъмирлашга мойиллик ёки фойдаланиш қулайлиги деб объектнинг техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлаш жараёнларида безилиш ҳамда носозликлар олдини олиш, уларни аниқлаш ва бартараф этиш мойиллигига айтилади.

Сақланувчанлик хусусияти деб объектнинг узоқ вақт сақланиши ва транспортировка даврида ташқи салбий шароитларга бардош бериши ҳамда бузилмаслик, чидамлик ва

таъмирлашга мойиллик кўрсаткичларини сақлаб қолишига айтилади.

Объектнинг турига боғлиқ ҳолда келтирилган хоссалар турли аҳамиятга эга. Агар йирик иншоотлар учун (тўғон, ҳовуз ёки, тозалаш иншоотлари) айниқса, бузилмаслик ва чидамлик муҳим аҳамиятга эга бўлса, насос станциялари учун эса барча хоссалари муҳимдир [1].

1-жадвал

Ишончлиликнинг асосий кўрсаткичлари			
Кўрсаткич	Белгиланиши	Ўзуви	
Бузилишсиз эҳтимоллиги	ишлаш	$P_{(t)}$	$P_{(1000ч)}30,9$
Бузилишгача ишлаш даври	ўртача	T_1	$T_1=1000$ с
Бузилишлар жадаллиги		$I_{(t)}$	$I_{(100ч)}<0,051/с$
Бузилишлар кўрсаткичи	окими	$w_{(t)}$	$I_{(100ч)}<0,041/с$
Бузилишгача даври	ишлаш	T_0	$T_0=100$ с
Ишлаш доимийлиги		$t_{o,y}$	$t_{o,y}<1000$ с
Тикланиш эҳтимоли		$F_{(тв)}$	$F_{(1,0ч)}30,9$
Тиклашга ўртача вақт	сарфланган	t_E	$t_E=1,0$ с

1. Сув таъминоти тизимларини хўжалигини вазифалари қуйидагича: О'zDst 950:2011 талабларига жавоб берадиган сув билан таъминлаш техник кўрсатмаларга (ИУ) жавоб бериш зарур.

2. Иншоотларни ишончли ва тўхтовсиз ишига берилган технологик тартибига боғлиқ ҳолда таъминлаш.

3. Қисқа муддатда аварияларни олдини олиш ва келажакда огаҳлантириш учун сабабини аниқлаш.

4. Вақтида, ишлатиладиган инструкцияга боғлиқ ҳолда, сифатли жорий ва шартли таъмирлашни ўтказиш.

5. Сувни йўқотиш ва исрофланиши ҳамда

самарасиз фойдаланиш билан курашмоқ.

6. Ишларни юкори самарадорлигини таъминлаш, яни махсуслотни ваҳизматларни таннархини камайтириш, сифатини яхшилаш. Шунда меҳнатни илмий ташкил қилиш, ишлаб-чиқариш жараёнини механизациялаш ва автотизациялаш, электроэнергия, газ, реагентларни ҳисобга олмақ ва ҳ.к.

Янги ва қайта қурилган сув таъминоти оқова иншоотларини ишга киритиш. ҚМҚ Ш-3-76 ва КМК 2.04.02-97 кўрсатмаларига асосланган ҳолда ҳамда иншоотларни махсус сув билан фойдаланишга рухсати бўлган ҳолда ишга киритилади. (махсус рухсат 33-5.1.02-83 меъёрга асосланган ҳолда берилади) [2]. Сув таъминоти хўжалигини асосий бино ва иншоотлари биринчи эксплуатация йилида доимо текширилиши керак. Ҳар ойда бино ва иншоотларни чўкиши вақтинча ва доимий реперлар ўрнатиш ёрдамида аниқланади. Иккинчи йилдан бошлаб эксплуатация ва текшириш режа бўйича маҳаллий шартлар ва объектларни ҳолатига қараб бажарилади. Иншоотни эксплуатация қиладиган корхонада (РЭУ) иншоотни паспорти бўлади, шунга ҳамма режали огаҳлантирувчи, кузатиш ва режали огаҳлантирувчи таъмирлаш, жорий ва шартли таъмирлашларни ўтказилган кунлари ёзилади.

Адабиётлар:

1. Якубов К.А., Мирзаев А.Б., Бўриев Э.С. “Сув таъминоти ва канализация тизимлари ишини ташкил этиш ва улардан фойдаланиш” ISBN 978-9943. Дарслик. «Фан ва технологиялар Марказининг босма-хонаси»да чоп этилди. Тошкент. 2018 йил. 210 бет.

2. ҚМҚ 2.04.02-97. Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш кўмитаси – Тошкент. 1997.

УДК. 543.42:621.375.826

LAZERLAR VA ULARNING ISSIQLIK TEXNIKASIDA QO'LLANILISHI

Xalmanov A.T., f.m.f.n. prof.; Aymatov R.R., katta o'qituvchi; Omonqulov O.X., o'qituvchi; Xudayqulov A. o'qituvchi

Samarqand davlat arxitektura qurilish instituti. Uzbekistan

Issiqlik texnikasi fani umumtexnik fundamental fanlardan biri bo'lib, issiqlikning nurlanish orqali hosil bo'lishi, nurning optik kuzgular yordamida uzatilishi va uzatilgan nur energiyasini ishlatilishi kabi g'oyalar issiqlik texnikasida muhim hisoblanadi. Hozirgi vaqtda lazer kuchli yorug'lik nurini hosil qiluvchi asbobdir va atom energetik sathlarida elektronlar ko'chishi natijasida hosil bo'ladigan nurlanishga asoslangan. Maqolada issiqlik texnikasining yuqori temperaturalar sohasida va lazerlar sohasida nurlu issiqlik almashish o'zining jadalligi bilan boshqa issiqlik almashinuv usullaridan ustunligi keltirilgan.

Kalit so'zlar: issiqlik, issiqlik texnikasi, energiya, lazer, atom, issiqlik almashirgich)

Лазеры и их применение в теплотехнике

Теплотехника является одним из общих технических предметов, которые важны для теплотехники, таких как образование тепла излучением, пропускание света оптическими смазками и использование передаваемой световой энергии. В настоящее время лазер представляет собой мощную света излучающую диету и

основан на излучении, создаваемом электронным транспортом слоя атомной энергии. В статье рассмотрена теплообменник в области высоких температур и лазерного излучения в нагревателях превосходит другие интенсивности теплообмена.

Ключивие слова: тепла ,теплотехника, энергия, лазер, атом, теплообменник.

Lasers and their application in heating technology.

Heat engineering is one of the common technical subjects that are important for heat engineering, such as heat generation by radiation, light transmission by optical lubricants, and the use of transmitted light energy. Currently, the laser is a powerful light-emitting diet and is based on the radiation generated by the electron transport of a layer of atomic energy. In article, a heat exchanger is considered in the high-temperature region and the laser radiation in heaters exceeds other heat exchange intensities.

Key words: heat, heat technology, energy, laser, atom, heat exchanger.

Иссиқлик техникаси фани умумтехник фундаментадан бири бўлиб, иссиқликнинг нурланиш орқали ҳосил бўлиши, нурнинг оптик кузгулар ёрдамида узатилиши ва узатилган нур энергиясини ишлатилиши каби ғоялар иссиқлик техникасида муҳим ҳисобланади. Ҳозирги вақтдалазер кучли ёруғлик нурини ҳосил қилувчи асбобдир ва атом энергетик сатҳларида электронлар кўчиши натижасида ҳосил бўладиган нурланишга асосланган. Иссиқлик техникасининг юқори температуралар соҳасида ва лазерлар соҳасида нурли иссиқлик алмашиш ўзининг жадаллиги билан бошқа иссиқлик алмашинув усулларида устун туради. Шунинг учун юқори температураларда ишлайдиган агрегатларни яратишда, лазер нури иссиқлик алмашишидан юқори даражада фойдаланишни эътиборга олиш лозим. Бу аввало, иситиш тизимларида вакуурилиш материаллари ва бошқа метериалларни ишлаб чиқаришда ва халқ хўжалигининг кўпгина соҳаларида кенг қўлланилмоқда. Жисмга ютилган лазер нурлари атом ва молекулаларнинг тартибсиз иссиқлик ҳаракат энергиясигаайланади ва жисмнинг температурасини оширади. Лазер нурланиши тасирида материалнинг эриш жараёни иссиқлик оқимининг тарқалишига, материалнинг (λ) иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентига, температура ўтказувчанлик коэффициентига (a) ва (c) солиштирма иссиқлик сифмига ҳам боғлиқ бўлади. Иссиқлик нурланишини тавсифлайдиган асосий катталиқларга қуйидагилар киради: нурий оқим Q , нурланиш зичлиги ρ ва нурланиш жадаллиги (оқимнинг спектрал зичлиги) I . Лазер билан пайвандлаш ўз ривожланишида икки этапда борди. Дастлаб нуқтали пайвандлаш ривожланди. Бундай пайвандлаш ишлари ёқутдаги импульсли лазер асосида ва неодибли шишалик лазерларда бажарилди. CO_2 – лазерларнинг ва итрий-алюминий гранат кристали қисқача ИАГ ($YAG:Nd^{2+}=Y_2Al_2O_{12}:Nd_2O_3$) лазерларининг пайдо бўлиши билан пайвандлаш ишлари ривожлана бошлади.

Лазер нури билан нуқтали пайвандлашга

қуйидаги мисолларни келтириш мумкин: транзисторларда никелли контактни никелли аралшмадан ясалган қисқичга улашда, юпқа мис симларни бир-бирига ёки уни қисқичга улашда, микроэлектрон компоненталарни ўзаро улашда. Қуввати 100 Вт атрофида бўлган узлуксиз лазер нурланиши билан ямоқли пайвандлаш асбоблар корпусларини герметизациялашда, металл кесувчи аралар парракларига тобланган пўлат кескичларни бирлаштиришда, газ турбинлари парракларига турли нарсаларни ёпиштиришда ишлатилади. Киловатли қувватдаги лазерлар ёрдамида автомобил кузовларини, кема корпусларини йиғишда, газопровод турбаларини ямоқли улашда ишлатилади. Шишадан ясалган деталларни улашда 100 Вт лик, кварцни пайвандлашда 300 Вт лик лазерлардан фойдаланилади.

Лазер нури билан пайвандлашнинг унганча бўлган пайвандлаш усулларида кўплаб афзалликлари мавжуд. Масалан, электр-ёй усули билан пайвандланганда атроф муҳит турли чиқиндилар билан ифлосланса, лазерли пайвандлашда пайвандланувчи намуна билан контакт, биринчидан, мавжуд бўлмаса, иккинчидан пайвандлаш чиқиндилари юзага келмайди, атроф зарарли аралшмалар билан ифлосланмайди. Электрон-нур пайвандлаш ишларида вакуум талаб қилинса, лазерли пайвандлашда вакуум талаб қилинмай оддий шароитларда бажарилади, бундан ташқари пайвандлаш тез ва аниқ бажарилади, нуханинг биргина жойида ёки чизик бўйлаб пайвандлаш амалга оширилади. Пайвандлашда юзага келган катта қизиш нуханинг кичик бир нуқтасидагина ҳосил бўлади. Электр-ёй пайвандлаш усулини лазерли пайвандлаш билан солиштирмоқчи бўлсак, қалинлиги 20 мм бўлган 1 м пўлат листни электр-ёй усули билан 15м/соат да амалга оширилса, лазер усули билан 100м/соат пайвандлаш мумкин экан. Мустаҳкам пайванд ҳосил бўлиши учун электр-ёй пайвандлашда бу иш 4-5 марта қайта такрорланса, лазер усулида биргина марта пайвандлаш етарли ҳисобланар экан. Пайвандланган жой эни электр-ёйда 20мм

кенгликда бажарилса, лазерли пайвандлашда ҳаммаси бўлиб 5 мм ни ташкил этади. Автомобиллар вали лазерда пайвандланса, унинг хизмат қилиш муддати уч марта электр-ёй усули билан бажарилганга нисбатан ошар экан. Лазер билан бажарилган пайвандлашда уланиш ўлчами кичик ва жуда силлиқ бажарилганлиги учун қизиш эффекти анча камайиб, деталлар кам деформацияланади.

Лазер нурунинг қаттиқ жисмдан ўтиши Бугер-Ламберт қонуни билан ифодаланади:

$$I(x) = I_0(1 - R)e^{-\alpha x}$$

бу ерда $I(x)$ -лазер нурунинг қаттиқ жисмдан x масофага ўтган интенсивлиги, (I_0) -лазер нурунинг қаттиқ жисмга тушиш интенсивлиги, R – қайтариш коэффициенти; α - ютилиш коэффициенти.

Лазер нури таъсирида бўладиган иссиқлик жараёнларида қаттиқ жисм сиргининг R – қайтариш коэффициенти катта аҳамиятга эга. Лазер нуруни тасирида материалнинг эриш жараёни иссиқлик оқимининг тарқалишига боғлиқ. Иссиқлик оқимининг қиймати ўз навбатида материалнинг (λ) иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентигава (c) солиштирма иссиқлик сиғимига ҳам боғлиқ бўлади. Ҳозирги вақтда жаҳон илм фанида кўп электронли атомларнинг юқори уйғонган ҳолатларини тадқиқ қилишга катта аҳамият берилмоқда. Тегишли элемент атомлари учун маълум ҳолатлардан уйғотишнинг янги фотоионлаштириш ва тўқнашув схемаларини ишлаб чиқиш, оғир элемент атомлари учун назарий ҳисоблашларни олиб

бориш ва тажрибавий спектрлар олиш, уйғонган атом ва молекулаларда юз берадиган физикавий жараёнлар турларини аниқлаш, атомлар ва аэрозоллар билан лазер нури таъсирида намоён бўладиган резонансли ва норезонанс физик жараёнлар механизмларини ўрганиш долзарб ҳисобланади.

Аланга билан ишлайдиган атом-ионизацион спектрометр қатор афзалликга эга бўлиб, барча тажрибалар атмосфера ҳавосида олиб борилади. Ўрганилаётган элементни битта бўёқ лазерини ишлатиб бир босқичли уйғотиш схемасини амалга ошириш мумкин. Атомизатор сифатида тирқишли горелка қўлланилди. Қуйдаги жадвалда лазер фотоионизацион спектрометр ёрдамида олинган тадқиқот натижалар келтирилган бўлиб, бу тадқиқот натижаларини бевоқифа астрофизика тадқиқотишларида фойдаланиш мумкин. Қуёш спектрини таҳлил қилишда $(n)s \rightarrow (m)p \rightarrow (k)d$ ўтишда ёки $(n)p \rightarrow (m)s \rightarrow (k)p$ ўтишларда 1 ва 2- уйғотиш тўлқин узунлигини ҳисобга олган ҳолда таҳлил қилиш керак. Чунки бу тўлқин узунликларнинг чиқиш эҳтимолияти жуда катта. Бу ўтишларда максимал ионизацион сигналлар, ютилиш ваэмиссион сигналлар кузатилади. Бу ўтишларда атомларнинг осцилятор кучи бошқа ўтишларга нисбатан катта қийматга эга. Жадвалда хром атомига тегишли тажриба натижалар келтирилган. Олинган ионизацион спектрларни астрофизикада қўллашни назарий жиҳатдан таҳлил қилиш ишнинг асосий мақсади ҳисобланади.

Асосий ҳолатларидан оптик уйғотишда хром атомининг ионизацияси

Ўтишлар	Тўлқин-узунлик, нм	Осцилятор кучи, f	АИ-сигнал, нисб.бир А	$\Delta E = E_i - E_j$, $E_i = 54565$ см ⁻¹	$\Delta E = E_i - E_j$, эВ $E_i = 6,76$ эВ	$\exp(-\Delta E/kT)$	$f \exp(-\Delta E/kT)$
$4s \rightarrow 3d^4 4s 4p \ ^7P_2$	357,8	0,366	1	26630	3,46	$22,1 \times 10^{-8}$	$8,0886 \times 10^{-8}$
$4s \rightarrow 3d^4 4s 4p \ ^7P_3$	359,3	0,290	0,88	26745	3,316	$20,7 \times 10^{-8}$	$6,003 \times 10^{-8}$
$4s \rightarrow 3d^4 4s 4p \ ^7P_4$	360,5	0,225	0,74	26836	3,327	$19,6 \times 10^{-8}$	$4,41 \times 10^{-8}$
$4s \rightarrow 3d^5 4p \ ^7P_4$	425,4	0,110	0,691	31066	3,851	$1,7 \times 10^{-8}$	$0,187 \times 10^{-8}$
$4s \rightarrow 3d^5 4p \ ^7P_3$	427,4	0,0840	0,581	31179	3,865	$1,6 \times 10^{-8}$	$0,1344 \times 10^{-8}$
$4s \rightarrow 3d^5 4p \ ^7P_2$	428,9	0,0622	0,392	31260	3,876	$1,5 \times 10^{-8}$	$0,0933 \times 10^{-8}$

Олинган натижалар шуни курсатадики хром атомига тегишли осцилятор кучининг максимал қийматида хром атомидан максимал АИ сигнал кузатилмоқда. Осцилятор кучининг кичик қийматларида АИ сигналнинг камайишини кураимиз. Олинган натижаларни бошқа элементлар учун қўллаб яхши натижалар олинган. Жумладан турли хил атомизаторларда элементлар $f(Yb, Eu)$, $d(Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Ag, Au, Pt, Hg, Cd, Zn)$, $s(Na, Ca)$, $p(Al, In)$ уйғонган ҳолатлари

тадқиқига доир тажриба натижалар олинган.

Тадқиқот натижасида ионизациянинг тўқнашув ва фотоионизацион механизмлари ишлаб чиқилган. Олинган натижалар шуни кўрсатадики, ионизациянинг тўқнашув механизми доминант (асосий) жараён ҳисобланади. Барча ҳолларда атомлар учун «пропан газ» – «ҳаво»нинг оптимал нисбати мос ҳолда Cs ($0,21$ л/мин: $6,6$ л/мин), Na ($0,22$ л/мин: $1,7$ л/мин) танланган. Al, Eu атомлари учун ($0,21$ л/мин: $1,3$

л/мин) ацетилен ва ҳавонинг сарфлари мос равишда бўлса, Ca, In, Cr, Mn, Fe, Ni, Co, Pt, Au, Ag, Yb атомлари учун ёнувчи газ ацетилен ва ҳавонинг сарфлари мос равишда 0,27 л/мин ва 1,6 л/мин қийматга эришилган. Тажрибадан оптимал газ сарфини билган ҳолда ўрганилаётган элемент учун ёқилғи ёнганида ажралиб чиққан иссиқлик миқдорини ҳисоблаш амалга оширилган. Олинган натижаларни ишлаб чиқариш печларида қуллаш режалаштирилмоқда.

Adabiyotlar:

1. Fedosseev V.N., Kudryavtsev Yu., Mishin V.I. Resonance laser ionization of atoms for nuclear physics. Phys. Scr. 2012. V85. –p1-14.
2. Axner O., Rubinsztein-Dunlor H. LEI Spectrometry in flames – a Powerful and Versatile Technique for Ultra-Sensitive Trace Element Analysis// Spectrochim. Acta. -1989. –V.44B.-P.836-866.
3. Zorov N.B., Kuzyakov Yu.Ya., Novodvorskiy O.A., Chuplegin V.I. Ximiya plazmy, (Moskva, Energoatomizdat, 1987).

4. Nasimov A.M., Xalmanov A.T., Tursunov A.T., Shekalin N.V. Zavodskaya laboratoriya. 1995.T.61. №4.S.21-25.

10. Khalmanov A.T., Do-kyong Ko, J.Lee, N.Eshkobilov and A.Tursunov, J.Korean Phys.Soc. 44, 843 (2004).

5. Xalmanov A.T. Issledovanie protsessov vozbuždeniya i ionizatsii atomov xroma metodom rezonansnoy lazernoy spektroskopii // Uzbekskiy fizicheskiy jurnal. 2011 god. Tom.13, - № 1. S.33-41

6. Xalmanov A.T., Eshkobilov N.B. Issledovanie dinamiki i tipov fizicheskix protsessov vozbuždeniya i ionizatsii atomov metodom atomno-ionizatsionnoy spektroskopii, Uzbekskiy fizicheskiy jurnal. 2017 god. Tom 19. №5. S.272-277.

7. Xalmanov A.T. Vesokochuvstvitel'naya lazernaya spektroskopiya ultramalyx konsentratsiy atomov v razlichnyx fazovyx sostoyaniyax veshstva, avtoreferat doktorskoy (DSc) dissertatsii po fiziko-matematicheskim naukam. Tashkent. 2017. «Akademiya noshirlik markazi». S.1-60.

УДК 692.66:331.45

SHAHAR LIFT XO'JALIGINI AVTOMATLASHTIRISHDA ZAMONAVIY AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANIISH

Sirojiddinov O'., Safarov I., Shodmonqulov M.T.

Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti. O'zbekiston,

uktamsirojiv@gmail.com, +998915304887 safarovibodulla@mail.ru,

+998915536097,shodmonqulov@mail.ru, +998979147190)

Ushbu maqolada shahar lift xo'jaligini ishonchliligi va samaradorligini oshirish bo'yicha vazifalar, liftlardan foydalaniish xavfsizligini oshirish, lift xo'jaligida axborot texnologiyalaridan foydalaniish hamda lift qurilmalarining texnik holatini nazorat kiliish va xavfsizlik shartlarini ta'minlashning muhim omili sifatida liftlarni boshqarishni raqamlashtirish yoki lift xo'jaligini dispetcherlashtirishning dolzarbligi masalalari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: liftlar, lift infratuzilmasi, axborot texnologiyalari, ishonchlilik, samaradorlik, dispetcherlashtirish, avtomatika, signalizatsiya.

Применение современных информационных технологий в автоматизации городского лифтового хозяйства

В данной статье рассмотрены вопросы актуальности автоматизации городского лифтового хозяйства и задачи повышения надёжности и эффективности, повышения безопасности эксплуатации лифтов, использование информационных технологий лифтовом хозяйстве, а также вопросы применения цифровых технологий для диспетчеризации лифтов, как одного из важных условий обеспечения безопасности и контроля за техническим состоянием лифтовых сооружений.

Ключевые слова: лифты, лифтовая инфраструктура, информационные технологии в лифтовом хозяйстве, надёжность, эффективность, диспетчеризация, автоматика, сигнализация.

Application of modern information technologies in automation of urban elevator facilities

This article discusses the relevance of automation of urban elevators and the tasks of increasing reliability and efficiency, improving the safety of elevators, the use of information technologies in elevators, as well as the use of digital technologies for dispatching elevators, as one of the important conditions for ensuring safety and monitoring the technical condition elevator facilities.

Keywords: safety of elevators, technologie, economy, efficiency, monitoring, scheduling, automatics, the alarm system, signaling.

Kirish. Hozirgi vaqtda liftsozlik sohasi, liftlardan samarali va ishonchli foydalanish texnologiyalari dunyo mamlakatlarida faol rivojlanib bormoq-

da. Informatsion va innovatsion texnologiyalarning lift xo'jaligiga keng joriy etilishi yuk va yo'lovchilarni ko'tarish moslamalarining ekspluatatsion

xarakteristikalarini yuqori darajaga olib chiqdi. Natijada hatto, yaqin yillargacha eng muhim deb hisoblab kelingan liftlarning xavfsizligi masalalari o'z dolzarbligini yo'qotib bormoqda.

Ta'kidlash joizki, lift uskunalari ishlab chiqarishning zamonaviy tendensiyalari tezkorlik, energiya tejamkorlik, foydalanish qulayligi, ishonchlilik, dizayn va boshqa ko'rsatkichlarni yaxshilashga yo'naltirilganligi bilan ajralib turadi. Katta hajmli konstruksiyalarning ixcham va engil qurilmalar bilan almashtirilganligi yoki ko'pchilik texnik jarayonlarning raqamlashtirilganligi buning yaqqol misolidir.

Liflarni boshqarishni raqamlashtirish yoki lift xo'jaligini dispetcherlashtirish qator afzalliklarga ega bo'lganligi tufayli ko'pchilik rivojlangan davlatlar boshqaruvchi kompaniyalari amaliyotida keng qo'llanib kelinmoqda. Birinchi o'rinda, liftlarning shovqinsiz harakatlanishi va binolarda lift yuritmalari uchun maxsus mashina zallarini qurish zarurati yo'qligini ta'kidlash kerak. Raqamlashtirish natijasida lift kabinalarini kompyuterlar orqali boshqarish imkoniyati yaratildi. Albatta, ular eng qimmat materiallar bilan ishlanmagan taqdirda ham, an'anaviy liftlarning narxidan bir necha baravar qimmat bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari, innovatsiyalar zamonaviy liftlarni yaratish jarayonida ishlatiladigan materiallar sanoatiga ham kirib keldi. Hozirgi vaqtda mahalliy va xorijiy ishlab chiqaruvchilar tomonidan kabina sirtiga chizish, bo'yash yoki boshqa biron-bir tarzda ziyon etkazilishini inkor etuvchi maxsus himoya qoplamalari qo'llanilgan kabinalar ishlab chiqarilmoqda.

Har bir o'rta va ayniqsa katta shaharlarning lift infratuzilmasi qurilish industriyasi va uy-joy kommunal xizmat ko'rsatish sohalari infratuzilmasining muhim elementi hisoblanadi. Bu borada liftlarning ishonchliligi va samaradorligini oshirish masalalari juda dolzarb bo'lib, ularni hal qilishda axborot texnologiyalari muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, mutaxassislarning fikriga ko'ra, sohada ma'lumotlarni tahlil qilish va masofadan boshqarishning zamonaviy vositalari va internet texnologiyalaridan muvaffaqiyatli qo'llash mumkin. Xorijiy tajriba va ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, bu borada "Thyssen Krupp" (Germaniya) kompaniyasi tomonidan yaratilgan lift axborot tizimi jahonda etakchi o'rinni egallaydi.

Asosiy qism. Liftlarni dispetcher xizmati tizimi orqali boshqarishda lift xavfsizligini ta'minlash, lift dan foydalanish jarayonini nazorat qilish, lift kabinasida yo'lovchilar borligini aniqlash, avariya, nosozlik holatlari haqida avtomatik ravishda tezkor axborot olish va kerakli yordam choralari ko'rsatish, favkulodda vaziyatlar xizmati va tez yordam brigadasini kelish vaqtini kamaytirish,

sarf-xarajatlarni kamaytirish va boshqa talablar qo'yiladi.

Hozirgi vaqtda respublikamizning barcha hududlarida, jumladan Samarqand shahrida ham o'nlab ko'p qavatli binolar qurilishi jadal sur'atlar bilan davom etmoqda. SHuning uchun aholiga lift qurilmalaridan foydalanishda yuqori sifatli texnik xizmat ko'rsatish va xavfsizligini ta'minlash muhim vazifalar sirasiga kiradi. Lift qurilmalarini avtomatlashtirish, innovatsion texnologiyalarni qo'llash orqali servis xizmatining sifatli bo'lishiga erishish mumkin.

Samaradorligi va xavfsizligi, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning ish faoliyati va liftlarning ishlash jarayonini operativ nazorat qilish, xarajatlarni pasaytirish imkoniyatini berishi tufayli lift axborot tizimi zamonaviy lift qurilmalarini boshqarishda muhim rol uynaydi. Lift qurilmalarini boshqarishda zamonaviy lift axborot tizimini qo'llash alohida ahamiyat kasb etadi:

Birinchi, lift infratuzilmasini avtomatlashtirish mikroprotessorli stansiyalar orqali liftni boshqarishni nazarda tutib, analogli texnologiyalardan raqamli texnologiyalarga o'tish jarayonini to'liq o'zlashtirish, yo'lovchi bilan dispetcher o'rtasida barqaror aloqani yo'lga qo'yishda zamonaviy kommunikatsiya vositalarini (video kuzatuv) qo'llash imkonini beradi. Ikkinchi, lift qurilmalariga rejali sozlash va favkulodda nosozlik yuz bergan holatlarda texnik xizmat ko'rsatish tizimining samaradorligini oshiradi. Bundan tashqari, zamonaviy lift axborot tizimlarining qo'llanishi resurslarni tejash, foydalanishda bo'lgan liftlarni real vaqt rejimida kuzatib borish, inson resurslarini boshqarish kabi kompleks vazifalarni hal etish uchun sharoit yaratadi.

Lift qurilmalarini avtomatlashtirishda, ayniqsa, lift xo'jaligi faoliyatini dispetcherlashtirish masofadan turib nazorat qilish orqali liftlarning holatini kuzatish, operatorning ish jarayonini qulaylashtirish, energiya ta'minotini yaxshilash, liftlarga texnik xizmat ko'rsatishni osonlashtirish, favkulodda nosozlik holatlarini oldini olishda alohida o'rin tutadi.

Dispetcherlik tizimi va liftlarni boshqarish tizimidan foydalanish quyidagi afzalliklarni beradi:

- liftlar guruhining ishlash algoritmidan foydalananda elektroenergiyani tejash va liftni kutish vaqtini qisqartirish;
- lift tizimidagi nosozliklar va baxtsiz hodisalarni bartaraf etish bo'yicha shoshilinch choralar ko'rish;
- o'z vaqtida ta'mirlash va avariya holatlarini oldini olish maqsadida lift uskunalari holatini kuzatib borish;
- yong'in xavfsizligi tizimi bilan birgalikda

yong'in sodir bo'lgan vaziyatlarda liftlarni ishlash algoritmini qayta tekshiruvdan o'tkazish.

Lift xo'jaligini dispetcherlashtirish yo'lovchi xavfsizligini ta'minlash nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega. Bunda:

- dispetcher bilan ikki tomonlama aloqa ta'minlanadi;

- asosiy yuritma va eshiklarni ochish yuritmalarining holati to'g'risida doimiy axborot olib turiladi;

- asosiy yuritma va eshiklarni ochish yuritmalarining holatini diagnostika qilib boriladi;

- yo'lovchi tomonidan yuzaga kelgan noxush holatlar to'g'risida signal berish imkoniyati yaratiladi.

Liftlarning ish jaryonini, real holatini doimiy nazorat qilishda mahalliy dispetcherlik xizmati shaxsiy kompyuter, aloqa apparatlari (telefon, video kuzatuv), signalizatsiya paneli bilan ta'minlash kerak bo'ladi. Liftlarni boshqarish texnologiyasi quyidagicha tashkil etiladi: lift blokidan axborotlar bir vaqtning o'zida serverlar va mahalliy dispetcherlik nazorat punktiga kelib tushadi. Lift ish holati va boshqa zarur axborotlar datchiklar signallari orqali olinadi va markaziy boshqaruv punktiga uzatiladi. Bu erda olingan axborotlar katta dispetcher nazoratiga o'tadi va vaziyat baholanib, tegishli xodimlarga ijro uchun taqdim etiladi. Shu tariqa barcha xodimlar o'z xizmat vakolatlarini doirasida kerakli topshiriqlarni oladilar va ijroga qaratadilar. Bunday nazorat turining ustivorligi shundaki, operatorlar lift ish holatini server ishlamaganda ham nazorat qilishlari mumkin bo'ladi. SHu tariqa ish samaradorligi oshiriladi. Xizmat ko'rsatuvchi har bir usta o'zidagi kompyuter orqali, lift axborot tizimiga internet xizmati orqali ulanadi va barcha liftdagi nosozlikni aniqlaydi. Bajarilayotgan amallar dispetcherlik punktida kuzatib boriladi va zarur hollarda tegishli texnik maslahatlar beriladi.

Avtomatlashtirilgan ish o'rinlari real vaqt rejimida butun ish jarayonini nazorat qilish imkoniyatini oshiradi. Texnik qurilmalarning elektron shakli rele-kontaktli boshqaruvga nisbatan yuqori imkoniyatlarga ega bo'lib, xatolik kodi dispetcherning kompyuter ekranida ham ko'rinadi, uning o'zi dastur orqali xatolikni bartaraf etishi va liftni qayta ishga tushirishi mumkin. Agar xatolikni tezkor bartaraf etishning iloji bo'lmasa, dispetcher navbatchi elektromexanikka xabar berib zudlik bilan operativ texnik xizmat ko'rsatishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, biz taklif etayotgan lift axborot tizimi lift bloklarini qayta dasturlash va elektron sxemalarni ta'mirlash, nazorat-ulchov asboblari va avtomatikaning boshqa elementlarini rostdash imkoniyatini beradi. Uy-joylarda lift xizmatidan foydalanuvchi fuqoralarning murojaatlari, fikrlari, shikoyatlari lift axborot tizimida qayd qi-

linib, xizmat ko'rsatuvchi xodimlarga taqdim etiladi.

Taklif etilayotgan lift qurilmasini boshqarishning algoritmini PASCAL tilida quyidagicha ifodalaymiz:

Lift kabinasi harakatini boshqarishda Siemens kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan SIMATIC S7-300 PLC kontrolleridan foydalanildi. Dasturiy mantiqiy kontroller tizimda (qavatlarida) o'rnatilgan datchiklardan olingan signallarni qayta ishlaydi va ikkili tizimda kerakli raqamli signallarni (0 va 1) shakllantiradi.

Yo'lovchi yoki yo'lovchilar guruhi tashqaridan liftni chaqirish tugmasini bosganda kabina eshiklari ochiladi. Keyin yo'lovchilar kabinaga kiradilar va talab etilgan qavatga ko'tarish tugmasini bosganlarida quyidagi amallar bajariladi:

1. Liftga tushgan yuklarni (ruxsat etilgan og'irlik bo'yicha) vazn datchigi tekshiradi va tizimga mantiqiy signalni yuboradi ($WD \leq 500\text{kg}$) $WD = 0$ yoki $WD = 1$.

2. Kabina eshigi to'sib qo'yilganda o'tish oralig'ida xatolik borligini fotodatchik tekshiradi va keyingi mantiqiy signalni beradi. ($ED = 0$ yoki $ED = 1$).

3. Eshiklar yopiladi.

4. Eshik ochilish/yopilish klavishlari bloklanadi.

5. Kerakli qavatga ko'tarilish va liftni harakatlantirish uchun "Ishga tushirish" signali beriladi.

6. Talab etilgan qavatga yaqinlashganda tormozlanish datchigi ishga tushib, $SD=1$ mantiqiy signal beradi va lift tezligini sekinlashtirib, to'liq to'xtashini ta'minlaydi.

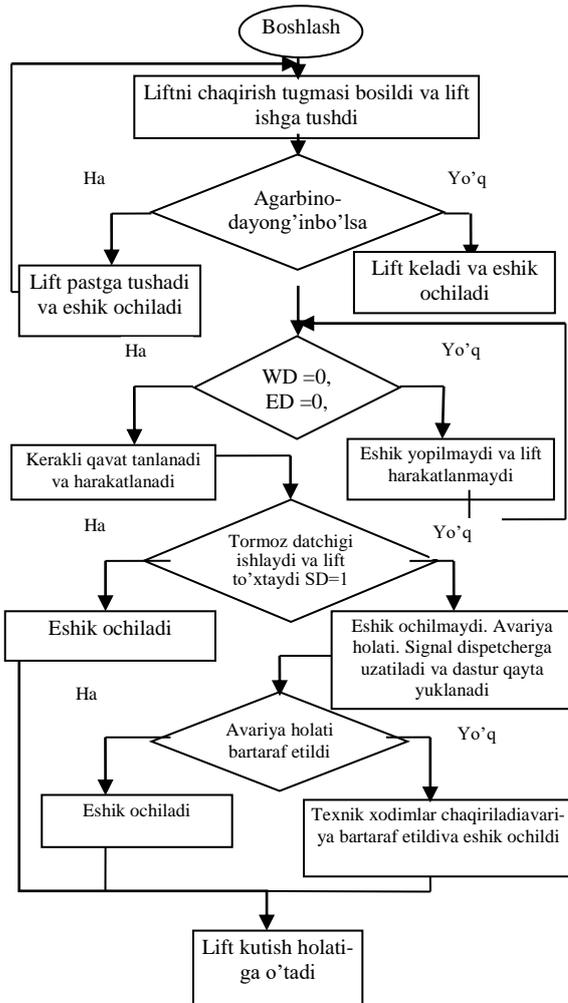
7. Kabina eshiklari ochiladi.

8. Eshikni ochilish/yopilish klavishlari blokirovkadan chiqariladi.

9. Kabina eshigiga o'tish oralig'ida yuz berishi mumkin bo'lgan xatolik borligini fotodatchik tekshiradi va $ED = 0$ yoki $ED = 1$ mantiqiy signalni shakllantiradi. Agar signal $ED = 0$ bo'lsa (xatolik aniqlanmasa), tizim muayyan kutish vaqtini belgilaydi va boshqa buyruq bo'lmasa, lift kabinasi eshigini yopadi.

10. Lift kutish holatiga o'tadi.

Bundan tashqari tizimda binoda ro'y berishi mumkin bo'lgan favqulodda holatlar, masalan yong'in ro'y bersa, qaysi qavatda bo'lishidan qat'iy nazar lift kabinasi avtomatik ravishda, birinchi qavatga harakatlanadi va hech qanday qo'shimcha harakatsiz kelib tushib eshiklarni ochadi. Lift qurilmasida avariya holati vujudga kelsa, bu to'g'rida signal dispetcher xizmatiga uzatiladi va dispetcher tomonidan liftdagi avariya holatining bartaraf etilishi ta'minlanadi.



Rasm 1. Liftning avariya va kutish holati blok sxemasi.

Bugungi kunda lift xo'jaligi rivojlangan mintaqalarda lift dispatcherlik xizmatlari keng joriy

УДК 621.396.67.01

ДИРЕКТОРЛИ АНТЕННА ҚУРУЛМАЛАРИ

Хотамов Абдуғафур, доцент; **Улуғова Бахтиниса**, ассистент
Тошкент ахборот технологиялари университети, Самарқанд филиали

Ихтиёрй турдаги ахборот узатувчи радиолиния боши ва охири антенна билан таъминланган узатгич ва қабул қилгичдан ташкил топади. Узатувчи антенна узатгичдаги электр сигналларни радиотўлқин шаклида нурлатади. Қабул қилувчи антенна эса радиотўлқинларни қабул қилади ва электр сигнали кўринишида қабул қилгичга етказиб беради. Ушбу мақолада ахборот технологиялари соҳасида ҳамда юридик ва жмсмоний шаслар томонидан истеъмолда энг кўп тарқалгани директорли антенналар ва уларнинг иш принципи тўғрисида маълумотлар берилган.

Калит сўзлар: Директорли антенна, фидер қурилмалари, тўлқинли канал, рефлектор, симметрияловчи қурилма, радиотўлқин, нурлатгич, пассив тебратгич

Опциональный передатчик состоит из передатчика и приемника, оснащенных головкой и концом антенны. Передающая антенна излучает электрические сигналы в передатчике в виде радиоволн. Приемная антенна принимает радиоволны и передает их на приемник в виде электрического сигнала. Эта статья предоставляет информацию о наиболее распространенных директивных антеннах и принципах их работы, в области информационных технологий и потребительских и правовых систем.

The optional transmitter consists of a transmitter and a receiver equipped with a head and end of the antenna. The transmit antenna emits electrical signals in the transmitter in the form of radio waves. A receiving antenna receives radio waves and transmits them to the receiver in the form of an electrical signal. This article provides infor-

etilmogda va yildan-yilga takomillashtirib borilmogda.

Xulosa. Xulosa o'rnida keltirish mumkinki, lift xo'jaligin avtomatlashtirish va dispetcherlashtirish:

- lift uskunalariga xizmat ko'rsatish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi;
- uskunadagi nosozliklar va xatoliklar to'g'risida o'z vaqtida signallar beradi;
- boshqaruv xonasidan turib to'g'ridan-to'g'ri yordamchi xonalar va liftlar o'rtasida baland ovozli aloqani ta'minlaydi;
- lift va yordamchi xonalarga kirish-chiqishni nazorat qiladi;
- liftlardan foydalanish jarayonini batafsil tahlil qilish, ta'mirlash-profilaktika ishlarini o'tkazish jadvalini ishlab chiqish maqsadida lift xo'jaligi ish rejimi bo'yicha to'liq ma'lumotlar bazasini yaratish imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Чжо Чжо Лин. «Разработка средств повышения эффективности автоматизированного управления пассажирскими лифтами на основе имитационного моделирования: автореферат. канд. техн. наук / NIU MI-ET, M, 2017.

2. SIMATIC S7-300 Tutorial for First Time Users. Режим доступа: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/27006123/simatic-s7-300-tutorial-for-firsttime-users?dti=0&pnid=13752&lc=en-WW> (data obrasheniya 14.03.2016).

3. TURBO PASCAL. Xolmatov T.X., Talakov N.I. Amaliy matematika, dasturlash va kompyuterning dasturiy ta'minoti: T-2000.

3. Автоматизация лифтовых систем info@essys.ru

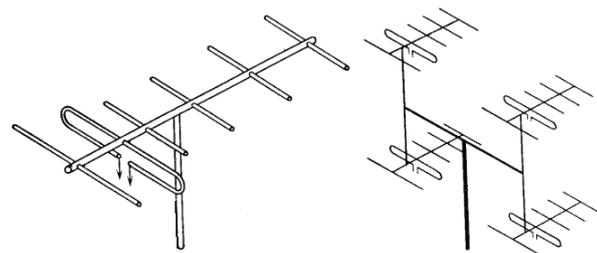
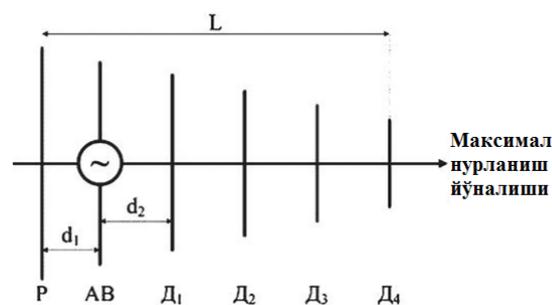
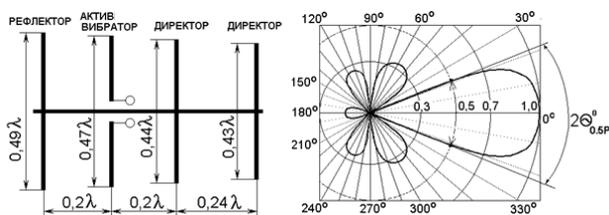
4. Диспетчеризация лифтового оборудования nyalider@liftkazan.ru.

mation on the most common directional antennas and the principles of their work, in the field of information technology and consumer and legal systems.

Антеннани узатгич ёки қабул қилгич билан бирлаштирувчи узатиш линияси *фидер* деб номланади.

Антенна – фидер қурилмалари радиоалока линиясининг муҳим элементларидан бири ҳисобланади. Антеннанинг нотўғри танланиши, радиолиниялардаги носозликларни келтириб чиқариши мумкин. Шу сабабли профессионал радиолинияларда йўналтирилган антенналардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Йўналтирилган антенна нурлатилганда радиотўлқин энергияси маълум йўналишда узатилади. Антеннанинг йўналганлик даражаси қанча катта бўлса, шунча кичик қувватларда энергия узатиш имкони беради. Шунингдек, қабул қилувчи қурилма киришидаги сигнал-ҳалақит нисбатини оширади ва узатгичнинг керакли қувватни камайтиради. Йўналтирилган антенналар мураккаб ва тан нархи қиммат бўлган қурилма ҳисобланади. Бироқ уларга сарфланган харажатлар эксплуатация жараёнида ўзини тўлиқ оқлайди.

Йўналтирилган антенналардан энг кўп тарқалгани директорли антенна ҳисобланади (1-расм). Ушбу антенна “тўлқинли канал” антеннаси деб ҳам юритилади.



1-расм. Кўп элементли директорли антенналари

Директорли антенна битта актив тебратгич (фидер билан уланувчи тебратгич шундай номланади) ва бир нечта пасив тебратгичлардан ташкил топган (бу тебратгичлар манбага уланмайди, шу сабабли шундай номланади). Пасив тебратгич актив тебратгичнинг электромагнит майдони орқали қўзғатилади. Актив тебратгич сифатида илмоксимон шунгли тебратгичлардан фойданилади.

Пасив тебратгич актив тебратгичга нисбатан максимал нурланиш йўналишига қарама-қарши бўлган йўналишда жойлашган бўлиб *рефлектор* деб номланади. «Reflektor» - қайтариш деган маънони англатади. Актив тебратгичнинг олдида жойлашган пасив тебратгичлар *директорлар* деб аталади. “Direktor” – йўналтирувчи, бошқарувчи деган маънони англатади. Берилган тебратгичлар тизими рефлектордан директорга томон йўналтирилган нурланишни таъминлайди.

Директорли антенналардаги рефлектор узунлиги $(0.5...0.53)\lambda$, рефлектор ва директор орасидаги масофа $(0.15...0.25)\lambda$ оралиғида танланади. Директорлар узунлиги $(0.4...0.45)\lambda$, тебратгичлар ва уларга яқин жойлашган директорлар орасидаги масофа $(0.1...0.34)\lambda$ га тенг килиб танланади.

Директорли антенна ўзида югурма тўлқин антенналари принципи бўйича қўзғалувчи чизиқли тебратгичларни мужассамлаштиради. Одатда фақат битта рефлектордан фойданилади, чунки уларнинг сони антеннанинг нурлатишига деярли таъсир кўрсатмайди.

Актив ва пасив тебратгичлардан ташкил топган антеннанинг йўналтириш диаграммаси (ЙД) пасив тебратгичдаги ток фазаси силжиш бурчагининг актив тебратгичдаги ток нисбатига боғлиқ: $\gamma = \gamma_1 + \gamma_2$. Бунда, γ_1 – пасив тебратгичда ҳосил қилинган кучланиш фазасининг силжиш бурчагини актив тебратгичдаги токка нисбати; γ_2 – пасив тебратгичдаги ток фазасининг силжишини шу тебратгичда ҳосил қилинган кучланишга нисбати.

Бурчак γ_1 тебратгичлар орасидаги масофа d га боғлиқ, бурчак γ_2 пасив тебратгичнинг узунлигига боғлиқ.

Хулоса:

1. Рефлектордаги ток актив тебратгичдаги токка нисбатан фаза бўйича илгарилаб кетади, директордаги ток эса фаза бўйича ортда қолади.

2. γ_1, γ_2 ва γ бурчаклар учун шундай қийматлар борки, унда пасив тебратгичлар эффектив тарзда худди рефлектор ёки директор

сифатида ишлайди. Масалан, рефлектор эффектини ҳосил қилиш учун:

$$a) d = 0.15\lambda (\gamma_1 = -180^\circ); \gamma_2 = -40^\circ;$$

$$b) d = 0.2\lambda (\gamma_1 = -195^\circ); \gamma_2 = -40^\circ.$$

вадиректор эффектини ҳосил қилиш учун:

$$в) d = 0.1\lambda (\gamma_1 = -165^\circ); \gamma_2 = 20^\circ;$$

$$г) d = 0.15\lambda (\gamma_1 = -180^\circ); \gamma_2 = 40^\circ.$$

шартлар бажарилиши керак.

3. Реклектор учун бурчак γ_2 нинг манфий қийматлари ва директор учун мусбат қийматлари шундан дарак берадики, рефлектордаги ток унда ҳосил бўлган кучланиш туфайли фаза бўйича ортда қолади, директордаги ток эса ундан фаза бўйича илгарилаб кетади. Шу сабабли, *рефлектор – индуктив, директор – сизим қаршилик характериға эға бўлиши керак*. Бунинг учун эса резонансга созланган ярим тўлқинли актив тебраткичдаги рефлектор ярим тўлқин узунлигидан бир қанча узунроқ, директор эса кичикроқ бўлиши керак.

4. Одатда, актив тебраткичнинг кириш қаршилиги пассив тебраткич таъсирида якка ярим-тўлқинли тебраткичнинг нурлатиш қаршилигидан кичик бўлади ($R_\Sigma < 73.1$). Бу ўз навбатида антеннани фидер билан мослаштиришда қийинчилик туғдиради. Чунки директорли антенналарда актив тебраткич сифатида катта R_Σ га эға бўлган илмоқли тебраткичлардан фойдаланилади. Директорли антенна тўлқин қаршилиги 75 Ом бўлган озиқлантирувчи фидер билан мослаштириш учун «U-тирсак» турига оид бўлган симметрияловчи қурилмадан фойдаланилади.

Директорли антеннанинг ЙД шакли антен-

надаги тебраткичлар сонига боғлиқ. Директорлар сонининг ортиши ЙД торайишига олиб келади:

$$D = k_1 \frac{l_A}{\lambda}$$

бунда, l_A – антеннанинг умумий узунлиги (рефлектордан то чекка директоргача); $k_1 = 5 \dots 10$ – директорлар сонига боғлиқ бўлган коэффициент.

Директорли антенналарнинг афзалликлари уларни таъминлаш схемаларини ва конструкцияларини қуришдаги оддийлик, ўлчамларини кичиклиги билан боғлиқ. Камчилиги эса, тебраткичларнива улар орасидаги масофани танлашдаги қийинчиликдан иборат. Директорли антенналарнинг тор полосали бўлишига сабаб, бу каби антенналарнинг йўналганлиги кўп ҳолатларда частотага боғлиқ бўлган фаза муносабатлари билан ифодаланади.

Адабиётлар:

1. Warren L. Stutzman, Gary A. Thiele. Antenna Theory and Design. 3rd Edition. John Wiley, 2012.
2. Vitaliy Zhurbenko. Electromagnetic Waves. InTech 2011.
3. Панченко Б.А. Антенны Горячая линия – Телеком, 2015
4. Сомов А.М. Распространение радиоволн и антенны спутниковых систем связи. М.: Горячая линия – Телеком, 2015
5. Гончаренко И.В. Антенны КВ и УКВ. Основы и практика. – М.: Радио, 2006
6. <http://etuit.uz/dl/course/category.phpid=41>
7. www.tuit.uz
8. www.edu.uz

АВТОМОБИЛЛАР ДИНАМИК ПАРАМЕТРЛАРИГА ЙЎЛ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ

Мирзабеков Миркомил Саидахмадович, катта ўқитувчи
(Жиззах политехника институти)

Ушбу мақолада автомобилларнинг ҳаракат тезлигига таъсир кўрсатадиган йўл элементлари ва атроф муҳит таъсирини баҳоловчи кўрсаткичларнинг таҳлили ёритилган. Ишдан асосий мақсад ҳаракат шароитини яхшилаш бўйича тавсиялар келтирилиб, келажакда автомобил йўлларини лойиҳалашда амал қиладиган илмий ҳулосалар берилган.

Таянч сўзлар: хавфсизлик, авариялик ҳолати, услуб, коэффициент, транспорт оқими.

В этой статье рассматриваются элементы дорожной поверхности и данные анализы об оценке воздействия на окружающую среду. Основная цель работы дать рекомендации улучшению условий труда и научные выводы по будущие проектированию автомобильные дорога.

Ключевые слова: безопасность, аварийность, метод, коэффициент, транспортный поток.

In this article discussed the road surface elements and data analysis of environmental impact assessment. The main purpose of work is to give recommendations to improve the working conditions and given scientific conclusions which will be used in future road design and highway projecting.

Key words: safety, accident, method, factor traffic.

Республикамізда умумий равишда юк ва йўловчи ташишнинг 90 фоизга яқин ҳажмини

автотранспорт улуши ташкил қилади. Бу мамлакатимизда йўл-транспорт инфратузилма-

сини янада мустаҳкамлаш масаласи нечоғлик долзарблигидан далолат беради. Автомобил йўллари таъмирлаш, йўллардаги ҳаракат шароитини яхшилаш, янгиларини куриш ва уларни жаҳон андозаларига мослаштириш бўйича Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14-февралдаги “Йўл хўжалигини бошқариш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги фармойишида Республиканинг иқтисодий ривожланиш шартларини таъминлайдиган халқаро транспорт йўлакларини барпо қилиш, транзит ва вилоятлар оралиғида ишончли транспорт алоқасини таъминлаш, республиканинг ташқи интеграциялашган ва ички бириккан ягона транспорт муҳитини шакллантириш, Буюк Ипак Йўлини қайта тиклаш ва жаҳон бозорига чиқиш каби масалалар давлат йўл сиёсатининг устувор ва зифалари этиб белгиланган. Ушбу ва зифаларнинг амалий ечимини мавжуд автомобиль йўллари тармоғининг транспорт-фойдаланиш сифатларини ошириш, йўлларнинг техник ва фойдаланув ҳолатларини йўлдан фойдаланувчилар талабларига мувофиқлаштириш, автомобиллар ҳаракат шароитининг қулайлиги ва хавфсизлигини таъминлаш, йўлларни сақлаш ишларини самарали ташкил қилишни талаб қилади [1].

Эксплуатация шароитлари умумий ҳолда йўл, транспорт ва табиий-иқлим шароитлари билан аниқланади. Буларнинг ҳар бири, ўз навбатида маълум омиллар билан тавсифланади; йўл шароитлари – йўлнинг профили ва режа элементлари, жой рельефи, йўл қопламасининг кўриниши ва равонлиги, ҳаракат жадаллиги, ҳаракатга халақитлар, йўл ҳолатининг барқарорлиги, ҳаракат режимлари билан; транспорт шароитлари – юкнинг тури, ташишлар ҳажми, жўнатиладиган юклар партияси, ташиш масофаси, юк ташиш ва тушириш усуллари, маршрутлар тури ва ташишнинг ташкили, сақлаш, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш шароитлари билан; табиий-иқлим шароитлари – совук, мўтадил, иссиқ ва тоғ иқлим шароитлари билан [2].

Автомобилларнинг шиналари йўлнинг қатнов қисми қопламаси билан нормал илашиши учун куйидаги шароитлар бўлиши керак: қоплама юзаси тоза, қуруқ ёки намланган бўлиши; 60 км/с тезликда бўйлама илашиш коэффициентини қуруқ юзада 0,6 нам юзада – 0,45 бўлиши; ёзда ҳаво ҳарорати 20°C, нисбий намлиги 50%, кўринишининг метеорологик узоклиги 500 метрдан ортиқ, шамол бўлмаслиги, атмосфера босими 760 мм сим. уст. бўлиши аниқланди [4].

Тоғ йўлларида денгиз сатхидан юқорига чиққан сари ёғин – сочин кўпаяди, ҳаво ҳарора-

ти ва атмосфера босими пасаяди, қуёш реакция кучаяди, туман қуюқлашади, ҳавонинг нисбий намлиги ортади (1-расм).

Бу омилларнинг бари йўл шароитларининг таркибий қисми бўлиб, ҳаракатланиш режими ва хавфсизлигига ҳар томонлама ва кенг кўламда таъсир қилади [1].

Тоғ шароитларида метеорологик омилларнинг жадаллиги ва йўлга таъсир этиш давомийлиги куйидаги оқибатларга олиб келади:

- қопламанинг илашиш хусусиятлари ёмонлашгани сабабли автомобилларнинг йўл конструкциясига механик таъсири ҳам ўзгаради;

- атмосфера босимининг пасайиши, ҳаракатланишга қаршиликнинг ортиши сабабли двигател қуввати пасаяди;

- йўлнинг қатнов қисми, йўл четлари, муҳандислик иншоотлари ифлосланиб кетиши, қор босиши, излар тушган йўлаклар ҳосил бўлиши, қатнов қисми ва йўл четларининг кўринмай қолиши, ҳаракат бўлагиларини қор босиб излар тушади;

- йўл шароитларининг ёмонлашуви ва кислород этишмаслиги сабабли ҳайдовчининг психофизиологик ҳолати ўзгаради;

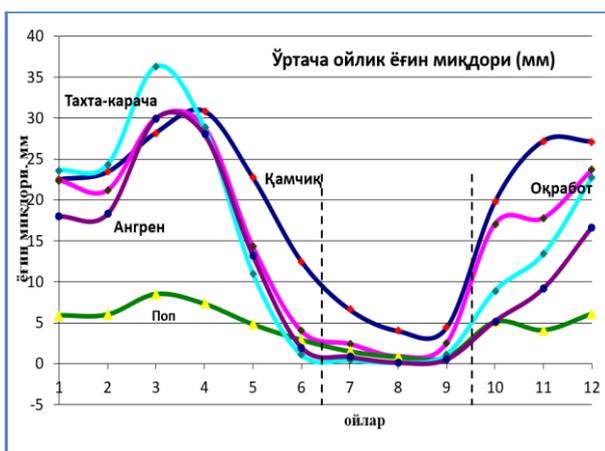
- туман қуюқлашуви, ёғинлар ва қуёш реакцияси кучайиши сабабли метеорологик кўринувчанлик пасаяди;

- автомобилнинг техник эксплуатация сифатлари (ҳаракатланиш қулайлиги ва хавфсизлигини таъминловчи тизимлар: тормоз, рул бошқаруви, кўринувчанликни таъминлаш, сигнал тизимлари) ёмонлашади;

- йўл ва метеорологик шароитлар ёмонлашиши ҳайдовчининг нерв-эмоционал зўриқишига салбий таъсир қилади.

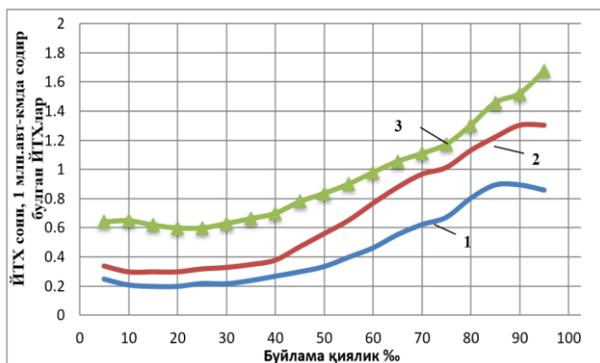
Тоғ йўлларида баландлик ошгани сари ҳаракатланиш шароитларининг ўзгариши автомобилларнинг ҳаракат режимларини ўзгартиришни талаб этади ва бу хавфсизлик таъминлашига салбий таъсир этиши мумкин.

Автомобилларнинг иш шароитига салбий таъсир кўрсатадиган омиллардан бири бу ёғингарчилик миқдорининг ҳолатига қараб баҳоланади. Муаллиф томонидан йиллар давомида ўтказилган тажрибалар ва тўпланган маълумотлар асосида ҳаракат жадаллиги юқори бўлган халқаро аҳамиятга эга А-373 “Тошкент-Ўш” автомобил йўлининг 116-214 км.и “Қамчиқ” давони ва унинг атрофидаги худудлар Ангрен шаҳри ва Поп туманлари ҳамда М-39 “Алма-ата - Бишкек-Тошкент-Термиз” автомобил йўлининг 1120-1145 км.и Тахта-қарача давони ва 1302-1320 км.и Оқрабат давони атрофидаги йиллар давомида аниқланган ёғин миқдори (мм) нинг тахлили аниқланди (1-расм).



1-расм. Республикамизнинг давонли худудларидаги ўртача йиллик ёгин миқдорининг тахлили.

Расмдан кўринадикки худудлардаги ўртача йиллик ёгин миқдори баҳор ойининг февраль-март апрел ойларида ва қиш ойининг ноябрь-декабрь ойларида энг юқори кўрсаткичга эга бўлиб, шу ойларда автомобилларнинг ҳаракат шароитига юқоридаги омиллар кўпроқ таъсир кўрсатиб, йўлларда содир этиладиган йўл-транспорт ҳодисаларининг сони йўлларнинг денгиз сатхидан кўтарилиб бориши ва бўйлама профил элементларининг ошиб боришига боғлиқлигини қуйидаги расмдан кўришимиз мумкин 2-расм. Ушбу расмда 3 хилда жихозланган йўлларда содир этилган йўл-транспорт ҳодисаларининг йўлнинг бўйлама қияликка нисбатан ўсиб бориши аниқланди [3].



2-расм. Автомобил йўлларининг элементига қараб ЙТХнинг ўзгариш кўрсаткичлари.

1 – кўп поласали йўллар ажратувчи йўл тўсиқлари бор; 2 – кўп поласали йўллар ажратувчи йўл тўсиқлари йўқ; 3 – икки тасмали йўллар ажратувчи йўл тўсиқлари йўқ.

Ушбу расмдан кўриниб турибдики автомобил йўлларининг бўйлама қиялик кўрсаткич-

лари ошиб бориши яъни 50-60% дан ошганда йўлларнинг жихозланганлик даражасига қараб ажратувчи йўл тўсиқлари бўлмаганда содир этилган йўл-транспорт ҳодисаларининг сонига қараб йўлларнинг хавфлилик даражаси ошиб бориши аниқланди.

Йўлларда транспорт воситаларининг ҳаракат режимини яхшилаш бўйича қуйидаги омиллар таъсир қилинади;

- ҳайдовчининг психофизиологик ҳолатини доимий тарзда аниқлаб бориш (*чарчаганлик, реакция тезлиги*);

- бошқарув органларининг конструкцияси ва техник ҳолатини диагностика қилиб бориш;

- йўллардаги кўринувчанликка эътиборни кучайтириш (*метеорологик шароитлар*);

- йўл қоламасининг тури ва ҳолатини доимий тарзда текшириб бориш ва зурур чоратадбирларни дарҳол қўллаш (*қуруқ, музлаган, шудринг ва б.*);

- ўтиш жойлари (режадаги кичик радиусли бурилиш жойлари, тик кўтарилиш ва пастга тушиш жойлари) да тезликни пасайтирувчи йўл белги-чиқиқларининг ҳолатини назорат қилиб бориш;

- хавфли йўл бўлақларида ҳаракат жадаллигини кўрсатувчи электрон таблолар ўрнатиб, ҳайдовчига ахборот ишораларини бериб бориш ва х.к.

Юқорида келтирилган омиллар автомобил йўлларини эксплуатация қилиш жараёнида фойдаланиб, транспорт воситаларининг ҳаракат режими доимий тарзда назорат қилиб борилса, содир этилаётган йўл-транспорт ҳодисаларини 10-12 %га камайишига олиб келади.

Адабиётлар.

1. Хикматов Ш.И., Мирзабеков М.С. Йўл элементларининг автомобиллар ҳаракат шароитига таъсирининг илмий асослари. Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона 2018 й. 131-134 б.

2. Мирзабеков М.С. Особенности режима и безопасности движения на горных автомобильных дорогах Узбекистана. Молодой учёный. Международный научный журнал. СПЕЦВЫПУСК. Джизакский политехнический институт № 7.2 (111.2) / 2016. г. Казань. 64-67 ст.

3. Бабоев А. М. Тоғ шароитида суюқлик ташийдиган мингашма автопоезднинг мақбул ҳаракат тезлигини асослаш (қамчиқ довони мисолида): Техника фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация. Тошкент. ТАЙЛҚЭИ. 2011 й. 149 б.

УДК 528.3

ГЕОДЕЗИК ТЎР БАРПО ЭТИШДА GPS ПРИЁМНИКЛАРИНИНГ ЎРНИ ВА АҲАМИЯТИ

Худайкулов Н.Ж. катта ўқитувчи., Карабеков У.А., ассистент
Жиззах политехника институти

В статье освещена проблемы использования GPS технологий при создании государственных геодезических опорных пунктов.

The article highlights the problems of using GPS technologies in the creation of state geodetic reference points.

Топографик съёмкаларни бажариш, инженерлик иншоотларини куриш ва илмий масалаларни ҳал қилиш учун ер сиртида ўрни ягона координата системасида планли ва ягона баландлиқ системасида бўлган баландлиқ геодезик тармоқ пунктлари барпо этилади. Планли геодезик тармоқлар илк бор триангуляция, полигонометрия, трилатерация ёки уларнинг комбинациялари усулларида яратилган.

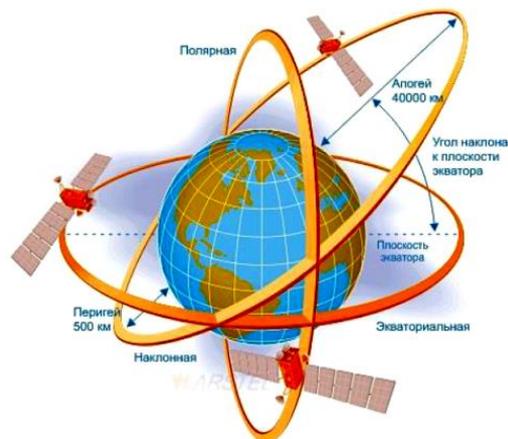
Ер юзасида бажарилаётган барча геодезик ўлчашлардан асосий мақсад нукталарнинг ўзаро ҳолатини аниқлаш.

Жойида ўрни узоқ вақт сақланадиган қилиб махсус қурилма ёки мустаҳкам қозик билан белгиланган планли координатаси ёки абсолют баландлиги аниқланган нуктага геодезик таянч пункти дейилади. Бундай нукталар йиғиндиси геодезик таянч тўрини ташкил этади.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида 1990 йилгача барпо этилган тўрнинг 14145 та пункти мавжуд бўлган бўлса, уларнинг айримлари ҳар хил кучлар таъсирида таъмирталаб бўлиб қолган. Мустақиллик давридан сўнг бундай пунктларни таъмирлаш, қайта тиклаш ва янгиларини барпо қилиш ишлари олиб борилмоқда. Бундай геодезик пунктларни ўрнини аниқлашда анъанавий усулда юқори аниқликдаги теодолит ва нивелир геодезик асбобларидан фойдаланиб келинган.

1970 йиллар бошида GPS (Global Position System) янги лойиҳаси тақдим этилди ва унга кўра киши ўзи турган ўрнини ер юзасининг ҳохлаган нуктасида, ҳохлаган вақтда, ҳар қандай об-ҳаво шароитида юқори аниқликда аниқлаш имконига эга бўлди [1].

Ўзбекистонда 1995 йилдан бошлаб геодезик тўр барпо этишда GPS технологиядан кенг фойдаланилмоқда. Йўлдошли радионавигация тизими, бошқачасига турган жойни аниқлаш глобал (дунё миқёси) тизими GPS (Global Position System) деб ҳам аталади. Бу тизимдан фойдаланиб ернинг ихтиёрий нуктасидаги объектни (нуктани) кечаю кундуз ихтиёрий вақтда, ҳар қандай об-ҳаво шароитида юқори аниқликда координатасини, тезлигини ва аниқ вақтни аниқлаш мумкин.



GPS сунъий йўлдошларининг бирлашмаси: 24 сунъий йўлдошлар, 6 орбитал яссилик, эгилиш $^{\circ}$, баландлиқ 20200 км, айланиш вақти

GPS нинг ишлаш принципи умумий ҳолда қуйидагича. Ер олди фазосида Ер сунъий йўлдошларидан иборат бўлган тўр ҳосил қилинган. Бу тўр бутун Ер юзасини бир текисликда “қоплаб” туради. Ер йўлдошларининг орбитаси жуда юқори аниқликда ҳисобланади. Шунинг учун ҳам ҳар бир йўлдошнинг координатасини ихтиёрий вақтда билиш мумкин. Йўлдошга ўрнатилган радиоузатгичлар Ер юзасига йўналтирилган узлуксиз сигналлар юбориб турадилар. Бу сигналларни координаталари аниқланаётган нуктага ўрнатилган GPS қабул қилиш мосламаси (приёмник) қабул қилади. [2]

Мустақиллик йилларида геодезия ва картография соҳасида ҳам қатор ижобий ўзгаришлар рўй берди. Оғир кўл меҳнати ўрнини рақамли технологиялар эгаллади. 2013 йил 25 сентябрда Ўзбекистон Республикаси биринчи Президентининг “Миллий географик ахборот тизимини яратиш” инвестиция лойиҳасини амалга ошириш чора тадбирлари тўғрисидаги ПҚ-2045 сонли қарори қабул қилинди. Ўзбекистон Республикаси биринчи Президенти ушбу қарорнинг 3-бандига мувофиқ, лойиҳани ижро этувчи, уни амалга ошириш, заёмлар маблағларидан самарали фойдаланиш учун маъсул орган Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслар, геодезия, картография ва давлат кадастри этиб тай-

инлади.

Бугунги кунда кўмита бўлимлари АҚШ, Швеция, Япония ва Хитойнинг энг янги абор ускуналари, жумладан, GPS -приёмниклар, электрон тахеометрлар ва рақамли нивелирлар билан жиҳозланмоқда. Эндиликда аэрофото-сурат олиш Австриянинг "Vexcel" imaging фирмасининг "ULTRA CAMX" аэрофотокамералари билан амалга оширилмоқда. Бунинг натижасида аниқлиги юқори бўлган рақамли топографик карта ва планлар яратилмоқда.

Топографик-геодезик ишларда замонавий технологияларга асосланган GPS ва ГЛОНАСС сунъий йўлдош тизимларини, геоинформацион тизимларни, рақамли ва лазерли-электрон ўлчаш ва ҳисоблаш техникаларини, шунингдек лазерли сканерлаш технологияларини ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш ҳозирги замон талабидир.

Инженерлик изланишларида қўлланиладиган геодезик приёмниклар бир ёки икки частотали, ҳамма иложи бўлган йўлдошларни кузатиш учун 12 дан 24 каналли бўлишлари мумкин. Айрим 24 каналли приёмникларнинг 12 та канали GPS да ва 12 таси Россия эквивалент тизими ГЛОНАСС да жойлаштирилган [3].



GPS қурилмаси сунъий йўлдошга боғланган ҳолда вақт, кенглик ва узинлик денгиз сатҳидан баландлиги ва шунга ўхшаш маълумотларни беради.

GPS приёмниклар энг кўпи ўн иккита сунъий йўлдош билан боғланиш имконини беради ва энг ками олтига сунъий йўлдош билан боғланганда ишчи ҳолга келади. Аниқлик даражаси рельеф мураккаблиги, rover антеннасининг радиуси очиғлиги ва об-ҳаво шароитига қараб ўртача 60 сантиметрли ташкил этган. Аниқлик даражасини ошириш мақсадида қилинадиган геодезик ва геоинформатик ишлар кўшимча вақт ва кўшимча мутахассиснинг интеллектуал салоҳияти талаб қилинади. Бу эса ўртача мураккабликдаги бўлган 3 гектар худудни 1:500 масштабдаги планини тузиш мақсадида қилинадиган геодезик иш учун камида уч нафар етук малакали мутахассис 3 кун давомида иш олиб борган ва GPS приёмникда

олинган маълумотларни давлат геодезик пунктига боғлаш учун кўшимча бир кунни талаб қилган.

Ҳозирги вақтда аниқлик даражасини ошириш мақсадида қилинадиган геодезик ва геоинформатик ишларни GNSS приёмник автоматик тарзда амалга оширади. Ўртача мураккабликдаги бўлган 3 гектар худудни 1:500 масштабдаги планини тузиш мақсадида қилинадиган геодезик иш учун камида икки нафар етук малакали мутахассис 1 кун давомида иш олиб бориш ва давлат геодезик пунктига боғлаш учун кўшимча вақт талаб қилинмайди [1].



GPS қурилмасида геодезик таянч пунктларини барпо этишни қулайлиги шундаки, I класс триангуляция тармоқлари орасидаги масофалари 25-30 км ни ташкил қилади. I класс триангуляция тармоқлари асосида II, III ва IV класс триангуляция пунктларини ҳосил қилишдан иборат. Агар теодолит ва светодальномер қурилмасидан фойдаланиб II, III ва IV класс триангуляция пунктларини ҳосил қилмоқчи бўлсак, бу пунктларни ҳосил қилиш учун биздан кўп вақт талаб этилар эди. Сабаби геодезик триангуляция тармоқлари орасидаги масофалар узоқлиги туфайли булар оралиғида теодолит йўллари ўтказишга кўп вақт сарфлашга тўғри келар эди. Давлат геодезик тармоқларини барпо қилишда GPS қурилмасидан фойдаланилса, вақтдан тежаллади ва ишни сифат ва самарадорлиги ошади. Биринчи асос GPS қурилмаси координаталари аниқ бўлган триангуляция пунктига марказлаштириб, бошқа худудларда II, III ва IV класс триангуляция пунктларини ҳосил қилиш учун иккинчи (мижоз) GPS қурилмалари алоҳида – алоҳида ўрнатилади. Координаталари аниқ бўлган триангуляция пунктидаги GPS қурилмаси бир вақтда 20 км радиусдаги координаталари аниқ бўлмаган пунктлардаги GPS қурилмаларига тўлқинлар юборади. Ҳар бир GPS қурилмасини 30 дақида жойда ўрнатилган ҳолда туради ва белгиланган вақт ўтгандан сўнг

GPS қурилмалари ўрнатилган жойдан олинади. Компьютер ёрдамида махсус дастур орқали ҳар бир GPS қурилмаларидаги маълумотлар олиниб уларни ўрганиб чиқилади. Натижада юқори аниқликдаги тўлқинларга асосланган координаталари ва жойни денгиз сатхидан баландлигини аниқлаб беради.

Ернинг сиртида миллий ва глобал фазовий геодезик таянч тармоқларни, уларни триангуляция пунктларини вақт ўтиши билан силжиб ўрни ўзгариб туришини ҳисобга олиб, қуриш ва хизмат кўрсатишда, геодезик ходисаларни (ер қутбларини ҳаракати, ер қобиғини силжиши ва бошқалар) ўлчаш ва тавсифини аниқлашда, Ер гравитация майдонини, уни даврий ўзгариб туриши билан бирга аниқлашдан иборат. GPS ер сиртидаги ҳар қандай нуқта координаталарини аниқлаб беришга хизмат қилгани сабабли, у эллипс сиртига асосланган геодезик координаталар системасидан фойдаланади. GPS системасида қўлланиладиган эллипсоидга WGS84 ёки 1984 йилда қилинган Умумжаҳон Геодезик Система деб аталади. Маълумки ер сиртидаги нуқтанинг ўрни унинг кенлиги, узоклиги ва эллипсоид баландлиги билан аниқланади. GPS ёрдамида ўлчанган баландликлар WGS-84 эллипсоиди сиртига 57 тегишли бўлади ва эллип-

соид баландликлар дейилади. Амалдаги ката-логларда эса ўртача денгиз сатхига нисбатан ўлчанган ортометриқ баландликлар берилади.

GPS қурилмасининг қулайлиги, қилинган ишлардан кўриниб турибдики, қурилмадан фойдаланилса юқори аниқликдаги маълумотлар олинади ва ишни сифат ва самарадорлиги ошади.

Шунинг учун GPS оддий усулларга нисбатан катта афзалликка эга бўлганлигини ҳисобга олиб у қурилмадан атрофлича фойдаланишни талабаларга ўргатишимиз лозим. Геодезик ўлчаш ишларини тез ва сифатли бажариш мақсадида замонавий GPS приёмникларини қўллаш тавсия этилади.

Адабиётлар:

1. Ишмухамедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А. “Тарбияда инновацион технологиялар”. Тошкент. Истеъдод – 2010. 141 – бет.
2. Тошпўлатов С.А., Авчиев Ш.Қ., Ковалёв Н.В.. Олий геодезия. Ўқув қўлланма. Тошкент 2002-29 бет
3. Инамов А.Н., Лапасов Ж.О., Хикматуллаев С.И. “Инженерлик геодезияси” Тошкент – 2017. 175 – бет.
4. www.Galileoju.com

УДК-502.174.3.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Тошматов Н.У. (Джизакский политехнический институт)

В статье рассмотрены вопросы использования геотермальной энергии, как экологически чистый, возобновляемый источник энергии для систем теплоснабжения зданий.

Приведены некоторые схемы использования энергии геотермальных источников тепла для горячего водоснабжения зданий и меры эффективной противокоррозионной защиты тепловых сетей.

Ключевые слова: геотермальная энергетика, источники энергии, теплопроводность, теплоноситель, гидротермальные воды, петротермальные ресурсы, геотермальная скважина, теплоснабжение, возобновляемая энергия.

The article discusses the use of geothermal energy as an environmentally friendly, renewable energy source for heat supply systems for buildings. Some schemes of using the energy of geothermal heat sources for hot water supply of buildings and measures of effective anti-corrosion protection of heat networks are given.

Keywords: geothermal energy, energy sources, thermal conductivity, heat carrier, hydrothermal waters, petrothermal resources, geothermal well, heat supply, renewable energy.

Введение. Выражение «геотермальная энергия» буквально означает, что это энергия тепла Земли («гео» – земля, «термальная» – тепловая). Основным источником этой энергии служит постоянный поток теплоты из раскаленных недр, направленный к поверхности Земли.

Последние десятилетия наблюдается настоящий интерес к использованию возобновляемых источников энергии. Масштабы их применения выросли в разы. Запасы дешевых традиционных энергоносителей заканчиваются.

Основная часть. Эти причины являются основными в развитии возобновляемых источников энергии из числа приоритетных задач в области энергетики во многих странах. Ряд государств уже реализуют эти проекты через принятие соответствующей законодательной и нормативной базы, где устанавливается правовая, экономическая и организационная основа использования возобновляемых источников энергии.

В 2014 г. в мире суммарная мощность гео-

термальных электростанций составила около 9 млн. кВт, а геотермальных систем теплоснабжения – около 20 млн.кВт (тепловых). По прогнозам, к 2020 году мощность геотЭС может составить около 20 млн.кВт, а выработка электроэнергии – 120 млрд. кВт·ч.

Запасы геотермальной энергии в мире огромны. Геотермальная энергия в ряде стран (Венгрии, Исландии, Италии, Мексики, Новой Зеландии, России, США, Японии) широко используется для теплоснабжения, выработки электроэнергии. Так, в Исландии за счет геотермальной энергии обеспечивается 26,5% выработки электроэнергии.

В Узбекистане тоже активно развивается геотермальная энергетика. На территории Узбекистана прогнозные геотермальные ресурсы на доступных глубинах (до 5-6 км) в 4-6 раз превышают ресурсы углеводородов. Главными потребителями геотермальные ресурсы на ближайшую и отдаленную перспективу в Узбекистане, несомненно, будут теплоснабжение и, в значительно меньшей мере, выработка электроэнергии.

По абсолютному значению из всех видов возобновляемой энергии наибольшим интегральным энергетическим потенциалом располагают недра Узбекистана в виде тепла сухих горных пород (петротермальные ресурсы) и крупных бассейнов с гидротермальными водами.

На сегодняшний день наиболее перспективными для энергетического использования считаются петротермальные ресурсы - огромные массивы гранитоидов, залегающих на глубине 4-6 км, нагретые от 70 до 3000С в зонах Амударьинской геологической впадины, Южного Приаралья, пустыне Кызылкумы, Чустско-Адрасмановской петротермальной аномалии в Ферганской долине.

Рассчитаны осредненные термограммы до глубины 3000 м с учетом средних статистических величин плотности теплового потока и теплопроводности горных пород. Валовой потенциал геотермальной энергии, заключенной в сухих нагретых породах, в объеме, ограниченном глубиной 3 км и площадью республики Узбекистан, оценен с использованием средних величин теплоемкости и плотности горных пород. При таком подходе валовой потенциал петротермальных ресурсов составляет 6700 000 млн т.н.э.

В Узбекистане выделены крупные артезианские бассейны с гидротермальными водами, показатели которых приведены в табл. 1. Валовой потенциал разведанных балансовых гидротермальных вод оценивается в 170,8 тыс. т. н. э. в год.

Таблица 1.

№	Бассейны	Площадь, тыс. км ²	Температура воды в скважине, °С
1	Приташкентский	20,0	35-70
2	Ферганский	12,0	30-70
3	Зарафшанский	8,0-10,0	25-55
4	Кашкадаринский	35,0	25-90
5	Дехканабадский	6,0-8,0	30-50
6	Сурхандарьинский	8,0-10,0	27-70

Назрел вопрос о необходимости изучения возможности применения современных технологий преобразования низкотемпературных первичных теплоносителей в энергетических циклах, базирующихся на низкокипящих теплоносителях в технологическом контуре геотермальной электростанции.

В статье предложены некоторые аспекты реализации системы геотермального теплоснабжения поселка городского типа.

Для теплоснабжения разработана схема, в которой теплом обеспечивается от двух геотермальных скважин глубиной 2600 м. При эксплуатации необходимо иметь в виду, что дебит теплоносителя на устьях каждой из скважин при безнасосном режиме эксплуатации может уменьшиться в два раза.

Для решения этих проблем предложена концепция и проект системы теплоснабжения поселка из геотермальных источников. На рисунке 1 представлена структурная схема реализации данной концепции с закачкой отработанного теплоносителя в реинжекционную скважину 9Т.

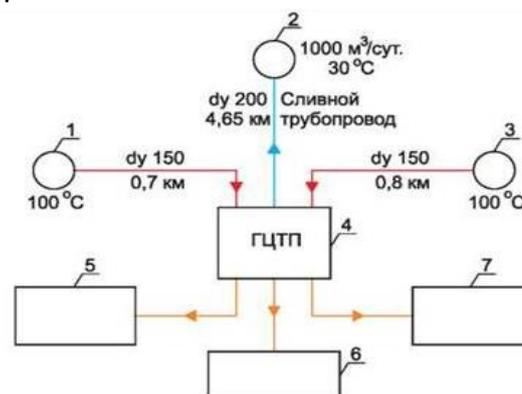


Рис. 1. Структурная схема реализации концепции теплоснабжения за счет геотермальных вод поселка: 1, 2, 3 – скважины 3Т, 9Т и 4Т соответственно; 4 - геотермальный центральный тепловой пункт (ГЦТП); 5 – одноэтажные жилые дома (тепловая нагрузка-0,91 МВт); 6 – теплицы (тепловая нагрузка-2,64 МВт); 7 – двухэтажные жилые дома (тепловая нагрузка-1,5 МВт).

Также рассмотрены вопросы эффективной противокоррозионной защиты тепловых сетей и внутренних трубопроводов зданий.

Заключение. Как и любые другие источники энергии, геотермальная энергетика тоже имеет ряд своих плюсов и минусов.

В отличие от солнечной или ветряной энергии, которые создают перебои в выработке во время безветренной или пасмурной погоды, тепло Земли можно использовать постоянно. Наиболее явное преимущество геотермальной энергетики в фактической неисчерпаемости и стабильности действия. Можно предположить, что влияние человека может снизить температуру верхних слоев планеты, но представить подобную интенсивную деятельность на практике совершенно невозможно.

Но недостатки в данной области тоже имеются. Получение больших объемов геотермальной энергии доступно далеко не везде. Эту возможность имеют только те, которые располагаются в вулканических районах планеты. Помимо этого есть определенные риски для окружающей среды, связанные с выбросами

отработанной воды. Подземные воды представляют опасность для здоровья человека в связи с возможным содержанием в них токсичных соединений.

Литература:

1. Lund I., Freeston D., Boyd T. Direct Utilization of Geothermal Energy. 2010. Worldwide Review// Proc. WGC-2010. Bali, Indonesia, 25-29 April 2010.

2. Бутузов В.А., Шетов В.Х., Томаров Г.В. Геотермальная системы теплоснабжения с использованием солнечной энергии и тепловых насосов // Промышленная энергетика. 2008. № 9.

3. Аналитический доклад Центра экономических исследований «Альтернативные источники энергии: возможности использования в Узбекистане», 2011 г.

4. В.К. Струкова. Азиатская кооперация в сфере возобновляемой энергии. Институт энергетических исследований Российской академии наук, Москва, Россия, 2012 г.

5. Energy Outlook for Asia and the Pacific. Manila, AsianDevelopmentBank, 2009. See also: <http://www.adb.org/Documents/Books/Energy-Outlook/Energy-Outlook.pdf>

УДК-502.174.3.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ЗДАНИЯХ

Мансурова Ш.П. (Джизакский политехнический институт)

В статье рассмотрены вопросы использования альтернативных источников энергии в целях снижения энергопотребления и экономии ресурсов в строящихся и реконструируемых зданиях. В частности, приведены примеры применения технологий с применением солнечных коллекторов и тепловых насосов.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергетические ресурсы, альтернативные источники, солнечные коллекторы, тепловые насосы, теплообменник, фотоэлектрические батареи, воздушное отопление, теплоснабжение, теплоисточник, традиционные энергоресурсы.

The article discusses the use of alternative energy source in order to reduce energy consumption and save resources in buildings under construction and reconstruction. In particular, examples of the application of technologies using solar collectors and heat pumps are given.

Keywords: energy efficiency, energy resources, alternative sources, solar collectors, heat pumps, heat exchanger, photovoltaic batteries, air heating, heat supply, heat source, traditional energy resources.

Введение. В условиях прогнозируемого естественного сокращения запасов традиционного углеводородного сырья и соответствующего роста цен на традиционные энергоресурсы, обеспечение эффективного энергопотребления является важной задачей повышения конкурентоспособности экономики для всех стран. Учитывая, что объем расходуемой энергии может увеличиться, требуются комплексные меры по повышению энергоэффективности. Имея относительно высокий по сравнению с другими странами уровень энергоемкости экономики, Узбекистан имеет и большие резервы для радикального снижения энергопотребления и экономии энергоресурсов, и первую

очередь в жилищной сфере и при эксплуатации зданий.

В условиях стабильного роста цен на традиционные энергетические ресурсы и угрожающих масштабов загрязнения окружающей среды наиболее перспективными направлениями развития энергетической отрасли с точки зрения энергосбережения и охраны окружающей среды являются гелиоэнергетика, ветроэнергетика и геотермальная энергетика.

Альтернативные или возобновляемые источники энергии показывают значительные перспективы в снижении количества токсинов, которые являются побочными продуктами использования энергии. Они не только защищают

от вредных побочных продуктов, но с использованием альтернативных источников энергии сохраняются многие природные ресурсы, которые мы в настоящее время используем в качестве источников энергии.

Основная часть. Высокие технико-экономические показатели применения возобновляемых источников энергии, стабильные рабочие параметры энергетического оборудования и стабильное энергоснабжение потребителей достигаются при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии, комплексном ее аккумулировании, и при сочетании различных видов возобновляемых источников энергии, как между собой, так и с технологиями традиционной энергетики.

Мировая практика показывает, что введение обязательных требований к энергосбережению в строящихся и реконструируемых зданиях является одним из наиболее экономически эффективных способов повышения энергетической эффективности зданий.

Целесообразным представляется повсеместное использование возобновляемых источников энергии в зданиях: солнечных коллекторов и тепловых насосов.

По данным многолетних наблюдений на сети актинометрических станций Узбекистана, продолжительность солнечного сияния для различных регионов Республики изменяется в пределах от 2410 до 3090 часов в году, с продолжительностью летом – 11 часов и зимой – 4 часа, разница поступления сумм солнечной радиации, составляющая 27 МДж/м² в сутки летом и около 7 МДж/м² зимой.

Солнечные коллекторы используют энергию солнца для отопления и горячего водоснабжения. Основным принцип работы солнечных коллекторов состоит в том, что коллектор поглощает солнечное излучение и превращает его в тепло, которое при помощи жидкосте-теплоносителя, через теплообменник передается воде, которая уже используется в хозяйственно-бытовых нуждах. Это направление предусматривает модернизацию существующих систем теплоснабжения посредством интегрирования в существующие централизованные теплоисточники солнечных установок по предварительному подогреву воды.

Использование этой технологии позволит сократить выбросы вредных веществ от ТЭС и локальных котельных и обеспечит экономию значительных объемов природного газа. В частности, солнечный теплоисточник позволяет сэкономить при удельных показателях 0,12–0,15 тонн условного топлива на 1 м² солнечного коллектора до 200 м³ природного газа. При

этом, необходимый объем капиталовложений с учетом необходимого оборудования и стоимости строительно-монтажных работ составит от \$450 на м² площади солнечных коллекторов. Окупаемость установки солнечных коллекторов составит около 10 лет. Этот показатель позволит обеспечить за отведенный срок эксплуатации энергосберегающего оборудования возврат вложенных финансовых средств.

Представляет интерес выполнение энергоснабжения зданий на основе применения тепловых насосов, а также фотоэлектрических батарей. Установка тепловых насосов предполагает переход от радиаторной системы отопления на более эффективную и экономичную систему кольцевого воздушного отопления. Тепло поступает к насосной установке, которая с помощью кольцевого контура транспортирует тепловую энергию конечному потребителю. При достижении необходимого уровня обогрева подача тепла автоматически прекращается и возобновляется вновь, когда снижаются тепловые показатели в сети.

Тепловые насосные установки, используя возобновляемую низкопотенциальную энергию окружающей среды и повышая ее потенциал до уровня, необходимого для теплоснабжения, затрачивают в 3–7 раз меньше первичной энергии, чем при сжигании топлива. Как показывает мировой опыт, в целом за счет экономии на инженерных коммуникациях стоимость квадратного метра в здании, оснащенном системами возобновляемыми источниками энергии, примерно на 30–40 % ниже, чем в обычном доме.

Средняя площадь крыши типичного многоквартирного дома составляет 1200 м². Если половину этой площади покрыть солнечными батареями, то можно получить 60 тысяч кВтч энергии в год в каждом доме, даже если они имеют КПД только 10%. Избыточная энергия может накапливаться за лето в специальном аккумуляторе, расположенном под домом, и использоваться зимой. В этом случае срок окупаемости с учетом стоимости экономии электро- и теплоэнергии, составит 6,5 лет.

Заключение. Учитывая климатические особенности Узбекистана, следует отметить целесообразность организации производства солнечных систем горячего водоснабжения и сопутствующего им оборудования (гелиоприёмники, насосы, водонагреватели, элементы автоматики), также с использованием передовых европейских технологий. Применение данных систем позволит значительно сократить расходы энергии на нужды горячего водоснабжения. Внедрение производства солнечных установок с низкой эффективностью (зачастую скрытой

иностранным производителем) приводит к использованию низкоэффективных технологий, и практически дискредитирует идею использования возобновляемых источников энергии.

Литература:

1. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потаенко К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -Т.: Изд-во «Фан ва технология», 2010г.
2. Вилкова А.С., Петулько К.А. Энергоэффективные технологии в строительстве. Молодой уче-

ный. - 2016. - №8. - С. 1268-1271.

3. Аналитический доклад Центра экономических исследований при содействии Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) Альтернативные источники энергии: возможности использования в Узбекистане Ташкент, 2011г.

4. Кряклина И. В., Шешунова Е. В., Грек И. Л. Энергоэффективный дом с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии. [Электронный ресурс]: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/energo-effektivnyy-dom-s-netraditsionnymi-i-vozobnovlyаемыми-источниками-энергии>.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ЗАВОДОВ ПО ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ

Тошматов Н.У., Мансурова Ш.П. (Джизакский политехнический институт)

В статье рассматривается возможность использование сточных вод при орошения полей сточными водами при производстве дрожжей, этанола и углекислоты. Изучена качественный состав сточных вод, качества переработки продукции, расхода воды на 1 кг условного продукта и технологии производства. В почвенных образцах (весенний и осенний отборы) изучали состав солей, их количественные и качественные изменения, содержание подвижных форм питательных веществ.

The article considers the possibility of using wastewater when irrigating fields with wastewater to produce yeast, ethanol and carbon dioxide. The qualitative composition of wastewater, the quality of product processing, water consumption per 1 kg of a conventional product and production technology were studied. In soil samples (spring and autumn selections), the composition of salts, their quantitative and qualitative changes, and the content of mobile forms of nutrients were studied.

Сточные воды при производстве дрожжей, этанола и углекислоты относятся к сильно загрязненным, состав которых колеблется в широких пределах. Количественный состав сточных вод зависит главным образом от вида и качества перерабатываемой продукции, расхода воды на 1 кг условного продукта, технологии производства, сезонной работы предприятий. Большая часть перерабатывающих заводов осенью перерабатывают при производстве дрожжей, этанола и углекислоты. Сточные воды не содержат токсических веществ, однако отрицательное их влияние выражается в интенсивном поглощении из воды водоемов кислорода в процессе окисления органических и биохимических загрязнений, в образовании осадка, легко переходящего в гниlostное состояние с выделением при этом сероводорода, в развитии грибковых отрастаний в ложе водоема и ухудшении органолептических свойств воды. Некоторые перерабатывающих заводы не имеют современных очистительных сооружений для качественной очистки и сбрасывают неочищенные сточные воды в открытые водоемы и реки, загрязняя тем самым окружающую среду, оказывая отрицательное действие на флору и фауну. Поэтому защита водоемов от загрязнений имеет общегосударственное значение.

Использование сточных вод при производ-

стве дрожжей, этанола и углекислоты для орошения является наиболее эффективным способом их очистки, а также важным резервом увеличения поливных площадей и экономии пресной воды. Исследования по использованию сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур проводили в ООО «Шерзод КЗ» Янгиюльского района Ташкентской области. Для полива использовали сточные воды Янгиюльского консервного завода после переработки условного продукта, зерна кукурузы и пшеницы. (табл. 1). Контрольными были варианты без орошения и орошение пресной водой. Повторность вариантов опыта шестикратная. Почвы опытного участка дерново-слабоподзолистые супесчаные содержали гумуса в слое 20 см 1,11%, подвижных форм фосфора 3,7 и калия 16 мг на 100 г почвы.

Таблица 1

Ингредиенты	Химический состав сточных вод при переработке, мг/л		
	картофеля	пшеницы	кукурузы
CO ₃ ²⁻	-	36	-
HCO ₃	604	921,4	897
Cl	53,2	72,3	65,2
SO ₄ ²⁻	14,5	12,6	12
NO ₂	-	-	-
NO ₃	1,5	0,6	1,8
PO ₄ ³⁻	6,7	16,7	14,2

Ингредиенты	Химический состав сточных вод при переработке, мг/л		
	картофеля	пшеницы	кукурузы
Na ⁺	144	204	116
K ⁺	48	71	68
Ca ²⁺	49,3	67,7	57,1
Mg ²⁺	32,1	21,8	9,7
NH ₄ ⁺	11,9	36	118,3
Fe ³⁺	-	-	0,5
Сумма минеральных веществ	965,2	1460	1359,8
pH	8,1	8,2	7,4
Сухой остаток	744	1756	1372
Прокаленный остаток	193	592	372
Взвешенные вещества	61,2	317,5	262
Общий азот	22	111	30,7
Жиры	-	-	Следы

На опытном участке высевали кукурузу. Агротехника возделывания культур зональная. Поливы культур назначали при снижении влажности почвы до 70-80% от наименьшей влагоёмкости. В почвенных образцах (весенний и осенний отборы) изучали состав солей, их количественные и качественные изменения, содержание подвижных форм питательных веществ. Урожай силосной массы учитывали с каждой делянки и по вариантам опыта. Качество урожая – в среднем образце. При орошении сельскохозяйственных культур сточными водами при производстве дрожжей, этанола и углекислоты, которые содержат в своем составе взвеси легких крахмалов и измельченных волокон, а также осаждающихся белковых веществ происходит кальмотирование поверхности грунта. Органические вещества, накопившиеся в слое почвы, не успевают минерализоваться и кальмотируют поры что в свою очередь ухудшает фильтрующую способность почвы и приводит к возникновению в ней анаэробных условий. Орошение небольшими дозами и своевременное послеполивное рыхление противодействуют накоплению в почве неразложившихся органических веществ. Ухудшения мелиоративного состояния почв не наблюдали, по содержанию токсических солей и ионов почвы относили к классу незасоленных. Опыты показали, что сточные воды положительного влияния на урожай силосной массы кукурузы (табл. 2).

Наибольший урожай силосной массы получили при орошении сточными водами после переработки бахчевых, пшеницы и смесью сточных вод после переработки кукурузы, картофеля и пшеницы. Наименьший урожай силосной массы был в варианте орошения сточ-

ными водами после переработки кукурузы. Здесь интенсивно развивались микроорганизмы, разлагающие клетчатку сточной воды, что резко снижало количество кислорода и отрицательно сказывалось на развитии корневой системы и растений в целом. При использовании сточных вод при производстве дрожжей, этанола и углекислоты в сельском хозяйстве, кроме повышения урожайности культур, улучшается их кормовое достоинство. Питательная ценность 1 кг кукурузного силоса, убранного в период молочно-восковой и 15-21г переваримого протеина содержание каротина колеблется от 24 до 30мг. Каротин синтезируют растения в организме животных он окисляется и превращается в витамин А.

Таблица 2

Вариант	Средняя урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га	
		Орошение пресной водой	Без орошения
Сточные воды после переработки:			
кукурузы	215	-40	-17
пшеницы	346	+91	+114
картофеля	356	+101	+124
картофеля и кукурузы 1:1	305	+50	+73
картофеля и пшеницы 1:1	302	+47	+70
кукурузы и пшеницы 1:1	312	+57	+80
картофеля, пшеницы и кукурузы 1:1:1	357	+102	+125
Пресная +NPK после переработки:			
кукурузы	329	+74	+97
пшеницы	301	+46	+69
картофеля	321	+66	+89
Контроль - без орошения	232	-23	-
Контроль - орошение пресной водой	255	-	+23
Относительная ошибка средней выборки, %	1,97		
Наименьшая существенная разница 95% -ного доверительного интервала (НСР ₀₅), ц/га	18,0		
Примечание. NPK (азот, фосфор, калий) соответствует содержанию их в сточной воде.			

При орошении почвы сточными водами при производстве дрожжей, этанола и углекислоты содержание каротина значительно повышается и колеблется от 49 до 78мг\кг. По содержанию переваримого протеина варианты с орошением сточными водами идентичны контрольным ва-

риантам. Содержание сухого вещества колеблется от 21% при поливе пресной водой +НРК к сточной воде после переработки пшеницы до 33,7% при поливе сточной водой после переработки кукурузы и картофеля. В составе сухого вещества на долю золы приходится всего 0,9-2,44%, зольный состав значительно колеблется. При орошении сточной водой после переработки кукурузы содержание клетчатки увеличилось до 6,8%, в варианте без орошения – до 7,4%, в остальных вариантах - колеблется от 4,8 до 5,9%. Проведенные научные исследования свидетельствуют о возможности использования сточных вод при производстве дрожжей, этанола и углекислоты для орошения сельскохозяйственных культур. При этом, наряду с увеличением урожайности и повышением питательной ценности кормовых культур, происходит одновременно обеззараживание сточных вод под влиянием физико-химических и биологических

процессов, происходящих в почве. Применение сточных вод для орошения решает другую важную проблему-прекращение сброса сточных вод в водоемы и реки.

Литература:

1. Гордин И. В., Манусова Н. Б., Смирнов Д. Н. Оптимизация химико-технологических систем очистки промышленных сточных вод. – М. – Л: Химия, 1977-176 с.
2. Калицун В. И. Водоотводящие системы и сооружения: Учеб. Для вузов. – М: Стройиздат, 1987-336 с.
3. Карюхина Т. А., Чурбанова И. Н. Химия воды и микробиология Учеб. Для техн. -2-е изд. – М: Стройиздат, 1983-168 с.
4. Яковлев С. В., Карюхина Т. А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. – М: Стройиздат, 1980-200 с.

УДК696.2

ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИ ЁРДАМИДА ИССИҚ СУВ БИЛАН ТАЪМИНЛОВЧИ ҚУРИЛМАСИНИНГ ТАҲЛИЛИ

Турсунов М., катта ўқитувчи; Улугбеков Б., ассистент; Саттаров А. ассистент
(Жиззах Политехника институти)

Ҳозирги вақтда ан'анавий энергия манбалари нархининг ошиши ҳисобига қуёш энергиясига талаб ортиб бормоқда. Бинонинг иситиш ва иссиқ сув таъминоти тизимлари қуёш энергияси учун бирлаштирилган иссиқлик узатиш тизимининг бир қисмидир, бу исте'молчига қуёш энергияси туфайли йиллик иссиқлик эҳтиёжини то'лиқ қондириш имконини беради. Иссиқлик манбаи қутилган талабни то'лиқ қондира олади деб тахмин қилинади.

В настоящее время спрос на солнечную энергию растет из-за роста цен на традиционные источники энергии. Системы отопления и горячего водоснабжения здания являются частью интегрированной солнечной системы теплопередачи, которая позволяет потребителю полностью удовлетворить годовой спрос на тепло за счет солнечной энергии. Предполагается, что источник тепла может полностью удовлетворить ожидаемый спрос.

Currently, the demand for solar energy is growing due to rising prices for traditional energy sources. The heating and hot water supply systems of the building are part of an integrated solar heat transfer system, which allows the consumer to fully meet the annual demand for heat through solar energy. It is assumed that the heat source can fully meet the expected demand.

Таянч иборалар: Актив тизимлар, пассив тизимлари, изоляция, радиатор, конвектор, коллектор, ге-лиоқурилма.

Қуёшли иситиш тизими (ҚИТ) актив ва пассив тизимлари билан фарқланади. Актив ҚИТ-нинг характерли белгиси шундан иборатки, унда қуёш энергияси коллектор (ҚЭК)ида иссиқлик аккумулятори қўшимча (заҳира) энергия манбаи (ҚЭМ), иссиқлик алмаштиргичлар (икки контурлитизимларда), насос ёки вентилятор, бириктирувчи ёки ҳаво узатгичлар, бошқариш тизимлари ҳам бўлишидир.

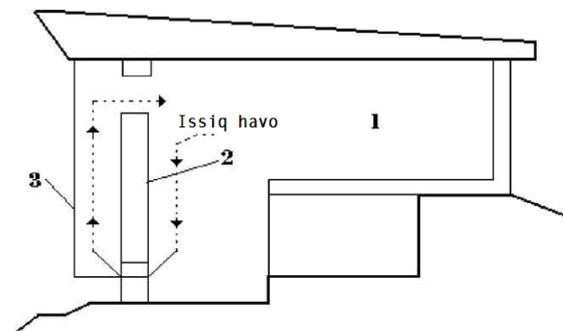
Пассив тизимларда эса ҚЭК ва иссиқлик аккумулятори вазифасини бинонинг тўсик конструкциялари бажаради, қуёш энергияси билан иситилган ҳавони узатиш эса одатда табиий конвекция йўли билан амалга оширилади. Пас-

сив системаларда биногаунинг катта ойнаси орқали тушаётган қуёш нуруни жануб томондаги бино деворлари ва поли бевосита тутиб олишини таъминлашга мўлжалланган бўлади, унинг иссиқлик тўплаш ва сақлаш микдори девор, пол ва сув тўлдирилган идиш массасига боғлиқ ёки бинонинг жануб томонида ўрнатилган қурилма, бино ичига иссиқликни узатиш қурилмаси микдорига ва сифатига боғлиқ.

Тунги ёки қуёш бўлмаган вақтларда бинонинг иссиқлик йўқотишини камайтириш учун бинонинг ёруғлик қайтарувчи юзасида иссиқликни тутиб қоладиган иссиқлик изолятори би-

лан (панжара, тўсиқлар ва бошқалар) ҳам жихозланиши таъвсия қилиниши мумкин.

Изоляция даражаси юқори бўлган, куёш нури кўп миқдорда бўлган ва ташқи хавонинг ўрта меъёрда бўладиган худудларда пассив куёш билан иситиш тизими ойналар бўлганда, бино поли ва шифти ўртасида хаво циркуляцияси учун етарли оралиқ бўлганда иссиқлик тўплаш самарадорлиги юқори бўлади. (1-расм).



1-расм. Пассив куёш системаси билан иситиладиган бинонинг ойналанган жанубий томони ва иссиқлик тўплагич девори оралигида хавонинг табиий циркуляцияси: 1. Бино 2. Иссиқлик тўплагич 3. Ойна

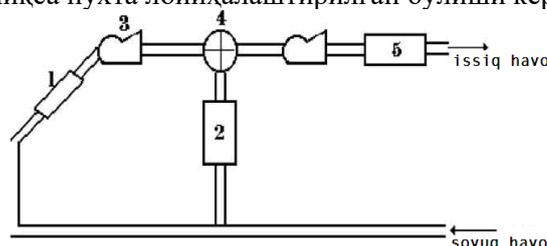
Бунда системанинг фойдали иш коэффициенти 40% гача бориши мумкин. Пассив КИТдан фойдаланганда бинонинг иссиқлик изоляцияси сифатига, иссиқликни сақлаб туриш талабларига жавоб беришига ҳам эътибор бериш керак.

Ҳозирги вақтда, актив куёш системаларидан кўпроқ фойдаланилади. КЭЖ (куёш энергияси коллектори) контуридаги иссиқлик ташувчи турига қараб суюқликли ва ҳавотизимлиги билан фарқланади. КЭЖ иссиқлик ташувчи суюқлик ёки сув бўлиши мумкин, жумладан, 40-50% ли этилен ёки пропилен гликол эритмаси-газсимон симоласи органик иссиқлик ташувчи ва бошқа бўлиши мумкин. Иссиқлик ташувчиларнинг хар бир маълум афзалликларга ва нуқсонларга эга бўлиши мумкин. Масалан, хаводан фойдаланилганда музлаб қолиш ва занглаш муаммосидан ҳал қилинади, қурилма массасини енгиллаштиради, суюқиссиқлик ташувчининг сизиб чиқишидан қуриладиган зарарни бартараф қилади ва хоказо, аммо хавони КИТнинг иссиқлик билан ишлайдиган қурилмаларниқига қараганда анча паст. Шунинг учун ҳам, сув шу вақтгача ишлатилиб келинаётган КИТ қурилмаларида кўпинча иссиқлик ташувчи бўлиб хизмат қилади.

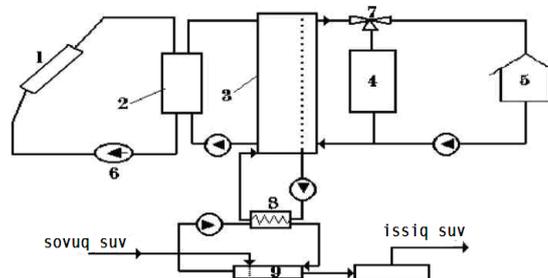
2-ва 3-расмларда ҳаво ва сув билан ишлайдиган гелиосистемаларнинг принципаал схемалари берилган. Бино ичида иссиқликни вентиляция системалари билан иссиқлик тарқатувчи панелга жойлаштирилган бўлиб, радиатор ва конвектор шаклига эга, хароратли иссиқлик ташувчи бўлиб, хизмат қилиши мумкин.

Бинони иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш куёшқурилмалари иссиқлик узатиш комбинациялашган гелиоёқилғи тизими таркибига кириб, исьте молчини куёш энергияси хисобига йиллик иссиқлик эҳтиёжини тўла қоплашга хизмат қилади.

Иссиқликни захира манбаи мўлжалдаги иссиқликэҳтиёжни тўла қоплашга хизмат қилиши керак. Айрим холларда эса, гелиоқурилмалар унумдорлигидан тўла бўлмаган миқдорда фойдаланиб, қолган қисмини захирада сақлаш имконияти ҳам яратилиши мумкин. Бунинг учун бинолар ҳозирги замон иссиқликни тежаш ва энергиями сақлашнинг замонавий талабларига тўла жавоб берадиган бўлиши, унинг барча элементлари ва гелиоқурилмаси жихозлари айниқса пухта лойиҳалаштирилган бўлиши керак.



2-расм. Хавони иситувчи куёш қурилмаси тизимининг принципаал схемаси: 1. Куёш энергияси-коллектори; 2. Шагалли иссиқлик аккумулятори; 3. Вентилятор; 4. Созловчи клапан; 5. Қўшимча иссиқлик манбаи.



3-расм. Иситиш ва иссиқ сув таъминоти суюқлик куёш тизимининг схемаси: 1. Куёш энергияси коллектори; 2. Куёш энергияси коллектори контуридаги иссиқлик алмаштиргич; 3. Иссиқлик аккумулятори; 4. Қўшимча энергия манбаи; 5. Бино; 6. Насос; 7. Аралаштирувчи жумрак; 8. Иссиқ сув таъминоти контуридаги иссиқлик алмаштиргич

Санаб ўтилган барча шартларга тўла риоя қилинган тақдирда куёш энергиясидан фойдаланиш самарадорлигининг энг юксак даражасига эришиш мумкин.

Адабиётлар:

1. Пабат А.А. Экономические перспективы энергетических технологий XXI века// Энергия Экономика Техника Экология. 2007. № 5.
2. Аvezов Р.Р. Исследование по комбинированному использованию гелиоустановок для отопления и охлаждения помещений. Автореф. дис.... канд. техн. наук. - Ташкент, 1971 г.

4. Соатов Ф. Исследование и разработка приемников солнечных водонагревательных установок. Автореф. дис....канд. техн. наук. -Ашхабад, 1978 г.
5. Рабинович М.Д. Разработка и исследование

гелиосистем горячего водоснабжения гражданских зданий. Автореф. дис.... канд. техн. наук. -Ашхабад, 1980 г.

ЭКОЛОГИКТАЪЛИМНИ РИВОЖЛАНТИРИШДАИННОВАЦИЯЖАРАЁНЛАРИ

Хажиматова Мавлудахон Мамасолиевна., катта ўқитувчи **Саттаров Акбарали,** ассистент
Жиззах Политехника институти.

Бугунги кунда экологик таълимнинг жадал ривожланиши атроф-муҳит ҳолатининг ёмонлашуви ва табиий ресурсларнингшиддат билан камайишига эътибор қаратишга турки берди. Янги цивилизация янги иқтисодийдандан эмас, балки янги илмийбилим ва таълим дастурларидан бошланиши лозим. Янги маънавий таълимнинг инсон онгу шуурига сингиши даркор. Экологик таълим тўғрисидаги ғоя муҳим аҳамиятга эга. Негаки одамларда атроф-муҳит, табиат қонунлари, экологикҳалокатларнинг сабаб ва оқибатлари, экологик хавфсизлик, ҳар бир фуқоронинг қулай шароитда яшаш ҳуқуқи тўғрисидаги билимни шакллантиради, давлат, жамият ва табиатнинг барқарор ривожланишига кўмаклашади. Ўтган асрнинг 90-йилларида атроф-муҳит кўплаб мустақил фанлар, жумладан, иқтисодий, табиий ва ижтимоий фанларни ўз ичига олган кенг кўламли мавзуга айланди. Бунинг натижасида атроф-муҳит мавзусини кўриб чиқишда ўзига хос қийинчиликлар юзага келди. Рио де-Жанейрода ўтказилган халқаро конференцияда атроф-муҳит тушунчасини кенгайтириш, унга барқарор ривожланиш концепциясиникиритиш таклиф этилди, “Таълим ва фан барқарор ривожланиш манфаатлари йўлида”таърифи барқарор ривожланишнинг асосий мақсад-моҳиятини ўзида ифода этади. Барқарор ривожланиш тўғрисидаги таълимнинг муҳим вазифаси жамиятни барқарор ривожлантиришга кўмаклашадиган билим ва кўникмаларга эга бўлиш,соғлом турмуш тарзини ўргатиш, умуминсоний маънавий қадриятларни шакллантириш, барқарор истеъмолни ўргатиш, фаол фуқоралик позициясини шакллантиришдан иборат. Бу таълим тизими олдида янги мақсадларни қўйди. Ушбу мақсадларга таълим тизимида муайян ўзгаришларни амалга оширишорқали эришиш мумкин. Мазкур туб ўзгаришларни ўзаро боғлиқ икки жараён шаклида тақдим этиш мақсадга мувофиқ: биринчидан, мавжуд таълим тизимини такомиллаштириш, иккинчидан, барқарор ривожланиш ҳисобга олинган ҳолда, иқтисодий ва давлат сиёсатида таркибий ўзгаришларга мувофиқ прогноз баҳолаш ҳамда стратегик йўналишлар асосида ушбу тизимни ривожлантириш учун янги концептуал ёндашув шароитларни шакллантириш. Таълим тизимида амалга ошириладиган

янги ўзгаришлар инсонни ҳаёт давомида экологик маданиятга мувофиқ профессионал шахс сифатида шакллантириш ва ривожлантиришни назарда тутди. Экологик таълимни диверсификация қилиш жараёнини касб-ҳунар таълимнинг янги педагогик тизими ва замонавий таълим муассасаларини шакллантирадиган узлуксиз экологик таълим тизимини ривожлантиришнинг умумий таълим тарбия тамойили сифатида кўриб чиқиш мумкин. Таълим тизимини ривожлантиришнинг ушбу босқичида нима ўрганиш зарурлигини батафсил баён этиб бўлмайди.Аммо шу нарса аёнки,сабоқ олиш ва мустақил ўқишни ўргатиш ҳар қачонгидан ҳам зарур. Замонавий таълим тизимининг вазифаси ўқувчи ва талабаларда “мунтазам фикр юриштиш” ва “муаммо сабабини кўра билиш” қобилиятини шакллантиришдан иборат. Бунинг сабаби шундаки, бутун дунёда умумий мактаб бир-бирига ўхшаш тарзда ташкил этилган.Бу эсабугунги кунда таълим тизими самарадорлигини пасайтирмаётими? Барқарор ривожланиш манфаатига хизмат қиладиган универсал таълим тизими мавжуд эмас ва бўлиши ҳам мумкин эмас. Шунинг учун ўқитувчилар бутун дунёда рўй бераётган ва содир бўладиган ўзгаришларга жавоб бериш мақсадида эски қарашларни қайта кўриб чиқиш ва янгича англашга тайёр бўлиш лозим.Жамиятда ижтимоий жараёнлар,иқтисодий муносабатлар ва табиий муҳит ҳолати ўртасида тўғридан-тўғри ҳамда тесқари алоқа мавжудлигини мисоллар билан ҳамиша исботлаш зарур. Барқарор ривожланиш кўпчиликнинг ғоясига айланиши учун одамларнинг қизиқарли ва фойдалилигини тушуниши зарур. Таълим вазифаларини барқарор ривожланиш манфаатлари йўлида амалга оширишда давлат бошқаруви барча секторларининг иштироки талаб этилади. Шу боис бу жараён секторлараро ва идоралараро дейилади. Барқарор ривожланиш асосларини ўрганиш ва мамлакатни ривожлантириш жараёнида иштирок этишда фуқороларни ҳамкорлик қилишга ўргатиш мақсадида давлат ва ижтимоий таълим-тарбия тизимини уйғунлаштириш Барқарор ривожланиш сиёсати ва дастурларини шакллантириш ҳамда амалга оширишнинг муҳим шартларидир.Таълим –ҳар бир инсонга мослашиш воситаларига нисбатан ўзини тийиш зарурлигини

англаш ва ихтиёрый равишда тан олиш имконини берадиган универсал маданият манбаи ҳисобланади. Ички кечинмалар ҳақида бундай фикр юриштиш, таъбир жоиз бўлса, тараққиёт сари элтувчи омилдир. Бугунги кун муаммо ва вазифаларини ҳал этиш тизимли ёндашув, айрим жузъий оқибатларни кўра билишни талаб қилади. Янги ёндашув ва таълим технологиялари таълим жараёни самарадорлигини ошириш имконини берадиган ягона йўлдир. Янги таълим технологияларининг жорий этилиши ўқитувчиларнинг роли ва масъулиятини пасайтирмайди, аксинча оширади. Негаки, инсондаги ҳаётий позициялар кўпинча ўқитувчи ва педагоглар ёрдамида шаклланади. Бу борада аниқланган омиллар экологик таълимни концептуал экологик билим ва маданият асосида таълим тизимига диверсификация қилишнинг куйидаги айрим тамойилларини шакллантириш имконини беради:

мувофиқлик тамойили-комплекс вазифаларни ҳал этишга қодир малакали кадрларга бўлган талабни қондириш:

сифатли таълим тамойили – таълим муассасаларида умумий таълим ва касб-ҳунарга тайёрлаш сифатини, профессионал кадрлар малакасига бўлган талаб даражасини ошириш зарурати:

шахсий мақсадга йўналтирилганлик тамойили – шахснинг турли таълим хизматларига бўлган эҳтиёжини қаноатлантириш:

сайлаш эркинлиги тамойили-касб – ҳунар таълими муассасаларининг таълим хизматларини кўрсатишда эркинлигини кегайтириш. Диверсификация жараёнига ҳос умумий таълим – тарбия тамойилининг амалга оширилиши базавий экологик таълим ва умумтаълим муассасаларининг педагогика тизимини ривожланти-

ришни таъминлайди ва жаҳон таълим тизимига кириш имконини беради. Бу эса замонавий касб-ҳунар таълими тизимини ривожлантиришнинг асосидир.

Экологик таълимни диверсификация қилиш жараёни:

- бугунги кунда ва истиқболда атроф-муҳит, шахс, иқтисодиёт, жамият ва таълим тизимини ҳимоя қилиш мақсад-вазифаларига мос хилма-хил таълим тизимини шакллантириш имкониятини берадиган лойиҳалаштириш;

- белгиланган мақсадларни амалга ошириш имконини берадиган кенг турдаги таълим дастурлари ва ўқув муассасаларининг мавжудлиги билан тасдиқланадиган самарадорлик;

- профессионал кадрлар тайёрлашнинг аниқ муддатларини белгилаш ва ўқитишнинг “чиқиндисиз технологиялари” бўлмаслигини таъминлайдиган тежамкорлик;

- кўп босқичли таълим тизими мавжуд бўлишини кўзда тутадиган ва шахсга алоҳида таълимий ўналишини танлаш имконини берадиган мувофиқлаштириш;

- минтақанинг ўзига ҳос хусусиятлари, анъана ва имкониятларига мувофиқ ўқитиш бўйича белгиланган мақсадлар ҳисобидан таъминладиган бошқарувчанлик. Таълим тизими ривожланишнинг мазкур асосий мезонларига риоя этилган тақдирдагина самарали бўлади.

Адабиётлар:

1. Моисеев Н. Н. Алгоритм развития. Москва, 1987-272 с.
2. Вернадский В. И. Биосфера и неосфера. Москва, 1989, 251 с, 251 с
3. Петров К. М. Общая экология. Взаимодействие общества и природы. Учебное пособие для ВУЗов. 2 изд. Санкт-Петербург, “Химия”, 1998-352 с

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФОНОВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ГОРОДА ДЖИЗАКА

Хажиматова Мавлуда. Джизакский политехнический институт

В городе Джизака отрицательно влияющие на природную среду объекты которые Джизакского аккумуляторного завода (СП Узэксайд), Джизакского мукомольного комбината (Жиззахдонмахсулот), унитарное предприятие Джизак нефтебазы и другие промышленные предприятия. Валовые выбросы выбрасываемые на атмосферу от этих предприятия составляют около 4,5 тыс. тонн в год. Для снижения выбросов осуществляются ряд природоохранные мероприятия: модернизация действующих производств, внедрение новых современных систем очистки, замена устаревших пыле газоочистных установок.

Ключевые слова: отрицательно влияющие, промышленные предприятия, валовые выбросы, природоохранные мероприятия, модернизация.

In the city of Jizzakh, the objects that negatively affect the natural environment are the Jizzakh accumulator plant (SP Uzeksaid), the Jizzakh flour mill (Jizzakhdonmahsulot), the Jizzakh oil depot unitary enterprise and other industrial enterprises. The gross emissions emitted to the atmosphere from these plants are about 4.5 thousand tons per year. To reduce emissions, a number of environmental measures are implemented: modernization of existing production facilities, introduction of new modern cleaning systems, replacement of outdated dust and gas cleaning plants.

Keywords: negatively affecting, industrial enterprises, gross emissions, environmental protection measures, modernization.

Джизак расположен в нижней пойме реки Санзар, наклонной предгорной равнинной зоне Джизакской области. Территория 100 км², население около 150 тыс. человек.

Климат Джизака, и его окрестностей – континентальный, отличается относительно холодной зимой и жарким, сухим летом.

Среднегодовая температура воздуха равна 14,2⁰. Самый жаркий месяц – июль (со средней температурой 34,8 С⁰), холодный – январь (со средней температурой –20,6 С⁰). Абсолютный максимум в городе составляет 47 С⁰, абсолютный минимум – 27 С⁰.

Среднегодовая относительная влажность 56 % . Сумма осадков 366 мм в среднем за год.

На территории города расположено около 28 предприятий оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, из которых 4 можно отнести к крупным и средним промышленным предприятиям. (Аккумуляторный завод СП «УзЭксайд», Джизакский мукамольный комбинат, асфальтобетонные заводы, Джизакский пластмассовый завод и т.д.)

Джизак, является крупным мегаполисом в Джизакской области и это возлагает особую ответственность по обеспечению его экологической безопасности, целостности экосистемы и здоровья его жителей.

Ежегодно в атмосферный воздух города от промышленных предприятий и автотранспортных средств выбрасывается более 18,7 тыс. тонн загрязняющих веществ, что составляет 0,9 % от общего валового выброса загрязняющих веществ по республике. г. Джизак признан зоной с допустимой экологической ситуацией который не входит, в состав I, II, и III экологические зоны. Загрязнение атмосферного воздуха допустимое коэффициент загрязненности ИЗА = 5,2, балл = 0. Наблюдается тенденция снижения выбросов загрязняющих веществ, как по промышленности, так и по транспорту. Причиной, которой является заменой газоочистительных установок на более эффективные, сокращение объема промышленного производства, перевод автотранспорта на газовое топливо, наполнение городского транспорта современными видами транспортными средствами. Так, по сравнению с 2005 г. выбросы загрязняющих веществ сократилось с 29 тыс. тонн до 19 тысяча тонны. И за данный промежуток времени удельная нагрузка на одного жителя города уменьшилась с 193 кг/человека до 127 кг/человека или на 34,2 %. По сравнению с городом Ташкентом в г. Джизак удельная нагрузка на одного жителя сократилась 1,43 раз больше, а в натуральном виде она больше 12,7

кг/чел. Уровень загрязнения атмосферы по: пыли, диоксиду серы, оксиду углерода, оксиду азота, аммиаку, фенолу, выбрасываемых в атмосферу города, находится в течение последних пяти лет в пределах санитарно-гигиенических нормативов.

Однако наблюдается превышение уровней загрязнения диоксидом азота и озоном в 1,2 и 1,5 раза соответственно, которое, в основном, преимущественно формируется за счет выбросов автомобильного транспорта.

В общем объеме выбросов загрязняющих веществ города имеет место преобладание выбросов от автотранспортных средств, на долю которых в 2015 году приходилось 71,3 %. Данная ситуация характерна для всех мегаполисов, где выбросы от автомобильного транспорта составляют от 85 % до 99 % от общего объема выбрасываемых загрязняющих веществ в воздушный бассейн.

Основными причинами, создающими экологическую напряженность в данном вопросе, являются – качество моторного топлива, частичное использование этилированного бензина и дизельного топлива с высоким содержанием серы, физический и моральный износ автотранспортного парка города, где более 70 % парка машин эксплуатируются 10 и более лет, а также дорожной сети в отдельных районах города.

За прошлый год городским транспортом был использован 4,2 тыс. тн этилированного бензина неэтилированный бензин вообще не был потреблен что привело увеличению в воздух соединений свинца вызывающих онкологические заболевания.

В городе перевозкой пассажиров занимаются такие предприятия как дочернее предприятие «УзЭксайдтранс» и «Истиклолтранс» которые имеют в своём балансе ходовых соответственно 20 и 15 автобусов с дизельными двигателями. Однако в общем объеме пассажироперевозок они имеют незначительную долю.

Значительные средства были направлены также и на обновление пассажирского парка города, переводу автотранспорта на экологически безопасные виды топлива. Так, на экологически чистого топлива – газа было переведено 90 % всего городского транспорта при среднем показателе по республике 3,4 %

Объем сокращенных выбросов в пересчете только на прошлый год в физическом объеме составил 10 тыс. тонн, что эквивалентно предотвращенному ущербу на сумму около 34 млрд. сум.

Начиная с 2000 года, также произошло сни-

жение количества загрязняющих веществ, выбрасываемых промышленными предприятиями г. Джизака, более, чем в три раза (с 13,5 тыс. тонн в 2000 г. до 4,5 тыс. тонн в 2015 г.)

В настоящее время наибольшее количество загрязняющих веществ выбрасывается промышленными предприятиями:

- «Жиззахшахаргазтаъминот» - 2552,3 т/год (основной загрязняющий ингредиент - метан);
- «Иссиклик манбаи» - 176,6 т/год (оксид углерод, диоксид азота, диоксид серы);
- «Завод пластмасс» - 14,0 т/год (оксид углерод, диоксид азота, диоксид серы, сажа);
- СП «Узэксайд» - 302,4 т/год (оксид углерод, диоксид азота, диоксид серы);
- «АБЗ Жиззах» - 300,27 т/год (пыль неорганическая, фенол, серовород, оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы);
- «Сайхан АБЗ» - 300 т/год (оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, углеводороды);

Кроме того в городе действуют более 30 автозаправочных и автогазозаправочных станций (углеводороды), 8 цехов по производству извести (пыль извести, оксид углерода, оксид азота) 4 мини заводов по производству сжѐнного кирпича (неорганический пыль, оксид углерода, оксид азота).

В целях снижения выбросов загрязняющих веществ на предприятиях и в организациях города за последние годы проведен ряд мероприятий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ, путем перепрофилирования производств, внедрения новых методов очистки, замены пылегазоочистных установок, модернизации действующего оборудования, использования энергосберегающих технологий. В мельничном цехе АО «Жиззахдонмахсулотлари» произведена реконструкция, заменены пылегазоочистные установки на новые, более совершенные. В технологических цехах СП УзЭксайд внедрены газоочистительные установки обеспечивающие очистку вредных веществ до 99,8 процентов.

Анализируя имеющиеся данные, можно сделать следующие выводы:

Небольшая количественная нагрузка по выбросам загрязняющих веществ приходится на махалли; Промзона А (399,11 тн/год), Сулакли (122,82 тн/год), Сайхан (310 тн/год), Иттифок (44,15 тн/год), Маданият (374,5 тн/год), Промзона Б (489,95 тн/год), Улугбек (308,66 тн/год).

В тоже время, благодаря хорошим климатическим условиям (направление ветра, рельеф местности и т.д), наименьшее фоновое загрязнение атмосферы по данным постов наблюдений Узгидромета формируется в Жиллигулском, Санзарском, Равалликском махаллях.

Для дальнейшего снижения степени нега-

тивного воздействия на атмосферный воздух в городе Джизаке необходимо решить еще ряд важных задач, направленных на создание благоприятных условий жизни для населения:

Первое- поэтапное исключение использования этилированного бензина и дальнейший перевод автомобилей на экологически безопасные виды топлива;

Второе- осуществить строительство постов «Экотранснаторат» на въездах в город для своевременного выявления и регулировка автомобилей с повышенной токсичностью;

Третье- продолжение дальнейшей оптимизации схемы дорожного движения, строительство дорожных развязок, улучшение качества дорожного покрытия;

Четвертое- дальнейшее обновление автотранспортного парка города, отвечающего международным стандартам экологической безопасности путем поэтапного перехода к требованиям норм;

Пятое- учитывая климатические особенности, обеспечение широкого использования возобновляемых источников энергии, применение солнечных коллекторов и фотоэлектрических станций для подогрева воды и получения электроэнергии;

Шестое- модернизация действующих производств, внедрение новых современных систем очистки, замена устаревших пылегазоочистных установок на предприятиях города. Осуществить капитальный ремонт пылегазоочистных установок на заводах по производству асфальта Джизакского и Сайханского асфальтобетонного завода;

Седьмое- дальнейшее усиление требований к техническому и экологическому состоянию автотранспортных средств и производственного оборудования. Пересмотреть маршруты движения городского пассажирского транспорта с учетом равномерного распределения их по улицам, предотвратит скопление транспортных средств в таких многолюдных объектах как «Станция», «Станция по городской рынок»;

Восьмое- ликвидация практики сжигания опавшей листвы веток, а также сжигания битума в открытом пламени на территории жилых массивов. Усилить контроль улучшить пропаганду разъяснительных работ среди населения и руководителей предприятий и организации по предотворению, таких явлений.

Литературы:

1. Журавлев В.П., Мечик В.Л. Охрана воздушного бассейна.-М.: Знание, 1886. (Диапозитив 1).
2. Бекназов Р.У., Новиков Ю.В. Охрана природы. Т.: Укитувчи 1995. –с 66
3. Валуконис Г.Ю., Муродов Ш.О. Основы Экологии.-Т.1. Общая экология. Кн.1. -Т.: "Мехнат",

2001.

4. Национальный доклад. О состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в республике Узбекистан (2001 г). Т. : Чинор ENK, 2008. С 14-35.

5. Коробкин В.И., Переделский Л.В. Экология.- Ростов-На-Дону: Еникс, 2001. С. 288.

6. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология.- М.: «Высшая школа», 1988. С. 116-133.

7. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования. Учебник для вузов / Под ред. проф. Э. В. Гирусова. Предисловие д-ра экон. наук Председателя Госкомэкологии РФ В.М.Данилова – Данильяна. – М. : ЮНИТИ, 2000.

АВТОМАБИЛЛАРНИ УЗОҚ МУДДАТ ИШЛАШНИ ТАМИНЛАШНИНГ МУҲИМ ОМИЛЛАРИ

Арипов Нуритдин Юсупович, катта ўқитувчи

Автомобилларни узоқ муддат ишлашни ташкил этишнинг муҳим омилларидан бири, бу автомобилларни тўғри сақлашни ташкил этишдир. Бунинг учун энг аввало автомобилларга гидравлик тизимни ўрнатиш орқали эришиш мумкин. Ўрнатилган гидравлик тизим нафақат автома биларни тўғри сақлашга қўйиш балки уларга тўғри ва хавфсиз хизмат кўрсатиш вазифасини ҳам бажаради.

Основных факторов для долгосрочной эксплуатации автомобилей

Одним из основных факторов для долгосрочной эксплуатации автомобилей является организации правильной сохранение автомобилей. Для этого прежде всего надо установит гидравлический систему. Установливаемий гидравлический система ни толко обеспечивает правильной сохранение но и можно будет безопасно обслуживат автомобилей.

One of the main factors in the organization of long-term operation of automakers is the organization of bearing maintenance of these automakers. To do this, it is possible to achieve this primarily by tapping the machine gun system. The system is designed to not only provide automatic birth control, but also provide a safe and secure service to children.

Кириш. Автомобил транспортда рўй бераётган ўзгаришлар туфайли мутахассислар тайёрлашнинг мазмуни ва услубиётига ўзгаришлар киритиш зарур. Адабиёт: Н.С.Кузнецов . А.П.Болдин ва В.М.Власов (Автомобиллар техник эксплуатацияси) М. «Наука», 2004.636 б.

Шу билан бирга, макро ва микроиктисодиётдаги ўзгаришларни ташкил этишнинг, бозор ва ишлаб чиқариш ҳолати ва ривожланиш йуналишларини, ҳамда маҳсулотлар тузилишида (конструкциясида) бўлаётган жиддий ўзгаришларни таҳлил қилиш ва пайдо бўлаётган муаммоларни дастурий ечиш алоҳида аҳамият касб этади.

Хозирги пайтда Республикамизда автомобиллар сони йилдан йилга ошиб бораётгани бу сир эмас. Автомобиллардан фойдаланиш жараёнида энг асосий вазифалардан бири бу уларни тўғри сақлашни ташкил этишдир. Аммо лекин уларнинг турли хилда сақлашни оқибатида автомобилларнинг тез эскиришига олиб келинаётгани ҳам бу сир эмас.

Республикамизда тўрт хил иқлимнинг мавжудлиги ва бу иқлимнинг биз фойдаланаётган автомобилларга таъсир этиши турлича эканлигини фактлар билан исботлашимиз мумкин. Масалан: совуқ иқлим шароитида автомобилларнинг бузилмасдан ишлаш кўрсаткичига салбий таъсир кўрсатади. Двигателни ишга тушириш ёмонлашади , автомобил ғилдираклари

музлайди , полимер материаллар қотиб қолади ва мўртлашади, совутиш суюқлиги музлайди, мойларнинг мойлаш хусусияти пасаяди. Булар ўз навбатида ички ўзгаришлар ва шикастланишларга , элементларни кўтариш қобилияти ва сифат кўрсаткичларининг пасайишига, ишга яроқсизлик ҳолатларининг юзага келишига, шина каби элементларнинг ишлаш муддати камайиши ва таъмирлашга мойилликнинг ёмонлашишига сабаб бўлади.

Демак автомобиллардан совуқ иқлим шароитларида фойдаланганда эксплуатацион ҳолатлар камаяди. Ҳархил иқлим шароитида автомобиллар учун ТХК ишларининг қийинлашиши ва иш хажмининг ошиши улар конструкцияларининг барча эксплуатацион шароитларига тўлиқ мослаш мумкин эмаслигидан бу эса техник хизмат кўрсатиш ишларининг меъёрий меҳнат хажмларига тузатиш киритишни талаб этади. Шундай қилиб энг иссиқ ёз мавсумида автомобилларнинг ўта қизиши оқибатида мойлаш тизимидаги мойларнинг сидирлиши ва турли хил ейилишларни олиб келишига олиб келади. Қиш пайтларида эса автомобилларнинг очик ҳолатда сақлашни оқибатида коррозига учраши, шина қисмларининг чириши каби муаммолар келиб чиқади.

Автомобиллар ташқи муҳитда қолганда қуйидаги ейилишлар содир этилади.

Булар :

1. Эрозияли ейилиш ~ яъни ташқи мухитда булиб ўтаётган ёмғир ва ҳаво ҳамда қаттиқ жисмлар транспортнинг сиртига таъсири натижасида пайдо бўлади. Автомобилларда бундай ейилишга биринчи навбатда автомобил шиналарининг ишдан чиқиши билан бирга, двигателнинг чиқариш клапанлари тарелкалари ишчи сиртлари, карбюратор жиклёрлари ишдан чиқади.

2. Оксидланиб ейилиш ~ бу асосан атроф мухитнинг тажавузкорона таъсири натижасида рўй беради.

Бунда мухит таъсирида ишқаланаётган сиртда оксидларнинг беқарор юпқа қатламлари хосил бўлиб, механик ишқаланиш жараёнида улар йуқолади ва очилиб қолган сиртлар яъна оксидланади. Булар асосан гидрокучайтиргич ва гидроюртималарда ҳамда тормоз тизимида кузатилади.

3. Фрейтинг ейилиш - бу ҳам атроф мухитнинг тажавузкорона таъсири натижасида содир бўлади. Фрейтинг — занглаш ейилиши кузатилади. Бундан ташқари энг ёмон ейишлардан бири бу занглашидир. Бу ходиса металнинг оксидланишига ва натижада унинг мустахамлигини пасайтирувчи ҳамда ташқи куриниши ёмонлашувига олиб келувчи атроф мухитнинг машина деталларга тажавузкорона таъсири натижасида пайдо бўлади.

Занглашни вужудга келтирувчи ташқи мухитнинг асосий фаол унсирлари таркибига туз, кимёвий моддалар, намлик, сув ва тупроқдаги кислоталар ҳамда кимёвий бирикмалар киради. Занглаш жарени асосан кузов деталлари, кабина ва рамани ишда чиқаради. Пастда жойлашган кузов деталларининг занглаши автомобил юрганда қум, шағал ва бошка абразив зарраларнинг сиртларга таъсири натижасида юзага келади. Шу билан бирга занглашни метал сиртлардаги намлик паналанган уйиқ, чуқур, коваклардаги) намлик тезлаштиради.

Хўш бундай ейилишларни қандай олдини олиш мумкин Автомобиллардан қандай фойдалана олсак биз фойдаланаётган автомобил қисмлари узоқ муддат ишлашни таъмин этган бўлаемиз. Уларга таъсир этувчи факторлар, ейилишлар турлари ва бу салбий оқибатларни олдини олиш тадбирлари қандай бўлиши назарда тутилади.

Авваламбор биринчи навбатда техникаларни тўғри сақланишини ташкил этиш зарур. Яъни хар бир техникани махсус гидравлик тизим орқали белгиланган чегарагача автоматик гидравлик кўтариб қўйиш ва уларни устки ёпма қисмини ҳам махсус тайёрланган автоматик ёпма билан таъминлашимиз керак. Шундагина биз юқорида кўрсатилган ейилишларни олдини

олган бўлаемиз. Чунки гидравлик тизимгина бу ейилишларни олдини олиш ва автомобилларимизни автоматик тизимлар билан яънада кўркам қилишга эришиш бу гидравлик тизимга қўйилган яъна бир қадам булмоғи зарур.

Эътибор беринг хозирда асосан 35- 45 % автомобиллар кўп қаватли уйлар ёнида турибди. Улар бундай ҳолатда очик туриши қандай салбий оқибатларга олиб келмоқда. Энди келгусида техниканинг жадал суратлар билан ривожланиб келаётган бир пайтда уларни автоматик сақлаш тизимини ўрнатиш ҳақида ўйлаб кўриш вақти келмадимикан. Бир кун келиб хар бир киши ўз автомабилига эга бўлса у хар доим ҳам ўз автомабидан фойланмаслиги бу аник масала. Фақатгина келгусида яъна 10-15 йилдан сўнг бир автомобилларнинг бир ойдаги юриш микдори 10-12 кунга тўғри келиши бу аник факт.

Тўғри хозирги техникани кучли ривожланаётган бир пайтда бу автомобилларни сақлашга қўйишни кўлда механик бажариш биз инсонларга бироз ташвиш туғдириши бу тасодифий эмас. Чунки бунинг қийинчилик туғдиришига сабаб бироз бўлса ҳам вақтимизни олиши бўлса, иккинчи сабаби турли хил тагликларни топиш кўтариш ва қўйишдир. Энг асосийси автомобилни яъна транспорт ҳолатига келтиришда яъна ташвиш туғдиришидир. Аммо лекин биз хозирги ривожланган асрда яшаётган эканмиз бунинг барисини автоматик гидравлик бошкариш тизимига мослаштирсак, кўпгина сақлашга домкрат билан кўтариб қўйиш ҳолатлардан ҳолос бўлиш билан бирга хозирги замон талабига мослаштирган бўлардик. Бу автоматик гидравлик тизим автомобилларимизни юриш ғилдиракларини турли хил ейилиш ва чиришлардан сақлаш билан бирга автомобилларнинг хавфсизлик чораларини ҳам олдини олган бўлаемиз. Республикамиздаги турли хил иқлим шароитлари ва автомобилларимизнинг очик майдонларда ҳам сақлаш имконини яратган бўлаемиз. Ташқи деталлар ва қистирма ва кузовнинг рангини турли об - ҳаво шароитида ўзгариши яъни бир сўз билан айтганда ишдан чиқишини олдини олиш учун ярим автоматик механик ёпма ёпкични ишлаб чиқишимиз зарур.

Адабиётлар:

1. Каримов И.А “Ўзбекистон 21 асрга интилмоқда”. Т.:1999.
2. Каримов И.А “Ўзбекистоннинг ўз истиқболи ва тараққиёти йули”. Т.:1992.
3. Ўзбекистон Республикасида автомобил саноти ривожлантириш ва уларнинг эксплуатациясини ташкил этиш юзасидан ҳукумат қарорлари, етук

олим ва мутахассисларнинг фикрлари, чиқишлари ва илмий мақолалари (1991йилдан шу кунгача).

4. Положение о техническом обслуживании и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта Республики Узбекистан, Ташкент, коорпорация “Узавтотранс”, 1996.

5. “Ўзбекистон Республикаси автомобил транс-

порти ҳаракатдаги таркибнинг техник хизмат таъмири ҳақидаги Низом”- Тошкент, “Ўзавтотранс” корпорацияси.1999.

6. Хамрақулов О., Магдиев Ш. “Автомобилларнинг техник эксплуатацияси”. Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси Адабиёт жамғармаси нашриёти. Тошкент-2005.

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ЙЎЛ ПОЙИНИ ТУРГУНЛИГИ ВА МУСТАҲКАМЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ

Зафаров Олмос Зафарович; Мухаммадиев Бекзод Аслиддинович
(Жиззах Политехника институти)

Автомобиль йўлларининг кенгайтириладиган қисмларида йўл пойининг турғунлиги ва мустаҳкамлигини таъминлаш лойиҳа-смета ҳужжатларида кўзда тутилган ҳамда қиш ва ёз ойларида ёғинларнинг миқдорини ҳисобга олган ҳолда қурилиш ишлари олиб борилади. Бунда ёғинларнинг миқдори, иқлим шароити ҳисобга олинган ҳолда ҳамда йўлнинг ўтиш қисмини кенгайтириш машина ва механизмлар ёрдамида амалга оширилади.

Таянч сўзлар: грунтлар, кенгайтирилган, узок муддатли, йўл пойи, зичлик, ёғин мавсуми

Для обеспечения плотности и долговечности в ущербленной части земполотна автомобильных дорогах по сметно-расчётным документациям предлагается несколько рекомендаций. В том числе, проезжей части автомобильных дорогах ведется наблюдение за морозных и осадочных периодах. Строительство земполотна в летный и осенний период продолжается по графику и должен обеспечивать прочность проезжей части автомобильной дороги.

Ключевые слова: грунты, ущербленные, долговечность, земполотно, плотность, осадочный период

Abstract: To ensure the density and durability in the damaged part of the earth-polotna roads according to estimates and calculation documents, several recommendations are proposed. In particular, the carriageway on mobile roads is monitored for frosty and sedimentary peri-Udes. The construction of zampolita in flight and autumn period continues on schedule and needs to ensure the strength of the carriageway of the road.

Key words: soil, soil, durability, soil density, sedimentary period.

Йўлни кенгайтириладиган участкасидаги сув-иссиқлик тартибини бошқариш бўйича тадбирларни қўллаш йўлни қатнов қисми бўйича бир хил музлаши ва чўкишини таъминлаш, шунингдек қатнов қисмини кенглиги бўйича йўл тўшамасини бир хил мустаҳкамлигига эришиш йўлларини белгилашга тааллуқли масалаларни ечиш бўйича вазифаларни ҳал қилади.

Тақидлаш жоизки, грунтлари мавсумий музлайдиган туманларда йўллардан фойдаланиш даврида грунтларни зичлиги ва намлиги ўзгаради. Умумий ҳолатда бу жараён тўртта асосий давр: кузда қўпчиш; қишда музлашдан қўпчиш; баҳор ва ёзда грунтларни эриши ва уни қуришида ҳажмини кичрайтиришда чўкишидан иборат.

Ёз ойларида йўллардан фойдаланиш жараёнида грунтларни зичлиги қурилиш даврида эришилган зичликка нисбатан камайиши мумкин. Грунтларни зичлигини камайиши кузда уларни қўпчиши + қишда музлаб кенгайиши + баҳорда грунтларни эришидаги чўкиш ва ёзда қуришидан ҳажмини торайишининг йиғиндисидан ката бўлса юзага келади. Грунтларни ҳажмини камайиши таҳминан 5-10 йил давомида кузатилади, ундан кейин бу жараён тўхтайтирилади ва ёз ойларида «маиший зичлик» деб аталувчи

ўзгармас зичлик юзага келади.

$$K_{y(6)} = K_{y(\min)} / (1 - e_{\text{усад}}), \quad (1)$$

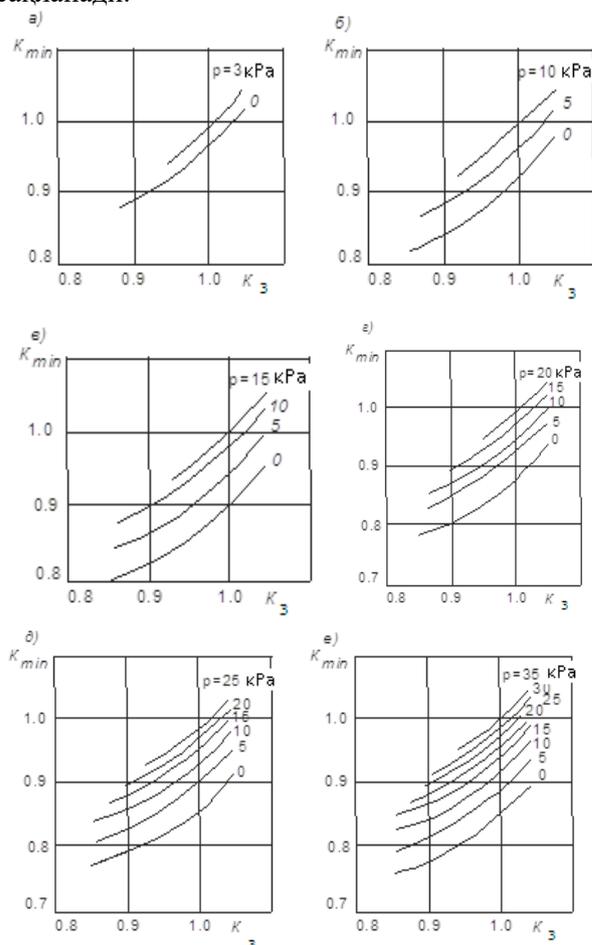
бу ерда $K_{y(6)}$ —«маиший» зичликка мос келувчи зичлаштириш коэффициенти; $K_{y(\min)}$ — ёз ойларида грунтларни чўкишдан сўнгги зичлаштириш коэффициенти минимал қиймати; $e_{\text{усад}}$ — ёз ойларидаги грунтларнинг ҳажмини кичрайишини нисбий қиймати. (1) ифода даги $K_{y(\min)}$ нинг қиймати 1-расдаги графикдан қурилиш даврида эришилган бошланғич зичлик ва йўл пойи грунтга тушувчи тўшама ва грунтнинг устида ёғувчи босимга боғлиқ равишда келтирилган.

Йўл пойининг ишчи қатламини 1-чи намланиш чизмасида қишда грунтларнинг музлаб қўпчиши, одатда, баҳорда эришида ва ёзда қуриб ҳажмини торайтиришидаги грунтларнинг чўкишини йиғиндисининг қийматидан ошмайди. Шунинг учун ёзнинг охирида грунтларни зичлиги йўлнинг қурилишида эришилган зичлик қийматига етади. Ҳар йили бундай ҳодиса иншоотлардан фойдаланиш даврида юз беради.

Йўл пойининг ишчи қатламини 2-чи ва 3-чи намланиш чизмасида йўлдан фойдаланиш даврида йўл пойи грунтнинг зичлигини «маиший» зичлик миқдорига камайиши юз беради.

Юқорида таъкидланганларга асосан йўл

пойи грунтнинг зичлиги йўл пойининг ишчи қатламини 2-чи ва 3-чи намланиш чизмаси бўйича йўлдан фойдаланиш жараёнида камаяди. Йўлларни кенгайтиришда, улардан фойдаланиш даври 5-10 йилдан кам бўлмаганда, амалдаги йўл пойи грунтнинг зичлиги «маиший» зичликка тенг бўлади. Ёз мавсумида грунтларнинг зичлигини бундай қиймати йўлни кенгайтириш жараёни тугаллангандан сўнг ҳам сақланади.



1-расм. Грунтнинг чўккандан сўнг зичлаштириш коэффициенти минимал қийматини аниқлаш учун график: а – майда кум; б – чангли кум; в – супесь; г – энгил суглинок; д – оғир суглинок; е – гил.

Янги қурилган йўл пойида ёз ойларида грунтларни зичлиги ўзгармас доимий миқдор бўлиб қолмасдан, аввал таъкидланилганидек, йўллардан фойдаланиш даврида камаяди. Грунтларни зичлиги ўзгарганда унинг музлашдан кўпчиши ҳам ўзгаради.

Ҳар йили бундай шароитни бўлиши амалдаги ва янги қурилган йўл тўшамаси остидаги грунтларни музлашдан кўпчиш қийматини ўзаро нисбатини ўзгартиради. Бунинг натижасида йўл тўшамаси йўлнинг қатнов қисмини кенглиги бўйича ҳар хил музлашга қаршилик қилади. Бундай ҳолат йўл тўшамаси мустаҳкамлигида ҳам кузатилади. Ҳар йили йўлдан фойдаланиш даврида амалдаги йўл тўшамасини эластиклик модули ва кенгайтирилган участкадаги йўл

тўшамасини эластиклик модули орасидаги нисбат ўзгаради. Бунинг натижасида қатнов қисмини кенглиги бўйича амалдаги ва янги қурилган йўл тўшамаси ҳар хил мустаҳкамликка эга бўлади.

Йўлларни кенгайтиришда йўл конструкциясини лойиҳалашни асосий муаммоси қатнов қисмини ҳамма кенглиги бўйича бир хил музлашга қаршилик, чўкишга турғунлик ва бир хил мустаҳкамликка эришишдир.

Йўл тўшамасини музлашга қаршилик, чўкишга турғунлик ва мустаҳкамликка текшириш конструкция ишини 3 та ҳисобий йили учун олиб борилади. Бу қуйидаги йиллардир: йўлни кенгайтиргандан сўнг биринчи йили; йўлни кенгайтирилган участкасида грунтларни музлашдан кўпчишини максимал қийматига эришилган йил; йўлни кенгайтирилган участкасида грунтларни «маиший» зичлиги аниқланган йили.

1-жадвал

Кенгайтириладиган йўлларни турдошлари		
Кенгайтириладиган йўлнинг турдошини №	Мавжуд йўл пойини кенгайтириладиган участкасидаги грунт	
1	кум	кум
2	кум	супес
3	кум	суглинок
4	кум	глина
5	супес	кум
6	супес	супес
7	супес	суглинок
8	супес	гил
9	суглинок	кум
10	суглинок	супес
11	суглинок	суглинок
12	суглинок	гил
13	гил	кум
14	гил	супес
15	гил	суглинок
16	гил	гил

Кўрсатилган ҳисобий йилларда қуйидагилар аниқланади: қатнов қисмини кенглиги бўйича, йўл пойини музлашдан аввал грунтларни намлиги ва зичлигини эпюраси; қиш даврида қатнов қисмини кенглиги бўйича грунтларни намлиги ва зичлиги ва унинг музлашдан кўпчишини эпюраси; баҳор даврида йўл пойини эришида қатнов қисмини кенглиги бўйича грунтларни намлиги ва зичлиги ва унинг музлашдан кўпчишини эпюраси; баҳор ва ёз ойларида йўл пойини қуриш даврида ва куз даврида йўл пойини намланганида грунтларнинг намлигини ўртача тортилган қиймати; йилнинг ҳар хил даврларида қатнов қисмини кенглиги бўйича грунтларни мустаҳкамлик ва деформацион тавсифларни қийматлари. Ҳисоб ишларида амалдаги йўл пойи грунтини зичлигини «маиший» зичликка тенг деб олиш мумкин, аммо йўлни кенгайтириш бўйича ўлчанган

кийматдан кам эмас.

Олинган маълумотларга асосланиб лойиҳаланган йўл пойини сув-иссиқлик тартибини бошқариш бўйича тадбирлар натижасида қатнов қисмининг кенглиги бўйича грунтларни рухсат берилган музлашдан кўпчиш эпюраси, шунингдек йўл тўшамасини бир хил мустаҳкамлиги таъминланади.

Йўл конструкциясини лойиҳалаш жадвалда келтирилган кенгай-тириладиган йўл участкаларидаги грунтларни ҳисобга олиб бажарили-

ши керак.

Адабиётлар:

1. ШНК 2.05.02-07. Автомобильные дороги. Ташкент, 2007.
2. Золотарь И.А. и др. Водно-тепловой режим земляного полотна дорожных одежд. –М.: Транспорт. 1971. -345 с.
3. Рувинский В. И. Оптимальные конструкции земляного полотна. –М.: Транспорт. 1982. -218 с.

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШДА ЮҚОРИ НАМЛИҚДАГИ ГРУНТЛАР ЁТГАН УЧАСТКАЛАРДАГИ МУҲАНДИС-ГЕОЛОГИК ҚИДИРУВ ИШЛАРИ

Зафаров Олмос Зафарович; Мухаммадиев Бекзод Аслиддинович
(Жиззах Политехника институти)

Ушбу мақолада автомобиль йўлларида инженер-геологик қидирув ишларини олиб бориш учун ШНК 2.05.02-07 [2], ШНК 2.05.11-07 [3], шунингдек ШНК 3.06.03-07 [4], ШНК 1.02.09-15 [5] меъёрий ҳужжатлар талаблари бўйича юқори намликка эга бўлган грунтларни физик-механик хоссаларини аниқлаш талаб этилиши ва муҳандислик-геологик қидирув ишларида аэрокосмик съёмка, аэро визуал кузатув, аэрофотосъёмка ҳақида фикрлар билдирилган.

Таянч сўзлар: юқори намланган грунтлар, аэровизуал кузатув, аэрофотосъёмка, йўл пойи, аэрокосмик съёмка.

В данном статье инженерно-геологические изыскание в сильно влажных грунтов ведется по требованию нормативных документах ШНК 2.05.02-07 [2], ШНК 2.05.11-07 [3], ШНК 3.06.03-07 [4], ШНК 1.02.09-15 [5]. Ведется оценка качество материалов для строительства земляного полотна автомобильных дорог. Ведется изыскания по аэрокосмическим съёмкам, аэровизуальные наблюдение и аэрофотосъёмки.

Ключевые слова: сильно влажные грунты, аэровизуальные наблюдение аэрофотосъёмки, земляного полотна, аэрокосмическим съёмки.

This article outlines the requirements of city regulations for engineering-geological works on highways, requirements for the physical and mechanical properties of moisture with moisture requirements and requirements for aerospace engineering in engineering geological prospecting.

Key words: strongly soaked grunts, airborne surveillance, road state.

Қидирув ишларини олиб боришда лойиҳаловчи ташкилот томонидан амалдаги маълумотларни олгандан сўнг дастур таҳрир қилиниши мумкин.

Лойиҳа ҳужжатларида кўтармани ўрганиш бўйича геотехник назоратлар ва кўтармалар ҳолатини қурилиш жараёнида ва тугаллангандан сўнг (гарантияли муддати давомида) назорат қилиш ишлари кўзда тутилади.

Қўрилаётган шароитларда муҳандис-геологик қидирувларни таркибига қуйидаги иш турлари кириши мумкин:

-қидирув ва аввалги йилларнинг материалларини йиғиш, таҳлил қилиш ва умумлаштириш;

-аэрокосмик съёмка материалларини олиш ва дешифровка қилиш;

-аэровизуал ва маршрутли кузатишлар билан биргаликда рекогносцировкали текширув;

-тоғ ўймаларини ўтиш;

-худудни геофизик ўрганиш;

-грунтларни дала текшируви;

-гидрогеологик тадқиқотлар;

-стационар кузатувлар;

-грунт ва сувни лаборатория шароитида ўрганиш;

-муҳандис-геологик шароитларни мумкин бўлган ўзгаришини башоратлаш;

-материалларни ҳонада қайта ишлаш;

- техник ҳисобот (хулосовий) тузиш.

Аввалги йилларнинг қидирув материалларини йиғиш, таҳлил ва умумлаштиришда худуднинг геологиясининг тўртламчи даврда ривожланиш тарихига ва туманнинг аналогли бўйича маълумотларга аҳамият беришлозим. Қурилиш худудида грунт сувларининг сатҳини ошишига ва ботқоқланишига олиб келувчи техноген таъсирлар тўғрисидаги маълумотларни умумлаштириш, шунингдек маршрутли кузатиш жараёнида ботқоқлик, кўлли, лагун, аллювиал ва аралаш генезисли ётқизикларни ривожланишига алоҳида эътибор бериш керак.

Юқори намликдаги грунтларга кўтармага ётқизиш ёки ўймаларни ўйиш даврида намлиги

оптималдан, ГОСТ 22733-2002 “Грунтлар. Максимально зичликни лаборатория шароитида аниқлаш усули” [1] бўйича аниқланган, юқори бўлган гарунтлар киради.

Юқори намликдаги грунтли автомобиль йўллари муҳандислик қидирувида ишлаб чиқаришга, иш ҳажмига қўйиладиган асосий талаблар қуйидаги меъёрий ҳужжатлардан олинади: ШНК 2.05.02-07 [2], ШНК 2.05.11-07 [3], шунингдек ШНК 3.06.03-07 [4], ШНК 1.02.09-15 (Қурилиш учун инженер-геологик қидирувлар) [5].

Юқори намликдаги грунтли асосли участкаларда муҳандис-геологик қидирувлар техник топшириқда келтирилган махсус дастур бўйича бажарилади. Дастур ва техник топшириқни лойиҳа ва қидирув ташкилотлари биргалиқда ишлаб чиқадилар. Қидирув натижасида олинган материаллар, умумий ҳолатда қуйдагиларни амалга оширишга имкон бериши керак:

- асоснинг турғунлигини микдорий баҳолаш;
- консолидация жараёнида асоснинг чўкишини қиймати ва давомийлигини башоратлаш.

Умуман олганда бу материаллар юқори намликдаги қатламни кўтарма асосини материал сифатида фойдаланиш мумкинлигини баҳолаши керак.

Юқори намликдаги грунтларни тарқалиши ва қалинлигини ўрганиш учун максимал катта ҳажмда, шунингдек ер юзасининг юқори қисмидаги грунтларни мустаҳкамлигини ўрганишда геофизик тадқиқотларнинг ҳар хил усулларидан фойдаланиш керак бўлади.

Кўтарманинг оғирлигидан юзага келган юк таъсирида зичлашиш жараёнида юқори намланган грунтларни ҳоссаларини ўрганишни стационар кузатиш усули улар керак бўлганда (иш дастурини дастлабки асослашда) амалга оширилади.

Қидирув материалларини хонада қайта ишлаш тадқиқотларни ўз вақтида таҳрир қилиш учун дала ишларини олиб боришда, шунингдек лойиҳаланаётган кўтарманинг асосидаги юқори намликдаги грунт қатлами тўғрисида маълумот олиш учун хулоса қилиш жараёнида бажарилиши керак.

Тоғ қовланмаларини ўтишда энг энгил юқори ўтагон техникани қўллаш керак. Бурғу қудуқларини кам ҳажмли, энгил кўчувчи бурғулаш асбобида, керак бўлса обсад қувуридан фойдаланиб қўллаш керак. Юқори намланган грунтларнинг физик хоссаларини лаборатория шароитида аниқлаш учун намуна олишни қўлда бажарилади. Юқори намланган грунтни деформация ва мустаҳкамлик кўрсаткичларини лабораторияда аниқлаш учун монолитлар махсус грунт олувчилар билан олинади. Монолитларни

табiiй тузилишини сақлаб қолиш учун уларни металл қобиғли бикр деворли қурилмада олинади.

Юқори намланган грунтларни дала шароитида ўрганиш учун асосий синовлар конусли учли зондлар ва айлантириб қирқувчи, уларга қўшимча сифатида штампли ва прессиометр билан амалга оширилади.

Юқори намликдаги участкали автомобиль йўллари муҳандис-геологик қидирувлар лойиҳалашни босқичларига боғлиқ бўлади.

Юқори намликдаги грунтлар борлиги, уларни хусусиятлари, тарқалиши ва хоссалари тўғрисида маълумотларни йиғишавалги йиллардаги маълумотлар ва берилган ҳудуддаги қурилиш тажрибасини ҳисобга олган ҳолда олиб борилади. Бунда аэрофотосъёмка ва космик съёмка маълумотларидан фойдаланиш керак. Тарқалиши, генезиси, қалинлиги, таркиби, грунтларни ҳолати ва хоссаи, шунингдек тадқиқот олиб борилаётган ҳудуднинг гидрогеологик ва геоморфологик шароити тўғрисида етарли даражада маълумотлар бўлмаса рекогноцировкали қидирув белгиланади.

Лойиҳани ишлаб чиқаришнинг бу босқичида қўриладиган асосий иш турлари қуйдагилар: юқори намликдаги грунтли участкада муҳандис-геологик съёмка, маршрутли кузатиш, геофизик тадқиқотлар, грунтлардан намуна олиб танлаб зондловчи бурғу қудуқларини қовлаш.

Муҳандис-геологик съёмкани 1:10000-1:5000 масштабда бажариш таклиф қилинади.

Геофизик тадқиқотларни асосий усули сифатида электроразведка ва сейсмоакустик профиллаш, георадиолокация таклиф қилинади.

Бурғу қудуқларини 50x50 м тўр кўринишида, ўрганилаётган ҳудуднинг ўлчамига боғлиқ ҳолда, аэрофотосъёмка маълумотларига асосланиб трасса ўқининг ҳар иккала томонидан 150 м масофада қазилади.

Зондловчи бурғу қудуқларини ўтишда юқори намликдаги грунтлардан чуқурлик бўйича ҳар 0,5-1,0 м да намуна олинади.

Қатламнинг гидрогеологик тартиби тўғрисида материаллар йиғилади.

Ҳисоботда қуйидаги маълумотлар, шунингдек таклиф ва ечимлар бўлиши керак:

- жойнинг рельефи, геологияси ва гидрогеологияси тўғрисида маълумотлар (агар мураккаб бўлса - локал участкаларда);

- юқори намликдаги грунтларни ётиш кўрсаткичлари ва турининг тавсифи, уларни физик хоссалари билан биргалиқда (дала ёки лаборатория шароитида аниқланган) ва механик хоссаларини кўрсаткичлари (таснифли жадвал бўйича аниқланган);

- грунт қатлами тўғрисида маълумотлар;

-юқори намликдаги грунтли участкаларда трассани жойлаштириш мақсадга мувофиқ ёки мувофиқ эмаслиги тўғрисидаги вариантларни солиштириш бўйича дастлабки хулосалар;

-юқори намликдаги грунтли участкани кесиб ўтиш тўғрисида таклифлар;

-грунтнинг таркиби ва ҳолатини ўзгартириш мукинлигини тавсифи;

-муҳандис-геологик шароитининг айрим омилларини ўзгариш тенденцияси;

-юқори намликдаги қатламларни келгусида ўрганиш бўйича вазибалар.

Ишчи ҳужжатларни ишлаб чиқиш учун муҳандис-геологик қидирувлар қуйидагиларни аниқлаш ва қўллаш учун белгиланади:

-кўтарманинг конструкцияси бўйича лойиҳавий ечимлар;

-юқори намликдаги грунтли асоснинг турғунлигини таъминлаш ва қиймати ва жадаллиги бўйича руҳсат берилмаган деформацияларни олдини олиш учун конструктив-технологик тадбирлар;

- йўл пойини қуришни технологик регламентлари.

Ишчи ҳужжатларни ишлаб чиқиш жараёнида юқори намликдаги грунтларнинг кўтарма оғирлиги таъсирида янги шароитда ишлашида механик хоссаларини башоратлаш учун лаборатория тадқиқотларини бажариш кўзда тутилиши мумкин.

Шу жумладан трасса йўлакчасидан ташқарисидагини, зарур бўлган ҳолларда, юқори намликдаги грунтнинг қалинлиги, сувли горизонтни кўрсаткичлари, геологик жараёнларни динамикаси аниқлаштирилади.

Ўймалар орасидаги масофа аввал ўтилган ўймаларни ҳисобга олиб белгиланади, бунда ҳар бир кесимда агар кўтарманинг баландлиги 12 м гача бўлса 25 м дан, кўтармани баландлиги 12 м дан катта бўлса 10 м дан кам бўлмаслиги, мос равишда улар орасидаги масофа 100 ёки 50 м бўлиши керак.

Бунда монолитлар шундай ҳисоб билан олиниши керакки, уларни таркиби ва ҳолати ажратилган ҳисобий қатлам учун белгиланган намлик ва зичликни ҳисобий қийматига мос келсин. Ҳар бир ҳисобий қатламдан ҳар бир компрессион-консолидация синов учун олтидан кам бўлмаган, сурилишга қаршилиқ учун тўққизтадан кам бўлмаган намуна олиниши керак.

Ўймани чуқурлиги сиқилаётган зонани чуқурлигидан 1-2 м чуқур бўлиши керак, қозикли конструкция белгиланганда қозикни учи 5 м чуқурга кириши керак.

Катта аҳамиятга эга бўлган йўл объектларини лойиҳалашда, шунингдек жуда хилма хил бўлган грунт массивида, қидирув дастурида грунтларни ўзига ҳос хусусиятларини ўрганиш

учун махсус тадқиқотлар ўтказишда илмий ва махсус ташкилотларни жалб қилиб моделлаштириш (математик, физик), шунингдек кучланиш-деформацияланиш ҳолатини аниқлаш мумкин.

Муҳандис-геологик қидирувларни натижаси тўғрисидаги техник ҳисоботни таркиби ва мазмуни юқори намликдаги грунтлардан иборат автомобиль йўлларини индивидуал лойиҳалашни ўзига ҳослигини ҳисобга олиши керак.

Шунга боғлиқ равишда қуйидагилар бўйича хулосада аниқлаштирилган таклифлар ва ечимлар бўлиши керак:

- участкада трассани жойлашуви;

- кўтармани оптимал конструкцияси;

- турғунликни таъминлаш ва кўтармани чўкишини тезлаштириш

бўйича қўшимча конструктив-технологик тадбирлар ва ечимлар;

- технологик регламентлар (йўл тўшамасини қуришгача бўлган вақт ва кўтармани қуриш тартиби);

- йўл пойини қуриш технологияси;

- қуриш ва фойдаланиш жараёнида кўтарма деформациясини стационар кузатиш;

- илмий-техник йўлланмани ташкил қилиш.

Муҳандислик лойиҳасини ишлаб чиқиш учун муҳандис-геологик қидирувлар. Лойиҳани ишлаб чиқиш учун муҳандис-геологик қидирувлар таркибига юқорида келтирилган ҳамма турдаги ишлар қиради.

Қидирув ишларининг таркиби ва ҳажми РСТ Уз 20522-95 бўйича режада ва чуқурлик бўйича муҳандис-геологик элементларни ажратишга, грунт хоссаларини норматив ва ҳисобий қийматларини, жумладан мустаҳкамлик ва деформацион тавсифлари; гидрогеологик ўлчамларни, геологик жараёнларни ривожланиш жадаллигини ўлчамлари, шунингдек ер ости сувларини агрессивлигини аниқлаш учун етарли бўлиши керак.

Муҳандис-геологик сьемкаларни масштаби 1:10000-1:2000 бўлишини тавсия этилади. Қидирувнинг дастурида тегишлича асосланганда масштабни 1:1000 ва ундан кичик олиш мумкин.

Юқори намликдаги грунт қалинлигини геофизик тадқиқот натижаларидан рекогноцировкали текширув жараёнида олинган маълумотларни уни тузилишини бирхил эмаслиги, грунт сувларининг йўналиши ва ҳаракат тезлиги, юқори намликдаги грунтларни физик-механик тавсифларини ўзгарувчанлиги бўйича маълумотларни тўлдирди

Зондли қудуқларни бурғулаш рақоботлашаётган трассанинг вариантларида амалга оширилиши керак, уларнинг ҳолати қурилиш ҳудудининг рекогноцировкали текшириш натижаси бўйича аниқлаштирилади.

Механик бурғулашга кўпроқ эътибор бериш керак, бунда структураси бузилмаган (диаметри 100 мм кам эмас) ва бузилган намуналар кетма кет олинади. Трасса ўқи бўйича қудуқларни орасидаги масофа юқори намликдаги грунт қатламини тузилиш хусусиятига боғлиқ ҳолда, 25-50 м бўлиши керак. Шу билан биргаликда, ҳар 200 м да кесимлар асосий ҳисобланади ва уларда 5-7 бурғу қудуғи қовланиши керак, улар орасидаги кесимлар оралик ҳисобланади ва уларда 3 та скважина қовлашга руҳсат берилди. Грунт намунаси ҳар 0,5-1,0 м да олиниши керак, аммо ҳар бир тавсифли қатламдан 3 та намунадан кам эмас. Бурғулаш тагида ётган грунтга (мустваҳкам) 1,5-2,0 м кириш билан, юқори намланган грунтларни ҳамма қалинлиги бўйича амалга оширилади,

Агар текширилаётган юқори намланган грунтни қатламнинг қалинлиги кам бўлса ёки механик бурғиловчи ускуна ишлатиш самарали бўлмаса, унда шурф қовланади. Шурфлар рельефни ҳамма тавсифли жойларида қовланади. Уларнинг умумий сони 1 км трассага 5 тадан кам бўлмаслиги керак. Ўлчами 1x1,5x2 м бўлган шурфлар йўл ўқидан 10-15 м масофада қовланади. Агар керак бўлса тупроқ-грунт шароитини ўзгарган жойини аниқлаштириш учун шурфлар орасига чуқурчалар қовланади.

Грунтларнинг хоссаларини кузатиш, уларни дастлабки зичлаштиришда ёки (ва) мелиоратив тадбирларни амалга ошириш муҳандис қидирув дастурига мос равишдаги таркибда, ҳажмда ва иш усулида олиб борилади.

Техник топшириқда кўрсатилган стационар кузатишларни тавсифли жойларда ва махсус жихозланган постларда ўтказилади, улардан бир қисмини қурилиш жараёнида ва у тугаллангандан сўнг кузатиш учун фойдаланилади.

Қидирувнинг бу босқичида юқори намланган грунтни дала тадқиқотларини таркиби ва ҳажми юқори намланган грунтни тарқалиш чегарасини, ажратилган муҳандис-геологик элементларни қалинлигини, грунтларни физик-механик кўрсаткичларини аниқлаштирилиши керак.

Лойиҳани бу босқичидаги лаборатория тадқиқотларини таркиби ва ҳажми қуйидагиларни

таъминлаши лозим:

- грунтларни умумий ва хусусий тавсифига мос равишда гуруҳ, гуруҳдош, тури, турдошларга ажралишини аниқлаштириш;

- юқори намликдаги грунтларнинг асосий норматив ва ҳисобий кўрсаткичларини аниқлаш;

- иншоотларни қуриш ва фойдаланиш жараёнида грунтларни ҳолатини ва хоссасини ўзгаришини башоратлаш.

Лаборатория шароитида юқори намликдаги грунтларнинг қуйидаги таркиб ва ҳолатини аниқлаш керак: намлиги, органик моддаларни миқдори, пластиклик чегараси, грунт заррасининг зичлиги, грунт зичлиги, CaCO_3 миқдори (карбонатли жинслар учун), мустваҳкамлик хоссаларини ўлчами, консолидацияли тавсифлари ва сиқилиш тавсифи.

Муҳандис-геологик қидирувнинг иккинчи босқичини натижаси бўйича ажратилган ҳисобий қатламни чегараси, хоссасини ҳисобий кўрсаткичлари аниқлаштирилади, асосда юқори намликдаги грунтлардан фойдаланилгандаги кўтарманинг конструкциясининг вариантларини қайта ишлаш тўғрисида ҳулосалар қилинади. Турғунлигини ҳисоблаш асосида ва вақт давомида чўкишни бориши бўйича кўтарманинг энг оптимал конструкцияси таклиф қилинади. Турғунликни таъминлаш ва кўтармани чўкиши бўйича қўшимча тадбирлар (агар керак бўлса) белгиланади.

Адабиётлар:

1. ГОСТ 22733-2002. Грунтлар. Максимал зичликни лаборатория шароитида аниқлаш усули.
2. ШНК2.05.02-07. Автомобилйўллари. –Тошкент: Давархитектқурилишқўм.2007. –93 б.
3. ШНК 2.05.11-07. Жамоахўжалик, қишлоқ хўжалик ташкилотлари ва корхоналаридаги ички хўжалик автомобиль йўллари. –Тошкент: Давархитект-қурилишқўм. 1996. –27 б.
4. ШНК 3.06.03-07. Автомобилйўллари.-Тошкент: Давархитектқурилишқўм. 1997. -122 б.
5. ШНК 1.02.09-15 . Қурилиш учун инженер-геологик қидирувлар. –Тошкент: Давархитектқурилишқўм. 2015. -152 б.

MAIN PARAMETERS OF PHYSICAL PROPERTIES OF SALINE SOILS ALONG HIGHWAYS

Zafarov Olmos Zafarovich; Urushboyev Elbek Elmurod o'gli
(Djizzakh Politecn Institute)

Ushbu maqolada gruntlarning fizikaviy holatini baholashdajribalar yordamida aniqlanadigan asosiy va hisoblab topiladigan hosilaviy ko'rsatkichlar ishlatilishi, qattiq zarrachalarning zichligi, gruntning tabiiy holatdagi zichligi va namligi asosiy ko'rsatkichlar hisoblashi haqida fikr yuritilgan. Quruq holatdagi gruntning (grunt skeletining) zichligi, gruntning g'ovakligi, g'ovaklik koeffitsienti, namlanish darajasi va gruntning suvga to'la to'yingan holatdagi zichligi hosilaviy ko'rsatkichlarga kiradi. Ular asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha hisoblab topiladi.

Kalit so'zlar: gruntlar, fizikaviy xossalalar, zichlik, yo'l poyi, mustaxkamlik.

This article provides information about the basic parameters of physical properties of the saline soils in roadside of highways, the key and rational indicators which are determined by the experiments and by calculating respectively in the evaluation of soil physical states, the density of solid particles, the basic parameters of density and moisture of the soil in natural condition.

Key words: soils, physical properties, density, roadside, stability

В данной статье приведены основные показатели физических свойств в засоленных почвах земполотна автомобильных дорог являющиеся основными показателями влажности и плотности в естественном состоянии грунта, плотности твёрдых частиц, используемые для определения основных и расчетных показателей с помощью эксперимента.

Ключевые слова: грунты, физические свойства, плотность, земполотна, прочность.

In line with the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 14, 2017 PD-4954 "On Measures for Further Improvement of the System of Management of Roads", identify the prospects of development and improvement of automobile roads, ensure the preservation of inter-city rural roads, cities, towns, villages, community existing streets network, ensuring their traffic usage to be in a high level, organization of scientific research, introduction of innovative technologies and modern standards in the design, construction, reconstruction, repair and maintenance of highways as well as, ensure the compliance to the town-planning norms and regulations, quality standards in the fields of design, build, reconstruction, maintenance and preservation was identified.

In the evaluation of soil physical states, the key and rational indicators are used which is determined by the experiments and by calculating respectively. The density of solid particles is the basic parameters of density and moisture of the soil in natural condition. The density of the soil in dry condition (soil skull), soil porosity, porosity ratio, moisture level and density in clay condition are the rational indicators. They are calculated based on key indicators.

Usually, soils consist of hard particles with a certain mass and water as well as the air which is mass of zero. In some cases, air can be replaced by water (in soil saturated with water) or vice versa, the air in the place of water (in dry soil). Let it be, the mass of the mineral particles in any tested sample is M_c , volume V_c , the size of the cavities in the soil V_0 , the mass of the water in these pits M_w . The quantities and proportions of these components directly determine the physical state of the soil.

The structure of the soils, salinity feature and level which are used at the upper part of the roadside in road construction divided according to Tables 1-2.

In the area spreading saline soils, the roadside should be designed with regard to the level of salinity to be determined on the basis of Table 1-2. When it is complied with the standards of non-saline soils, it is permitted to use low and middle saline soils for protrusion, including the working surface.

When compulsory protective action from mois-

ture of the working surface is prevented, strong and middle saline soils are more useful as protrusion, as well as working surface materials in regions of the II type of moisturizing. In moisturized saline soil areas, the roadside should be designed with compliance to requirement of soft based protrusion.

Table 1
Classification of soil by salinity level

Type of soils	The total amount of light soluble salts ratio to the dry soil weight, in %	
	chloride, sulfate-chloride salinization	sulfuric chloride-sulfate salinization
Poorly salted	0,5 -2,0	0,5-1,0
Average salted	2,0-5,0	1,0-3,0
Strong salted	5,0-10,0	3,0-8,0
Very strong salted	more than 10.0	more than 8.0

Table 2
Classification by salinity of Less and Lesser Soil

Type of soils	The total amount of light soluble salts ratio to the dry soil weight, in %	
	chloride, sulfate-chloride salinization	sulphate, chloride-sulphate salinization
Poorly salted	0,5-2,0	0,5-1,0
Average salted	2,0-5,0	1,0-3,0

When evaluating the state of the soil water saturation level, humidity content named indicator is used.

The humidification value can be changed from 0 (dry soils) to 1 (soil saturated with water). If this indicator is between 0 and 0.5 - the soil is poorly moistened; if it is from 0.5 to 0.8 - moistured, from 0.8 to 1, the soil is considered water-saturated.

Soil density levels depends on their moisture content in many respects. The humidity which gives possibility of gaining the greatest value of the density of soil skull in effect of unchanged (standard) density is called optimal moisture of the soil. The values of this indicator are set using experiments for each type of soil. The values of optimal moisture content in fine-grained and powdered sand are 8 ... 14%; in sandy soils 9 ... 20%; in normal soils 12 ... 20%; and in clay soils vary from 16 to 30%.

Special soils are: muddy; lessing soil; clay, quarternary soils, shale, spiny sand, artificial soil (industrial waste).

Soft soils include joined soils which are naturally strong to move less than 0.075 MPa (in testing with rotating tool) or when loaded at 0.25 MPa the sedimentation module is more than 50 mm / m (deformation module less than 5.0 MPa)

When test data missed, it is recommended to include muddy, clay (including lessing soils consistency level more than 0.5), and the moisture soils containing chlorine salts.

Powder-gray soils with more than 50% (0.05-0.005 mm) dust particles, light and average soluble salts and calcium carbonate, should be included into the lessing soils. Lessing soil has the ability to maintain steep sloping with the same composition, in its natural state with a high porosity, low dampness. Low moisture-free soils when moistured is drown, it is easy to get wet and washed, and when soil saturated with wateryou can switch to the flowed state

On plots with high moisture, engineer-geological explorations are carried out in accordance with the special program specified in the technical assignment. The program and the technical assignment will be developed jointly by design and exploratory organizations. The materials obtained during the exploration, generally it gives the possibility to implement the followings:

- quantitative assessment of the stabilization of the base;
- forecasting the value and duration of the base in consolidation process.

In general, these materials should evaluate the possibility of using high moisture layer as a protrusion material.

The program can be edited after receiving the actual data of exploration works from the design

organization.

The project documents provide for the control of geotechnical controls on protrusion studies and status of protrusions during the construction and after completion (during warranty period)

Engineer-geological explorations may include the following types of works:

- exploration and collecting, analyzing and summarizing data from previous years;
- Receiving and decoding material for aerospace materials;
- recognizable checking with aerovisual and route transmissions;
- crossing rock caves;
- geophysical study of the area;
- field surveys;
- hydrogeological research;
- stationary observations;
- Study of soil and water in laboratory conditions;
- prediction of possible changes in geological conditions;
- processing of materials;
- Creating (conclusive) a technical report.

References:

1. GOST 22733-2002. Soils. Laboratory detection method for maximum density.
2. SHNK 2.05.02-07. Motorways. -Tashkent: State Architectural Building Committee 2007. -93 p.
3. SHNK 2.05.11-07. Internal automobile roads in collective farming, agricultural organizations and enterprises. -Tashkent: State Architectural Building Committee. 1996. -27 p.
4. SHNK 3.06.03-07. Motorways. -Tashkent: State Architectural Building Committee . 1997. -122 p.
5. SHNK 1.02.09-15. Engineering-geological surveys for construction. -Tashkent: State Architectural Building Committee . 2015. -152 p.

УДК 528. (235)11

ПАНОРАМА ДАСТУРИДА ХУДУДНИ 3D КЎРИНИШИДАГИ ХАРИТАСИНИ ЯРАТИШ

Артиков Фулом Абдурахмонович, доцент
Бобокалонов Манучехр Хайдарович, ўқитувчи

В данной статье рассмотрена программа «Panorama». Она предназначена для составления форматных карт. Программа «Panorama» очень удобно для ускоренного составления карт. Кроме этого в статье приведено как использовать с компьютерную программу для составления форматных карт. В итоге показан форматный вид местности в 3D.

Create a 3D map of the area with Panorama

This article discusses the program "Panorama". It is intended for making format maps. The Panorama program is very convenient for accelerated mapping. In addition, the article describes how to use a computer program for composing format maps. As a result, a formatted view of the terrain in 3D is shown.

Калит сўзлар: Panorama, харита, аэрофототопографик сўёмка, 3D кўриниш

“Panorama”- SIT форматли хариталарга молашган: “Panorama” дастурини кўплаб функциялари мавжуд бўлиб, унда аэросуратларни

таҳлил қилиш ва улар устида ишлаб замонавий рақамли хариталар тайёрланади. Бу ишлар аэрогеодезия корхонасида бажарилади.

Бизга ерларни “Panorama” дастурида ўлчаш учун, компьютерда F5 тугмасида чиқарилган “Площадь многоугольника” инструментига босиб контур четига айлантириб чиқилади ва чиққан гектарни конутр ведомостига ёзиб борилади шу тариқа далага чиқмасдан туриб массив ерларида ўлчов ишларини бажариш имконияти ҳам бор.

“Panorama” дастурида яратган электрон рақамли харитани амалиётга тадбиқ қилишдан мақсад, олдинлари битта ғишт заводида 1.5 Га ер ажратиш учун чизмага 3 соат вақт кетса, “Panorama” дастурида бу ишни 1 минутда бажариш имконияти бор. Бундан ташқари, бирор бир объект майдонини ёки бирор йўлни узунлигини аниқлаш учун дастурда тайёрланган электрон харитага кириб ундан барча керакли маълумотларни далага чиқмасдан туриб аниқлаш имконияти бор. Ўзгартирилган ҳудудларнинг янгиланган харитасини тузишда аэрофототопографик съёмкадан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бу усул айниқса кўп тармоқли муҳандислик қидирув ишлари олиб боришда кўл келади.

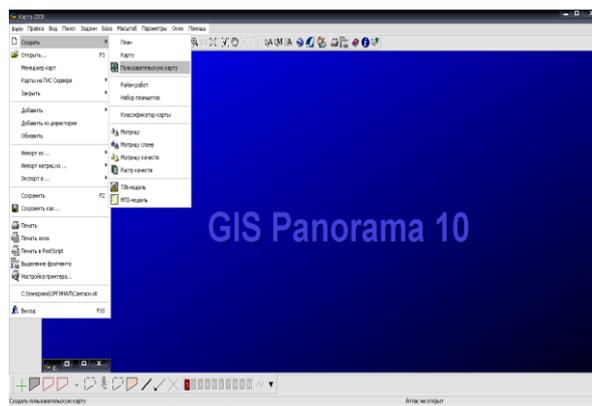
Аэрофототопографик съёмка ўз навбатида контур съёмкага, комбинациялаштирилган аэросъёмкага ва стереофотограмметрик аэросъёмкаларга бўлинади. Бизга энг қулай усули комбинациялаштирилган аэросъёмкадир. Чунки массивнинг бошқа ҳудудлари ўзгармаган комбинациялашган усулда жой тафсилотлари аэросъёмка материаллари асосида, рельеф эса замон талаблари даражасидаги мензула съёмкаси асосида чизилади. Ҳудуднинг харитасини тузишда жойдаги баландлик нуқталарини ва координаталарини аниқлаб олиш керак бўлади. GPS асбоби билан аниқланган нуқтанинг (x,y) текислигидаги координатаси ва баландлиги(z) аниқ бўлган нуқталардан фойдаланиб, бошқа нуқталарнинг координаталари ва баландликлари аниқланади.

“Panorama” дастурининг характерли хусусиятларидан бири шуки, бу дастурда иш жараёни анча тез бажарилади. Таққослаш учун бундан олдин яратилган “Оазис” дастурида битта харитани яратиш учун кетадиган вақтда “Panorama” дастурида икки-учта харитани бемалол чизиб тугатиш мумкин. Умуман олганда, “Panorama” дастурининг яратилиши, ундан тўлиқ фойдалана олиш, иш унумдорлигини ҳозирги замон талабларига тўлиқ жавоб бера олади деб ҳисоблаш мумкин. Юртимизда ҳам компьютер технологияларининг жадал суръатлар билан ривожланиши, ишлаб чиқаришнинг ўсиши “Panorama”га ўхшаш янгидан-янги дастурлар яратиш имконини янада кенгайтирмоқда.

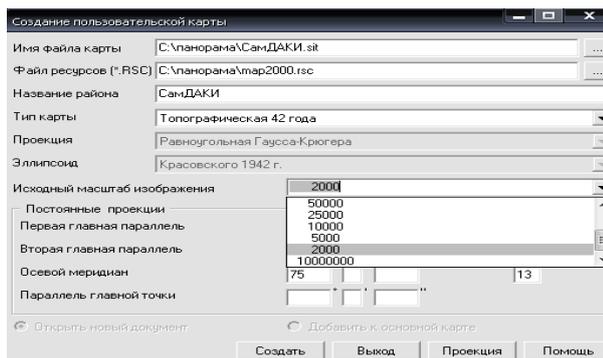
“Panorama” дастурида топографик план устидан ҳам биноларнинг 3D кўринишини ҳосил қилишимиз мумкин, бунинг учун «Panorama» дастурини юклаймиз ва менюлар каторидан “Файл”, “Создать” ва “Пользовательскую карту”ни танлаймиз (1- расм).

Ҳосил бўлган ойнага биз яратмоқчи бўлган хаританинг номини ва сақланиш жойини кўрсатамиз

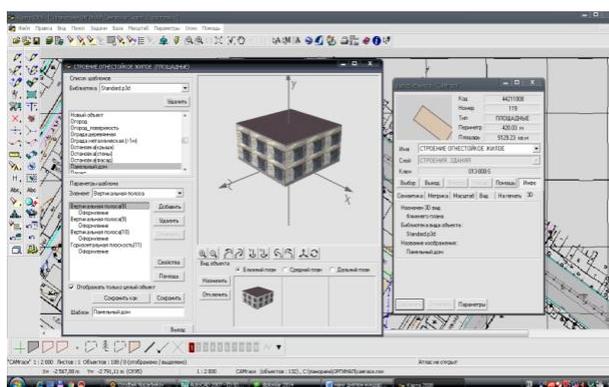
Сақлаш тугмасини босганимизда бизга бошқа бир ойна пайдо бўлади, бу ойнада биз керакли масштаб, координата тизими ва зонани танлаймиз (2-расм).



1-расм.

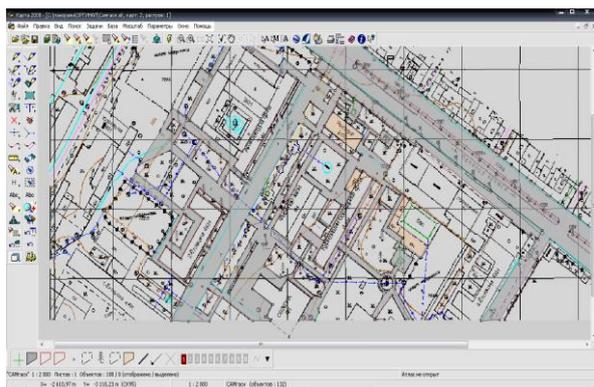
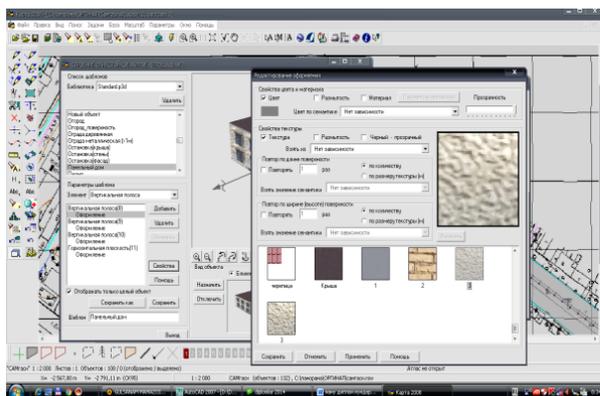


2-расм.



3-расм.

Керакли масштаб ва координата тизимини танлаганимиздан сўнг, ишчи ойна ҳосил бўлади. Менюлар каторидан “Файл”, “Добавить”, “Растр” кетма-кетлигини босиб растрни танлаймиз.



4-расм.



5- расм. «Panorama» дастурида яратилган худуднинг 3D кўринишидаги харитаси.

Растр танлангандан сўнг, растрни устида харита чизишни бошлаймиз. Харитани чизиш жараёнида ҳар бир чизилган объектнинг 3D кўринишидаги параметрларини биргаликда танлаб борамиз (4- расм).

«Panorama» дастурида харита чизилиб бўлгандан сўнг, хаританинг 3D кўринишини кўтариш ишлари бошланади. Бунинг учун биз 3Dга кўтармоқчи бўлган биномизнинг устига курсор босилади ва менюлар каторидан 3D бўлими танланади. 3D бўлимида бизга керакли бионинг 3D ўлчамлари ҳосил қилиш учун «Библиотека» бўлиmidан бионинг фасади ва ўлчамлари танланади (4 расм).

Харитани чизиб бўлганимиздан сўнг, тугмасини босганимизда 3D кўринишини кўришимиз мумкин (5 расм).

Хулоса

1. «Panorama» дастури SIT форматли хариталарни яратишга мўлжалланган.

2. «Panorama» дастурида электрон рақамли харитани 3D кўринишида яратиш имконияти мавжуд.

3. «Panorama» дастурининг компьютерда ишлаш жараёни батафсил кўрсатилган.

4. Маълум бир худуднинг топографик харитасидан фойдаланиб шу худуднинг 3D кўринишидаги харитасини яратиш технологияси яратилган.

Адабиётлар:

1. Сафаров Э.Ю. Географик ахборот тизимлари. - Тошкент., Университет, 2010.

2. Мирзалиев Т., Қорабоев Ж. Карталарни лойиҳалаш ва тузиш. -Тошкент., «Талқин», 2007.

3. Мирзалиев Т. Картография. -Тошкент., Университет, 2006.

УДК.01.04.02.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТООПТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Порманова Р.Т. - Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт,

Махмадиёрова А.З. - Ташкентский архитектурно – строительный институт,

Порманова М.Т. - Самаркандский государственный университет.

В статье освещаются вопросы использования магнитооптического эффекта Керра при исследовании свойств строительных материалов.

Ключевые слова: Магнитооптика, магнитное поле, напряжённость, магнитная индукция, поляризация, экваториальный, отраженном свете, продольным, меридиальным, диамагнитный, парамагнитный.

The use of the magneto-optical effect in the study of the properties of building materials

The article highlights the use of the magneto-optical Kerr effect in the study of the properties of building materials.

Keywords: Magneto optic, magnetic field, tension, magnetic induction, polarization, equatorial, reflected light, longitudinal, meridial, diamagnetic, paramagnetic.

Qurilish materiallarining xususiyatlarini o'rganishda magneto-optik effektidan foydalanish

Maqolada qurilish materiallarining xususiyatlarini o'rganishda magneto-optik Kerr effektidan foydalanish

ta'kidlangan.

Калит сўзи: Magnitoptika. magnit maydon. kuchlanish. magnit induksiya, qutblanish, ekvatorial, aks ettirilgan yorug'lik, bo'yлама, meridial. diagnetik. paramagnetik.

При использовании магнитооптического эффекта при исследовании свойств строительных материалов наиболее часто прибегают к эффекту Керра, или магнитооптическому эффекту Керра. Магнитооптический эффект, заключается в том, что при отражении линейно поляризованного света от поверхности намагниченного материала наблюдается вращение плоскости поляризации света, а свет становится эллиптически поляризован. Линейные по намагниченности эффекты, проявляющиеся при отражении света от поверхности намагниченного материала, объединяются общим названием магнитооптические эффекты Керра.

Различают три вида эффектов Керра, в зависимости от взаимной ориентации намагниченности, направления распространения световой волны и нормали к поверхности образца.

В общем случае, линейно поляризованный свет после отражения от поверхности намагниченного материала, будет эллиптически поляризованным. При этом большая ось эллипса поляризации повернётся на некоторый угол по отношению к плоскости поляризации падающего света, а интенсивность отраженного света изменится.

Эффект Керра схож с эффектом Фарадея, описывающим изменение света, прошедшего через намагниченный материал.

В 1878 году Керр обнаруживает вращение плоскости поляризации при отражении от поверхности, намагниченной в плоскости распространения света. В такой геометрии, когда плоскость падения параллельна намагниченности, эффект известен как Меридиональный эффект Керра.

В 1896 году Питер Зеeman открывает экваториальный эффект Керра, незадолго до этого теоретически предсказанный Виндом.

В 1955 году Петрос Аргурес публикует теорию, в которой объясняет возникновение магнитооптических эффектов Фарадея и Керра за счёт спиновой поляризации электронов и спин орбитального взаимодействия.

К 1996 году была разработана методика расчёта эффекта Керра, позволяющая из первых принципов зонной теории предсказывать конкретный вид магнитооптических спектров в различных материалах.

В 1996 году, при отражении света от CeSb, Р. Питтини наблюдает наибольший эффект Керра, соответствующий теоретическому максимуму поворота плоскости поляризации на 90 градусов.

Полярный эффект Керра в геометрии полярного эффекта Керра, внешнее поле или намаг-

ниченность ориентированы нормально к поверхности образца и могут взаимодействовать со светом обеих s и p поляризаций.

Из приведённого выражения видно, что в непоглощающих средах, у которых тензор диэлектрической проницаемости содержит только действительные компоненты, поворот плоскости поляризации при отражении не наблюдается. Полярный эффект Керра изменяется линейно с полем и вращение меняет знак при перемагничивании образца. Для неферромагнитных материалов этот эффект иногда называют «полярный эффект Фарадея в отраженном свете».

Меридиональный эффект Керра. В некоторых русскоязычных работах меридиональный эффект Керра называют продольным или меридиальным. Вектор намагниченности лежит в плоскости отражающей поверхности и параллелен плоскости падения света. Наибольший эффект наблюдается при больших углах падения. При нормальном падении эффект не наблюдается. В некоторых русскоязычных работах экваториальный эффект Керра называют поперечным. В экваториальном эффекте Керра вектор намагниченности перпендикулярен плоскости падения света и параллелен поверхности образца. Эффект проявляется только для компоненты поляризации, нормальной к намагниченности р-компоненты и равен нулю для света, поляризованного параллельно намагниченности s-компоненты. Экваториальный эффект Керра является эффектом первого порядка по намагниченности. Его проявление заключается в изменении коэффициента отражения под действием намагниченности и, как следствие, в изменении интенсивности света и сдвиге фазы линейно поляризованного света. Данный эффект может наблюдаться только для поглощающих материалов, то есть для материалов с ненулевой компонентой комплексной части тензора диэлектрической проницаемости. Для действительной части тензора диэлектрической проницаемости и для s-компоненты поляризации света может наблюдаться только более слабый квадратичный по намагниченности эффект. В дополнение к полярному, нелинейные по намагниченности эффекты.

Меридиональному и экваториальному линейным эффектам Керра; возможны квадратичные эффекты более высокого порядка, при которых угол поворота плоскости поляризации зависит от произведения намагниченностей в полярном, продольном и поперечном направлениях. Подобные эффекты, также иногда называемые квадратичными эффектами Керра,

известны как эффект Фогта. (англ.) и эффект Коттона Мутона.

В зависимости от того, какое взаимодействие является определяющим, среди магнитооптических материалов выделяют два класса

В первом классе материалов магнитооптические эффекты являются результатом прямого воздействия магнитного поля на орбитальное движение электронов Зеемановское расщепление. К данному классу принадлежат диамагнетики и прозрачные твердые тела одноосной симметрии, в которых диамагнетизм всегда присутствует. Возникающие в них магнитооптические эффекты в общем случае очень слабы.

Ко второму классу магнитооптических материалов относятся ферромагнитные материалы и немагнитные парамагнетики при низких температурах. В них магнитооптические эффекты возникают за счёт влияния магнитного поля на спин-орбитальное взаимодействие. Так как спин-орбитальное взаимодействие в общем случае на 2-3 порядка больше, чем Зеемановское расщепление, магнитное взаимодействие ориентированных спинов приводит к сильному воздействию на орбитальное движение электронов, которое значительно больше, чем прямое воздействие на него магнитного поля.

Отметим, что термины диамагнитный и парамагнитный являются условными, так как величина вращения плоскости поляризации, вызванная этими эффектами, может быть как положительной, так и отрицательной (в противоположность соответствующим магнитным восприимчивостям).

Полупроводники и неферромагнитные металлы образуют переходный класс между описанными выше. В таких средах некоторые из возникающих магнитооптических эффектов связаны только с орбитальными эффектами, в то время как другие связаны со спин-орбитальным взаимодействием. Однако, в этих материалах оба вклада в магнитооптические эффекты могут быть согласованы, и нет четкого различия, Поэтому диэлектрическую проницаемость лучше описывать как функцию внеш-

него магнитного поля. Микроскопическое магнитооптические эффекты в ферромагнитных металлах вызваны не классическим закручиванием электронов силой Лоренца, а связаны с внутризонными и межзонными переходами.

Причем внутризонные переходы определяют магнитооптические эффекты в области низких энергий, в то время как межзонные, в области высоких.

Внутризонный механизм связан со спин-орбитальным взаимодействием, которое вызывает асимметричное рассеяние электронов и нормальное рассеяние электронов, ассоциируемое с внутризонным поляризационным током, нормальным к вектору намагниченности и вектору движущегося электрона. Эти эффекты, в основном, определяются d- электронами, так как для них спин-орбитальное расщепление значительнее, чем для s- и p-электронов. Межзонное поглощение в металлах ассоциируется с переходами с поверхности Ферми в вышележащую пустую зону или с переходом из нижележащей заполненной зоны на поверхность Ферми. Термин линейный, применительно к магнитооптическим эффектам, используют как для указания на линейную поляризацию падающего света, так и на то, что эффект линейно зависит от приложенного магнитного поля или намагниченности. Здесь имеется в виду линейный по намагниченности эффект.

Литература:

1. Криччик Г.С. Физика магнитных явлений. -М.: из-во МГУ, 1985. -336 с.
2. Смоленский Г.А. Физика магнитных диэлектриков. - Л.: Наука. Ленинград. Отд., 1974.-454 с.
3. Звездин А.К., Котов В.А. Магнитооптика тонких плёнок - М.: Наука, 1988.-192 с.
4. Аззам Р., Башара Н. Эллипсометрия и поляризованный свет. - М.: "Мир", 1991.-584 с.
5. Zvezdin A.K., Kotov V.A. Modern magneto-optics and magneto-optical materials.-Institute of Physics Publishing, 1997.-P. .
6. [Magnetism Fundamentals I](#) / Etienne Du Trémolet de Lacheisserie, D. Gignoux, Michel Schlenker. - Springer Science & Business Media, 2005.- P.

МОДЕРНИЗАЦИИ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Тошматов Норпўлат Умаркулович, (Джизакский политехнический институт)

Ишлаб чиқариш саноат корхоналарида чанггаз аралашмасининг параметрлари умумий алмашинув ва маҳаллий шамоллатишнинг оқилона ташкил этилиши билан белгиланган чегараларда сақланади. Шамоллатиш, яъни вентиляциянинг ташкил этилиши чанггаз аралашмаларининг ҳаво таркибидаги сифими рухсат этилган сифимдан ошмаслигида муҳим рол ўйнайди.

Калит сўзлар: модернизация, чангушлагич, самарадорлик, ушлаб қолиш, чанг, рухсат этилган сифим (РЭС).

Требуемые параметры воздушной среды в производственных помещениях поддерживаются в заданных пределах при помощи рациональной организации обще обменной и местной вентиляции. Значительную

роль вентиляции играет в профилактике пожаров и взрывов и снижении концентрации паров, газов и пыли до безопасных пределов.

Ключевые слова: модернизация, пылеуловитель, эффективность, пыль, улавливание, предельно допустимая концентрация (ПДК).

The required parameters of the air in industrial premises are maintained within specified limits by the rational organization of general exchange and local ventilation. Ventilation plays a significant role in the prevention of fires and explosions and in reducing the concentration of vapors, gases and dust to safe limits.

Key words: modernization, dust collector, efficiency, dust, capture, maximum permissible concentration (MPC).

В настоящее время мы можем наблюдать как развиваются и совершенствуются технологии в области очистки воздуха на предприятии. Циклоны типа ЦН-15 (НИИО газа) являются наиболее универсальным типом циклонов. Они предназначены для отделения от газообразной среды взвешенных частиц сухой пыли, образующейся в различных помольных и дробильных установках, при транспортировании сыпучих материалов, а также летучей золы.

Модернизация системы очистки заключается в следующем: на источниках загрязнения предлагается замена имеющихся циклонов на циклоны ЦН - 15 - 400 х 4УП.

Данный циклон имеет ряд преимуществ. Степень очистки предлагаемого циклона выше используемого, производительность циклона находится в пределах от 5800 до 7340 м³/час. Общая высота циклона составляет 3450 мм, длина 1006 мм.

Из - за многолетнего использования циклонов 4БЦШ их свойства ухудшились и требуется замена оборудования. Но так как, экономически не выгодно заменять одновременно все оборудование, замене предлагается то, которое уже не справляется с очисткой газа воздушного потока.

Для увеличения срока службы у предложенного циклона в местах наибольшего износа наносят специальное анти абразивное покрытие. Исходя из компоновочных соображений групповые циклоны изготавливают с камерой очищенного газа в виде улитки.

Удаление пыли из бункеров циклона ЦН-15 производится через пылевыгрузное устройство, состоящее из пылевого затвора и приспособлений для транспортирования пыли. Пылевыгрузные устройства имеют небольшие размеры, герметичны, способны работать на противодавлении и при пониженном давлении в бункере; безотказны в действии.

Основной вредностью на хлопкоочистительных и зерноперерабатывающих предприятиях является пыль, поэтому наряду с системами обще обменной вентиляции значительное внимание уделяется системам аспирации. Аспирационные системы должны удалять из оборудования образовавшиеся избыточные объемы воздуха, создавая в них, а также в герметизирующих укрытиях определенное разрежение. В

случае подачи продукта в силосы и бункера системой пневмотранспорта следует учитывать также объем поступающего воздуха. Нежелательно завышать объемы аспирируемого воздуха, так как это неэкономично и, кроме того, увеличивает скорость в сечении воздухоприемников, что приводит к повышенному уносу материала и ухудшению эксплуатационных характеристик систем, в том числе к увеличению нагрузок на пылеулавливающее оборудование.

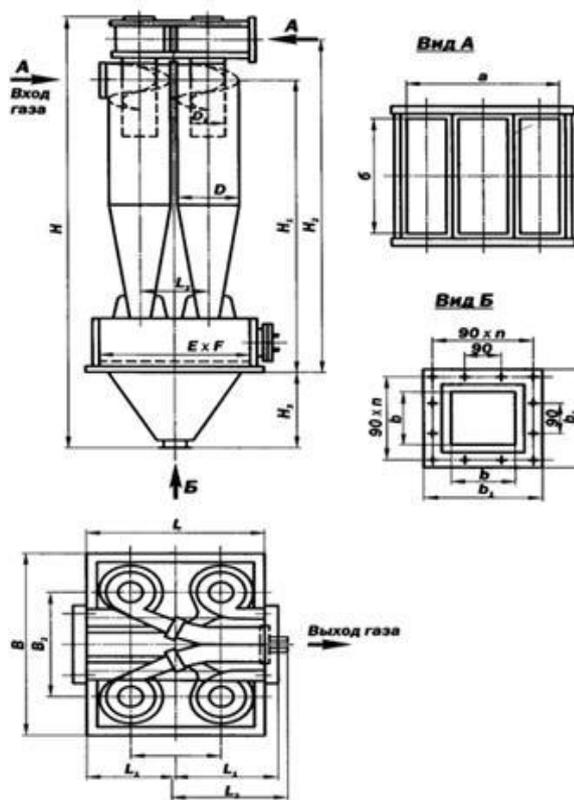


Рисунок 1. Циклон ЦН - 15 - 400 * 4УП.

Конфигурация и места присоединения пылеприемников зависят от обслуживаемого технологического оборудования. На рисунках 1 и 2 показаны примеры аспирирования различного технологического оборудования, используемого при переработке зерна.

Для эффективной работы аспирационных систем большое значение имеет рациональная компоновка, тщательно увязанная с особенностями технологии. Надежность работы аспирационных систем достигается соблюдением

определенных требований.

Совершенствование циклонов для очистки воздуха от пыли. В настоящее время для очистки аспирационного воздуха от элеваторной пыли применяются центробежные пылеотделители - циклоны типов ЦОЛ и 4БЦШ, которые не обеспечивают необходимые современные санитарно-гигиенические нормы по степени очистки. Другие виды пылеотделителей (матерчатые, мокрые и электрофильтры и т.д.) из-за различных трудностей в элеваторной промышленности пока применения не нашли. Поэтому изыскание способов повышения эффективности существующих циклонов, как наиболее простых по конструкции и экономичных пылеотделителей, является актуальной проблемой.

Доктором технических наук Соколовым А.Я. предложены новые критерии, которые заключается в следующем:

- предложен новый критерий для расчета коэффициента очистки циклонов;
- предложены новые аналитические зависимости определения коэффициента очистки циклонов, основанные на вероятностных аэродинамических характеристиках скоростей витания частиц пыли и критических скоростей их улавливания в циклоне;
- применена новая методика экспериментального определения коэффициента очистки циклонов, путем использования "абсолютного фильтра";
- обоснованы и экспериментально подтверждены пути совершенствования циклонов в целях повышения коэффициента очистки путем применения новой спирально - винтовой входной улитки, входного сопла, конической вставки в конической части циклона, а также уменьшения диаметра выхлопной трубы циклона.

Профессором Соколовым А.Я. установлено, что разработанный циклон со спирально - винтовой входной улиткой, обозначенный маркой 4 БЦШ, для очистки воздуха от элеваторной пыли сокращает выбросы пыли в атмосферу в 2-4 раза по сравнению с существующими циклонами и обеспечивает современные санитарно-гигиенические нормы по чистоте отработанного воздуха, выбрасываемого в атмосферу. А разработанный ранее докторами технических наук циклон ЦОЛ, предлагаемый для приемных устройств элеваторов отличается от циклона ЦОЛ, используемого для этой же цели, также повышенным коэффициентом очистки.

Разработанный по результатам теоретических и экспериментальных исследований батарейный циклон 4БЦШ-400, внедренный на элеваторе Дусликского комбината хлебопродуктов, более чем в три раза снижает количество пыли, выбрасываемой в атмосферу аспираци-

онным воздухом, по сравнению с существующим циклоном ЦН - 15 - 400 * 4УП.

Циклон 4БЦШ-400 внедрен в 1985 году также на элеваторе Джизакского комбината хлебопродуктов №8, что позволило снизить выбросы пыли в атмосферу по сравнению с циклоном ЦОЛ - 4,5 в 4 раза и по сравнению с ЦН - 15 - 400 * 4УП в 2 раза.

Заключение. Важным звеном решения проблемы, наряду с модернизацией действующего пылеулавливающего оборудования, является создание принципиально нового, конкурентно способного и превосходящего по техническому уровню зарубежные аналоги.

При этом особое внимание уделяется защите окружающей среды от вредных выбросов при одновременной утилизации уловленной пыли. До настоящего времени отсутствует фильтр тонкой очистки, ориентированный на зерноперерабатывающее производство и имеющий свои конструктивные и эксплуатационные особенности. При разработке таких фильтров возникает проблема выбора фильтровального материала, который должен обладать оптимальным комплексом гидродинамических и физико-химических свойств. Особого внимания требует и нерешенная до сих пор проблема сочетания повышения эффективности очистки при одновременном снижении гидравлического сопротивления и уменьшении габаритов установки. Совокупность этих вопросов обуславливает актуальность разработки высокоэффективного аппарата очистки от пыли аспирационных выбросов при хранении переработке зерна. Несмотря на обилие научных публикаций, относящихся к анализу и разработке зернистых фильтров, ряд специфических вопросов, связанных с их применением для пылеулавливания из технологических аспирационных выбросов при хранении и переработке зерна остаются нерешенными.

Литература:

1. Белевицкий А.М. Проектирование газоочистительных сооружений. – Л.: Химия, 1990. – 228 с.
2. Жалюзийно-вихревой пылеуловитель: пат. Украина № 23900; заявл. 24.06.96; опубл. 31.08.98. Бюл. № 4. – 6 с.
3. Батарейный циклон с жалюзийными элементами: пат. Украина № 59139; заявл. 24.02.03; опубл. 15.08.03. Бюл. № 8. – 4 с.
4. Циклон повышенной эффективности со ступенчатым отводом твердой фазы: пат. Украина № 62320; заявл. 04.03.03; опубликован 15.12.03. Бюл. № 12. – 4 с.
5. Страус В. Промышленная очистка газов / пер. с англ. – М.: Химия, 1981. – 616 с.
6. Аппарат для мокрого пылеулавливания: пат. на полезную модель Украина № 35760; заявл. 03.03.08; опубл. 16.10.08, Бюл. № 19. – 2 с.

УДК. 656.1

АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИНГ ШОВҚИН МУҲОФАЗАСИ ТАҲЛИЛИ**Исломов Р.Р.** т.ф.н., доцент, **Ҳаққулов Б.А., Бегматов Б.Я.**, катта ўқитувчи
Жиззах политехника институти

Ушбу мақола долзарб муоммога айланиб бораётган транспорт шовқинига бағишланган бўлиб, транспорт шовқинини камайтириш бўйича хорижий давлатлар тажрибаси ва келтирилган меъёрлар ёритиб берилган.

Калит сўзлар: автомобиль, транспорт, шовқин, тўлқин, шовқин даражаси, товуш.

В этой статье основное внимание уделяется шуму уличного движения, который становится все более важным, и освещает международный опыт и стандарты снижения уровня шума.

Ключевые слова: автомобиль, транспорт, шум, волна, уровень шума, объем.

This article focuses on traffic noise, which is becoming increasingly important, and highlights international experience and noise reduction standards.

Keywords: car, transport, noise, wave, noise level, volume.

Замонавий ҳаётни ўтмишдан ажратиб турадиган жиҳатлардан бири бу транспорт тизимларига эришилганлик даражасидир. Автомобил транспорти бошқа кўплаб транспорт турларига қараганда кенг тарқалган. Ушбу транспорт тури мамлакатимизда ғайритабиий тарзда ривожланди ва бунинг натижасида транспорт шовқини даражасининг ошиб кетиши аҳоли яшаш пунктларида ноҳуш ҳодисаларга сабаб бўлмоқда.

Жаҳон миқёсида транспорт воситалари тараққиёти йилдан-йилга тобора ривожланиши натижасида йирик шаҳарларда, аҳоли яшиш пунктларида шовқин миқдори меъёрдаги 10-12 децибалл (дБ)дан ошиб кетаётганлиги ниҳоятда ташвишлидир. Дарҳақиқат, олимлар таъкидлаганидек, шовқин ҳозирги замон офати ва техника тараққиётининг энг ноҳуш ва зарарли маҳсулидир.

Товуш механик энергиянинг материя бўйлаб тўлқинлар ёрдамида тарқалишидир. Ҳар қандай тебраниш тўлқинлари атроф-муҳитнинг бирор қисмидан ўтар экан, ундаги маълум бир заррачаларни тебратади. Бу тебранишлар, албатта, бир заррачадан иккинчисига ўтиб, ҳавода узунасига кетган тўлқинлар ҳосил қилади. Бизнинг эшитиш аъзоларимиз шуларни товуш сифатида қабул қилади. Илмий маълумотларга кўра, одам қулоғи умуман 16 дан 20000 герцгача бўлган турли товуш сигналларини қабул қилиш имкониятига эга. У секундига бир марта тебраниши 2 герц частотадаги тебранишни қабул қила олади. Бундан ортиғи инсон организмга фақат салбий таъсир кўрсатади. Уй-жойлар серкатнов кўчага қаратиб қурилганида деразалардан ичкарига кирадиган шовқин даражаси 6000 децибаллгача етиши мумкин. Бу ўз навбатида шаҳар кўчалари ва серкатнов йўллар атрофидаги уйларда яшайдиган аҳоли саломатлигига салбий таъсир кўрсатади.

Автомобил транспорти шовқинига қарши кураш бўйича илмий тадқиқотлар ўтган асримизнинг 70-йилларидан бошланди. Автомобил ишлаб чиқариш фаолиятининг кучли риво-

жланганлиги, унинг одамлар орасида оммалашганлиги билан аҳоли зич жойлашган ҳудудларда, шаҳарларда автомобиль шовқинининг салбий таъсири ўз-ўзидан пайдо бўла бошлади. Шовқиндан сақланиш ва унга қарши кураш бўйича давлат стандартлари ва норматив техник ҳужжатлар ишлаб чиқилди. Автомобил йўллари ва кўприқларини лойиҳалашда, бино иншоатларни қуришда, шаҳарсозлик ишларида бу стандартларига амал қилинди.

Шовқин даражаси асосан транспорт қатнови ва ҳаракати юқори, саноатлашган шаҳарларда юқори даражада бўлади.

Шаҳар аҳолисини шовқиндан муҳофаза қилиш, бартараф этиш учун кўплаб хорижий адабиётларда куйдаги чора-тадбирларни амалга ошириш бўйича тавсиялар берилган:

* магистрал йўлларда шовқин ҳимояловчи экранларни яратиш;

* умумий шаҳар миқёсидаги кўчалар билан турар жой бинолари орасида яшил майдонларни ташкил этиш;

* шовқин тарқатувчи шаҳар кўчаларини чуқурликдан ва баландликдан ўтказиш ҳамда кўчалар ёнидан шовқинни тўсувчи турли хилдаги тиргак деворлар ва ландшафт меъморчилиги асосида турли хил кичик меъморий шаклларни ўрнатиш;

* шаҳарнинг асосий кўчалари бўйлаб ўрнатилган биноларнинг кўча томондан савдо ва маиший хизмат кўрсатиш объектларини барпо этиш;

* шаҳар ҳудудидан транзит йўллар ўтишини тақиқлаш;

* шаҳарга келувчи транспорт воситалари шовқинидан сақлаш мақсадида шаҳар атрофида транспорт воситаларини сақлаб турувчи машиналар сақлаш жойлари ҳамда шаҳар атрофида айланиб ўтувчи транзит йўлларни яратиш.

Ҳозирги фан техника тарқиёти даврида, аҳоли яшайдиган жойлардаги автомобилдан чиқадиган юқори даражадаги шовқин, унинг таъсиридаги аҳоли учун салбий оқибатларни келтириб чиқараётганлиги, бу муаммони барта-

раф этиш, мукамал чораларни яратишни тақозо этади. Дастлабки эътибор йўллардаги ҳаракат миқдори ва жадаллиги, яъни катта миқдордаги транспорт оқимини назоратга олиш ва ундан чиқадиган шовқинни бартараф этиш бўлиб, бу тадбирларнинг асосий қисмини қуйидагилар ташкил этади: шаҳар ҳудудида оғир вазнли юк автомобилларини ҳаракатини чеклаш ва аҳоли яшовчи пунктлардан ўтувчи магистрал йўлларда транспорт оқими тезлигини пасайтириш самарали натижа беради.

Ҳаракат таркибини чеклаш бўйича таклифлар, шу жумладан юк автомобиллари ҳаракатини ва автомобиллар ҳаракатланиш тезлиги чеклаш кўплаб мутахассислар томонидан таъкидланади ва яна шовқин даражаси шиддатлилик, тезлик ва транспортнинг таркиби каби транспорт оқимининг параметрларига боғлиқлиги аниқланади.

Шуни таъкидлаш керакки юқоридаги чора тадбирларни амалда қўллаш норматив-техник ҳужжатлар доирасида амалга ошади, ишлаб чиқарилган норматив-техник ҳужжатлар шовқин даражасини зарарсиз ҳолатда ва минимал миқдорда назорат қилади.

Магистрал йўлларга ёндош ҳудудларда шовқин муҳофазаси бўйича Россия Федерациясида СН 2.2.4/2.1.8.562-96 “Иш жойларида, турар-жойларда, ижтимоий биноларда ва турар-жой бинолари ичида шовқин меъёри” номи давлат стандарти амал қилади.

Ғарбий Европа давлатлари ичида Буюк Британияда сўнгги йигирма йил мобайнида автотransпорт воситаларида ишлаб чиқарилган шовқинларни камайтириш борасида сезиларли муваффақиятларга эришилди. Буюк Британиядаги TRL Quiet Heavy Vehicle лойиҳаси транспорт воситаларидан чиқадиган шовқин миқдори ва унинг салбий оқибатлари бўйича тадқиқотлар олиб бормоқда ва фаолиятининг дастлабки йилларида шовқин муҳофазаси, шовқин чекловлари бўйича техник норматив ҳужжатлар ишлаб чиқди. Натижада, Европа Иттифоқи барча ишлаб чиқариладиган янги автомобил турлари учун шовқин даражасини чеклашга эришди.

Ишлаб чиқариш ривожланган мамлакатларда масалан, АҚШ, Канада, Австралия, Швейцария, Германия ва Франция давлатлари ҳам

юқоридаги транспорт воситаларининг шовқин чиқариш талабларига қўйилган меъёрий норматив ҳужжатларига амал қилади.

Автомобиллардан чиқадиган шовқинни камайтириш асосан уларнинг двигателларини тақомиллаштиришдан иборатдир. Шунинг учун БМТни Европа комиссияси шовқини 82 - 92 дБ дан кам бўлган автомобилларни ишлаб чиқариш ва эксплуатация қилишни таклиф қилади. Масалан, Англияда шовқини 85 - 92 дБ бўлган юк ташиш автомобилларидан фойдаланишга рухсат берилмаган. Бунда юқори шкала юк кўтариш қобилияти 12 т бўлган автомобилларга тегишлидир.

Японияда эса 1971 йилдан бошлаб юк ташувчи автомобилларга 80 дБ, енгил автомобилларга 70 дБ меъёр жорий қилинган. Шу билан биргаликда ҳозирги пайтда Япония Атрофмуҳит сифати стандартлари мамлакатнинг ҳар бир минтақа тури ва вақти тоифаси бўйича шовқин даражасининг нормадаги стандарт қийматларини белгилаб қўйган.

Автомобил ишлаб чиқариш заводлари, кейинги вақтда двигателлардаги ёниш процессини тоқомиллаштирган, чиқариш тизимида 2 - 3 босқичли шовқин сўндиргичлар қўйган ҳолда, автомобил шовқини муаммосини енга бошладилар.

Ҳозирги вақтда, ҳайдовчилар иш қобилиятига зарар етказмаслик учун, кўпгина автобусларнинг двигатели орқа томонга ўрнатила бошланди. Бу шароитда ҳайдовчига 8-10 дБ шовқин камроқ таъсир кўрсатади.

Шаҳарда автомобиллар ҳаракати асосий шовқин мабаидир. Шунинг учун ҳозирги вақтда бинолар қуриш, йўлни лойиҳалаш ишлари, автомобиллар ишлаб чиқаришда шовқин талаблари халқаро стандартларга мувофиқ бўлиши керак

Адабиётлар:

1. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги автотransпорт олий ўқув юртлири талабалари учун дарслик сифатида тавсия этган. Проф. Сидикназаров Қ.М. умумий таҳрири остида, Т., “ВОРИС”, 2008.
2. Ёрматов Ғ.Й. ва бошқалар. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. –Т., “Алоқачи”, 2009.

УДК. 656.1

ҚУРИЛИШ МАШИНАЛАРИ ДВИГАТЕЛ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ИССИҚ ИҚЛИМНИНГ ТАЪСИРИ

Одилов Н.Э. ассистент, Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада автомобилларнинг дизел двигателларига иссиқ иқлимнинг таъсири таҳлили келтирилган бўлиб, минтақа шароитларига мос двигателларнинг иш кўрсаткичларининг ўзгариши бўйича тадқиқот олиб борган олимларнинг фикрлари таҳлил этилган.

Калит сўзлар: автомобил, двигател, иқлим, наддув, цилиндр, поршен, гилза, поршен халқалари.

В этой статье представлен анализ влияния жаркого климата на дизельные двигатели автомобилей, а также приведены сведения ученых, которые провели исследования изменений характеристик двигателя в соответствии с региональными условиями.

Ключевые слова: автомобиль, двигатель, климат, наддув, цилиндр, поршень, гильза, поршневые кольца.

This article presents an analysis of the influence of hot climate on diesel engines of automobiles, as well as the information of scientists who conducted research on changes in engine performance in accordance with regional conditions.

Keywords: automobile, engine, climate, pressurization, cylinder, piston, sleeve, piston rings.

Автомобил двигателлари иссиқ иқлим шароитида ишлатилганда уларнинг кўрсаткичлари анча ўзгаради. Масалан атроф –муҳит температураси 42-45 °С дан юқори бўлганда двигателни катта юклама билан ишлатиш вақтида киритиш системасидаги ҳавонинг температураси 100-110 °С гача қизиб кетади. Натижада двигателнинг температура режими кўтарилиб кетиши оқибатида унинг қуввати камаяди.

Двигателнинг ёнилғини тежаш кўрсаткичлари бир-бири билан ўзаро боғланган кўпгина омилларга боғлиқдир. Бу омиллар цилиндрларнинг янги заряд билан тўлиш ёки механик ФИК каби муҳим кўрсаткичларга таъсир қилади. Кириш вақтида ҳавонинг зичлиги кам бўлиши ҳисобига цилиндрнинг ҳаво билан тўлиши камаяди, кириш вақтида ҳавонинг зичлиги кам бўлишига эса атроф–муҳитнинг юқори температураси ва нисбатан паст босими сабаб бўлади. Бундай шароитларда мой қатламининг ишқаланишдан ҳимоялаш хусусияти пасаяди, натижада чегаравий ишқаланиш пайдо бўлиб, двигателнинг айланишига сарфланадиган куч ортади. Агар бунда ҳавонинг серчанглиги натижасида мой жуда ифлосланган бўлса, ички исрофлар кўпаяди ва механик фойдали иш коэффициентлари камаяди.

Двигателларнинг қувват ва тежамкорлик кўрсаткичларига олиб келувчи сабабларни ўрганиш ва уларнинг сон қийматларини аниқлаш иссиқ иқлимнинг двигател кўрсаткичларига зарарли таъсирини камайитиришга қаратилган бир қатор чор–тадбирларни ишлаб чиқишга олиб келади.

Иссиқ иқлим шароитида двигателларнинг ишлаш жараёни ҳозирги вақтгача етарлича ўрганилмаган. Баъзи тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, кириш вақтида температура юқори бўлганда кечадиган сиқилиш жараёни нормал шароитдагидан фарқ қилмайди. Шу билан бирга, сиқилиш такти охиридаги параметрларни аниқлашда киритиш жараёни кўрсаткичларида бўладиган ўзгаришларни ҳисобга олмоқ керак. Атрофда ҳаво температура юқори бўлган шароитда киритиш температураси ортиши билан сиқилиш температураси пасаяди. Двигател иссиқ иқлим шароитида ишлаганда бир цикл ичида унинг цилиндрларига киритилган иссиқлик миқдори камаяди, бунга шу иқлимга хос бўлган таъминлаш системаси ишидаги бузили-

шлар (цикл давомида ёнилғи берилишининг камайиши), шунингдек киритиш жараёнидаги бузилишлар сабаб бўлади. Бунда двигателнинг қувват кўрсаткичлари ёмонлашади. Двигател зарур қувватни ҳосил қилиши учун цикл давомида ёнилғи берилишини кўпайтириш талаб қилинади. Бироқ, бунда ҳавонинг ортиқлик коэффициенти кичиклашади ва оқибатда ёниш жараёни ёмонлашади, бу эса иссиқликнинг кўп исроф бўлишига олиб келади.

Ёнилғи температурасининг, шунингдек сиқилиш охирида ҳаво температурасининг кўтарилиши ўз –ўзидан алангаланишнинг кечикиш даври қисқаришига ва ёниш тезлигининг ортишига ёрдам беради. Бунда ёниш жараёнининг шиддати бироз пасаяди. Юқори температура шароитида ёнилғи ёнганда ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори цилиндрнинг янги заряд билан тўлишининг озайиши ҳисобига камаяди. Натижада двигателнинг индикатор ФИК камаяди.

Ҳаво температураси кўтарилиши билан ёнилғининг солиштирма сарфи ортади. Кириш вақтида ҳаво температураси 20 дан 40 °С гача кўтарилганда двигателнинг қуввати 5 %, ёнилғининг бир соатлик сарфи 2,5 % камаяди, ёнилғининг солиштирма сарфи эса 4 % га ортади. Бу ўзгаришлар нисбатан кам бўлиб, ёнилғи бериш системасининг иш жараёни ва ишлаши ўзгариши билан тушунтирилади.

1-жадвал.

Киритиш такти вақтида ҳаво температурасининг двигател параметрларига таъсири.

Двигатель параметрлари	Заряд температураси, °С													
	20°		30°		40°		50°		60°		70°		80°	
	N _e	g _e	N _e	g _e	N _e	g _e	N _e	g _e	N _e	g _e	N _e	g _e	N _e	g _e
Наддувли дизел	100	100	99,5	101	98,4	103	96,5	105	94,2	108	91,5	111	89	113
Наддувсиз дизел	100	100	99	102	97,5	105	94	108	81	111	85	113	78	117

Баъзи олимларнинг тадқиқотлари, кўпгина двигателларда кириш такти вақтида температура кўтарилганда ҳавонинг ортиқлик коэффициенти кичиклашишини кўрсатади. Бу ўзгаришларни шу билан тушунтириш мумкинки, ёнилғининг берилиши цилиндрнинг янги заряд билан тўлишига қараганда озроқ даражада ка-

маяди.

Ўзбекистон иқлим шароитида ишлатишга мўлжалланганр двигателлар учун ёнилғи берилиши шундай ўзгартирилиши керакки, бунда ҳавонинг ортиқлик коэффициенти ўзгаришсиз қоладиган бўлсин. Бу ҳолда двигателнинг тежамли ишлаши камаяди ва жараённинг иссиқдан ўзгариши минимал бўлади. Аммо, бу ҳолда двигателнинг қуввати мўътадил иқлим шароитдагига нисбатан анча кам бўлади. Бунда машинанинг истеъмол характеристикалари ёмонлашиши туфайли кўшича ҳаво киритиш талаб қилинади.

1-жадвалда икки типдаги дизеллар: ҳаво босим билан киритилмайдиган (наддувли) ва ҳаво босим билан киритилмайдиган (наддувсиз) дизеллар апарметрларининг ўзгариши келтирилган, бу параметрлар киритиш вақтидаги ҳавонинг температурасига боғлиқ ҳолда станд шароитларида нисбий бирликларда аниқланган. Киритиш вақтида ҳаво температурасининг 80 °С гача кўтарилиши наддувсиз дизелнинг кўрсаткичларининг анча ўзгаришига олиб келади, наддувли дизелнинг кўрсаткичлари иёса 10 % атрофида ўзгаради. Двигателларни станд шароитида синашга оид ГОСТ 14846-81 га мувофиқ: двигателнинг қуввати ва буровчи моментини критик температура 10 дан 60 °С гача ортганда улрани ўзгартириш усули мавжуд. Бунда температуранинг ҳар 10 °С ўзгаришига двигател қуввати ва буровчи моментининг 2,2% ўзгариши тўғри келади. Аммо, двигателларнинг ишлаш шароитлари ГОСТда тўла ҳисобга олинмаган. Шу билан бирга, иссиқ иқлим шароитида ёнилғи мойлаш материаллари сарфини тўғри режалаштириш учун двигателнинг киритиш жойида ҳаво температураси 20 дан 110 °С гача ўзгарганида қандай ўзгартириш коэффициентларини қўллаш кераклигини билиш зарур.

Двигателлар иссиқ иқлим шароитида ишлатилганда кўпинча уларнинг деталлари (асосан, цилиндр –поршень гуруҳи деталлари) қизиб кетади. Бунда ишқаланувчи жуфтликлар: гильза –компрессион ҳалқа; гильза –поршень ғилофи; поршен ариқчаси –ҳалқанинг ишлаш шароити ёмонлашади, яъни мойлаш шароитлари ўзгаради ва уларда чегаравий ишқаланиш юзага келиши мумкин.

Цилиндр–поршень гуруҳи деталлари ишидаги бузилишлар уларнинг юқори температураси билан боғлиқ бўлиб, бунинг оқибатида деталлар материалининг механик хоссалари ёмонлашади, тирқишлар катталашади, двигател танасида ҳаддан ташқари катта температура градиенти пайдо бўлади. Бу градиент ишқаланувчи сиртлардаги температура

зўриқишларини ва уларнинг температураси кўтарилишини белгилайди, деталларнинг мойланиш шароити, ишлаш қобилияти ва уларнинг иссиқдан зўриқиш даражаси эса ана шуларга боғлиқ. Деталларнинг анча ишончли ишлашини таъминлаш учун улар температурасининг абсолют қийматлари йўл қўйилган қийматларидан ошиб кетмаслиги, температуранинг детал бўйлаб тақсимланиши эса туташувчи сиртларнинг иссиқдан катта зўриқишлари пайдо бўлишига ҳамда уларнинг геометрияси бузилишига олиб келмаслиги зарур.

Ҳаво билан совитилмайдиган дизел двигателлари иссиқ иқлим шароитида галовканинг температураси нормал шароитда ишлагандагига нисбатан анча юқори бўлар экан. Тафовут 30-35 °С га етади. Табиийки, бунда двигател деталларининг ишлаш шароити ёмонлашади ва двигателнинг номинал иш режимларида ёнилғи берилишини тегишлича ўзгартириш талаб этилади.

Суюқлик билан совитилмайдиган ички ёнув двигателлари Ўзбекистон иқлими шароитида ишлатилганда радиатор орқали иссиқлик берилиши ёмонлашади (агар радиаторда чўкма мавжуд бўлса), совитиш системасидаги сув қайнаб кетиб, двигател деталлари қизиб кетади, натижада уларнинг температурадан зўриқиши ортади.

Шу нарса ҳам аниқланганки, галовка ва блокнинг совутиш системасида чўкма ҳосил бўлиши уларнинг айрим зоналарида температура нормал шароитдагига қараганда 20 -50 °С гача кўтарилиб кетишига олиб келади. Чўкинди қатлами қанча қалин бўлса, бу фарқ шунча катта бўлади. Ўзбекистон минтақасидаги дарёлар сувининг таркиби анча қаттиқ бўлади, шу сабабли чўкма тез ҳосил бўлади.

Барча бошқа шароитлар тенг бўлгани ҳолда иссиқ иқлим шароитида ҳавонинг ортиқлик коэффициенти киймати кичик, бинобарин, цилиндр –поршень гуруҳи деталларининг температура ҳолати юқори бўлади. Бу эса механик –ҳайдовчилардан совутиш системасига яхши қараб туришни, яъни совутиш системасидан ўтириндини ўз вақтида чиқариб ташлашни ёки цилиндр ва галовка қовурғалари орасидаги бўшлиқларни тоазалаб туришни талаб қилади. Натижада цилиндр –поршень гуруҳи деталларининг температура ҳолати йўл қўйилган қийматлардан ошиб кетмайди.

Адабиётлар:

1. Қодиров С.М. Ички ёнув двигателлари. Т., “Зарқалам”, 2006.
2. Солиҳов И. Тракторлар, автомобиллар ва қишлоқ хўжалик двигателлари. Т., “Ўқитувчи”, 1969.

УДК. 656.1

**КАФОЛАТ ДАВРИДА БУЗИЛИШЛАРНИ ОЛДИНИ ОЛИШ МАҚСАДИДА
АВТОМОБИЛНИНГ ТЕХНИК ҲОЛАТИНИ ТЕКШИРИШНИНГ МУВОФИҚЛИГИНИ
АСОСЛАШ****Бегматов Бахриддин Яхшибоевич**, катта ўқитувчи
Абсаторов Исомиддин Хотам ўғли, талаба
Жиззах политехника институти

Мақола транспорт воситаларининг техник ҳолатини текшириш учун зарур бўлган техник диагностика, техник прогноз ва техник генетикага бағишланган бўлиб, кафолатли техник хизмат кўрсатиш даврида техник генетикани қўллаш афзалликларига бағишланган.

Калит сўзлар: автомобиль, кафолат даври, бузилишлар, диагностика, прогноз, генетика.

Статья посвящена технической диагностике, техническому прогнозированию и технической генетике, необходимой для проверки технического состояния транспортных средств, и преимуществам использования технической генетики во время гарантийного обслуживания.

Ключевые слова: автомобиль, гарантийный срок, несрамоти, диагностика, прогноз, генетика.

This article is devoted to technical diagnostics, technical forecasting and technical genetics, necessary for checking the technical condition of vehicles, and the advantages of using technical genetics during warranty service.

Key words: car, warranty period, indefatigability, diagnostics, forecast, genetics.

Автомобилларда кафолат даврида бузилишларни олдини олиш учун, мунтазам ва тартибли равишда автомобилнинг техник ҳолатини текшириб бориш зарур. Бунинг учун автосервис корхонаси барча керакли асбоб-ускуналар, диагностик стендлар ва технологик жихозлар билан таъминланган бўлиши керак. Бундан ташқари автомобилларда кафолат даврида энг кўп учраётган нуқсонларни ўрганиб, уларни олдини олиш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш зарур. Бундан кўзланган мақсад автосервис корхонаси омборидаги эҳтиёт қисмлар заҳирасини шу маълумотлар асосида тўғри ташкил қилиш ва автомобилларда кафолат даврида энг кўп учраётган нуқсонлар ҳақида автомобил ишлаб чиқарувчи заводни ҳабардор қилиш орқали мавжуд камчиликларни бартараф этишдир.

Шахсий автомобил эгалари кўпинча сервис корхоналарига кирганларида автомобил бўйича бажариладиган ишларни танлаб ўтказадилар. Бундай ҳолатлар кафолат даврида бўлиши қатъиян ман этилиши керак, чунки айрим нуқсонлар текширилмай ўтиб кетиши мумкин. Шу сабабли кафолат даврида сервис корхонасига кирган ҳар бир автомобилнинг агрегат ва тизимлари бўйича техник назорат ишлари ўтказилиши шарт. Дунёнинг автомобилсозлик соҳаси бўйича энг илғор мамлакатларидан бири бўлган Германияда автосервис корхонасига кирган ҳар бир автомобил (шахсий ёки давлат автомобили, кафолат даврида ва ундан кейин) тўлалигича техник кўриқдан ўтказилиши шарт қилиб белгиланган. Бундан кўзланган асосий мақсад инсонлар ҳаёти хавфсизлигини таъминлаш ва уларнинг автомобилларини узок йиллар

давомида ишончли хизмат қилишини таъминлашдан ҳамда фирманинг мавқеини оширишдан иборат.

Автомобилларда учрайдиган носозликлар турлича бўлиб, уларнинг келиб чиқиш омиллари ҳам турличадир. Кафолат даврида учрайдиган бузилишларнинг келиб чиқиш манбаи бўйича 4 турга бўлинади:

Конструктив бузилишлар -Автомобилни лойиҳалаш ва моделлаштириш давларида йўл қўйилган хатоликлар натижасида вужудга келади. Бундай бузилишлар, асосан, автомобилнинг кафолат даврида аниқланади (агрегат, механизм, деталларнинг белгиланган муддатдан анча олдин ишдан чиқиши ҳамда ТХК ва ЖТ ишларини ташкил этишнинг қийинлашиши ва бошқалар)

Технологик бузилишлар -Техник шартларнинг асоссизлиги; технологик жараённинг ишончсизлиги; технологик нуқсонларнинг учраши ва бошқалар. Бундай бузилишлар автомобилнинг кафолат даври ичида, мослашув жараёнида намоён бўлади (деталларнинг дарз кетиши, синиши ҳамда созлаш ва қотириш бирикмаларидаги носозликлар ва бошқалар)

Эксплуатацион бузилишлар -Бу турдаги бузилишлар эксплуатация даврида элементларнинг ишлаш муддати чегаравий ҳолатга етганда ёки автомобилдан фойдаланиш вақтида техник ҳужжатларда келтирилган тартиботларга риоя этмаслик натижасида вужудга келади (ҳаддан ташқари юклаш, руҳсат этилмаган ёнилғи, мой материалларини қўллаш ва ўз вақтида техник хизмат кўрсатмаслик оқибатида деталларнинг ейилиши, куйиши, синиши ва бошқа сабабларга кўра алмаштирилиши)

Табиий бузилишлар -бу автомобилни лойиҳалаш, конструкциялаш, эксплуатацияси бўйича белгиланган қоида, меъёрларга риоя қилинганда табиий эскириш, ейилиш, занглаш ва чарчаш жараёнлари натижасида вужудга келадиган бузилишдир тормоз, илашув механизмларининг устқўймалари, кузов элементлари ва ҳ.к. алмаштирилиши)

Кафолат даврида учрайдиган бузилишлар турлича бўлишига қарамасдан, кафолатли хизмат фақатгина конструкцион ва технологик сабабдан вужудга келган бузилишларга кўрсатилади.

Объектнинг техник ҳолатини аниқлашдаги масалалар қуйидагилардан иборат:

- 1) *техникдиагностика* масалалари;
- 2) *техник прогноз* - олдиндан айтиб бериш масалалари;
- 3) *техник генетика* – келиб чиқиш масалалари.

Агар техник диагностиканинг вазифаси жорий вақт ичида объект техник ҳолатини аниқлаш, техник прогнознинг вазифаси эса келажакда кутиладиган объект техник ҳолатини ва ўтказиладиган техник таъсир ёки диагностика даврийлигини олдиндан айтиб бериш бўлса, техник генетиканинг вазифаси объектнинг аввалги вақтдаги техник ҳолатини аниқлашдан иборат (масалан, объектнинг авария олди ҳолати).

Техник ҳолатни прогноз қилиш – транспорт воситаси техник ҳолатини келгуси вақт оралиғи учун берилган эҳтимоллик билан аниқлаш. Прогнозда объектнинг ҳозир бошланадиган ҳолатлари ривожининг эҳтимолий йўллари аниқланади.

Транспорт воситасининг замонавий ривожланиш босқичида ҳар бир транспорт воситасининг техник ҳолатини алоҳида прогнозлаш лозим. Эксплуатация жараёнида ўтказиладиган прогнозлаш ҳар бир транспорт воситасининг ўзига хос шартлари ва эксплуатация хусусиятларини ҳисобга олиш имконини беради. Бу масалаларнинг ечимлари транспорт воситасига профилактик хизмат кўрсатишни режалашти-

риш ва ўтказиш, юрилган йўл бўйича эмас, реал техник ҳолат бўйича қўлланиши керак.

Ечиш усуллари бўйича техник прогноз техник генетика билан чамбарчас боғлиқ. Техник генетика – бу транспорт воситаси техник ҳолатини берилган эҳтимоллик билан ўтган вақт интервали учун аниқлаш. Йўл-транспорт ҳодисаларини (ЙТХ) текшириш, кафолат эксплуатацияси даврида юзага келадиган бузилишлар билан боғлиқ бўлган даъвогарлик ишлари олиб бориш ёки тадқиқ масалаларини ҳал қилишда техник генетикага зарурат туғилади. Бундай ҳолларда транспорт воситасининг ҳозирги вақтдаги техник ҳолати бундан бирмунча олдинги, бузилиш ёки ЙТХ сабаблари вужудга келиши натижасидаги ҳолатидан фарқ қилади.

Автосервис корхоналарини юқори даражадаги аниқликка эга бўлган диагностик стендлар ва технологик жиҳозлар билан таъминлаш, техник генетиканинг ривожланиши учун самарали лойиҳаларни амалга ошириш, ишчилар малакасини мунтазам ошириб бориш, яъни уларни илғор мамлакатлар тажрибалари билан таъминлаш, керак бўлса уларни чет мамлакатларда ўқиш учун юбориш каби тадбирлар зарур ҳисобланади. Юқорида келтирилганларнинг барчаси аввало хизмат сифатини яхшилашни, хизматлар тан нархларини камайишига, автосервис корхонасини иш унумдорлигини ошишига ва шу орқали автомобил ишлаб чиқарувчи заводни обрўси ва даромадини ошишига, охир оқибат мамлакатимиз автомобил саноатини тобора ривожланишига олиб келади

Адабиётлар:

1. Ishonchlik nazariyasi va diagnostika asoslari: Oliy o'quv yurtlari bakalavrlari uchun darslik./A.A. Tojiboyev, Q.M. Sidiqnasarov, K.I. Ibrohimov, N.V. Kusnetsov, T.: "Extremum-Press" 2015. 296 b.
2. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Қайта ишланган ва тўлдирилган русча 4-нашридан (проф. Кузнецов Е.С. таҳрири остида. М.:Наука 2004й. 535 б.) таржима проф. Сидикназаров Қ.М. умумий таҳрири остида, Тошкент "VORIS-NASHRIYOT", 2006. – 670 б.

АВТОМОБИЛЛАРГА ГАЗ ҚЎЙИШ ШАХОБЧАЛАРИДА ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ ВА ПОРТЛАШГА ХАВФЛИ ЗОНАЛАР ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

Суванқулов Ш.А., катта ўқитувчи, Жиззах политехника институти

В статье приведена разработка методических рекомендаций по конструкции газобаллонных автомобилей.

Ключевые слова: автомобиль, газовые топлива, компрессор, альтернативные топлива.

The article describes the development of guidelines for the design of gas-cylinder cars.

Keywords: automobile, gas fuels, compressor, alternative fuels.

Маълумки автомобил транспорти мамлакат иқтисоди ошишида муҳим аҳамият касб этади. Бу эса ўз навбатида ёқилғига бўлган эҳтиёжни ошишига сабаб бўлмоқда. Мамлакатимизда автомобиллар учун суяқ углеводородлардан ташқари газсимон ёқилғилардан ҳам кенг фойдаланилмоқда. Газсимон ёқилғилар одатда суюлтирилган ва сиқилган ҳолатда ишлатилади ҳамда уни қайта ишлаш нефтни қайта ишлашдан арзонлиги ва ёнганда чиқинди газлар захарлилиги даражаси камлиги билан ажралиб туради.

Сўнгги йилларда мамлакатимиз ички талабни ёқилғи-энергетика ресурслари билан таъминлашда бир қанча ишлар олиб борилмоқда. Жумладан автомобил транспорти учун нефт асосидаги ёнилғи ишлаб чиқариш билан бир қаторда газсимон ёқилғиларни қайта ишлаш ва шу билан биргаликда қишлоқ-хўжалик чиқиндиларидан олинган альтернатив ёқилғиларни қайта ишлаш ўсиб бормоқда.[1] Газсимон ёқилғилардан фойдаланиш учун транспорт воситалари қайта жиҳозланади ва газ қуйиш, газ тўлдириш компрессор шахобчалари қурилиши, улардан фойдаланиш юзасидан бир қанча чора-тадбирлар ишлаб чиқилмоқда.

Ушбу газ ёқилғилари ўзининг кам таннархга эгаллиги билан бензин ва дизел ёқилғилари билан рақобатлаша олади. Бундан ташқари газсимон ёқилғилар бир қанча афзалликларга эга, ташиб келтириш, транспорт воситасига қуйиш, зарур жойларда газ қуйиш шахобчаларини қуриш мумкинлиги, автомобилга қуйилган ёнилғи захираси билан нисбатан катта масофа йўл босиш мумкинлиги.

Газлар ёқилғи қуйиш шахобчаларида ер устида ва ер остида жойлашган резервуарларда сақланади. Газ ёқилғилари ер устида сақланганда уч хил турдаги резервуарлардан фойдаланилади:

1. Босимга бардошли;
2. Ярим изотермик;
4. Изотермик.

Ер устида жойлаштирилган босимга бардошли метал резервуарлар одатда атроф-муҳит температураси таъсирида газ босими унчалик катта бўлмаган газларни сақлаш учун ишлатилади. [3]

Ярим изотермик резервуарларда газларни сақлаш тартиби икки хил параметрни, яъни ҳарорат ва босимни назорат қилиш ҳамда ростлаб туриш ёрдамида амалга оширилади. Газ ҳарорати, газ босими атроф-муҳит босимидан юқорилиги билан аниқланади. Бундан ташқари газларни сақлашда асосий омиллардан бири портлаш ва ёнғинни олдини олишни таъмин-

лашдир.

Стационар газ қуйиш шахобчаларида автомобил газ баллонларига газ қуйиш вақтида газнинг ҳаводаги кичик концентрацияси ҳам портловчи аралашмани ҳосил қилади.

Газнинг одам организмга асосан нафас олиш органлари орқали нарколептик таъсири ва босим остида чиқишда танани совуқ уриши қузатилади.

Шунингдек газ тўлдириш шахобчаларида қуйидаги юқори даражадаги ҳалокатли ҳолатлар мавжуд:

- Эгиловчан шлангда герметиканинг бузилиши ва автомобилга газ қуйиш пайтида газ оқимининг газ тўлдириш шахобчаси бетон майдони юзасига урилиши;
- Электр энергия таъминоти узилиши;
- Қурилмалар носозлиги;
- Сақлаш клапани бузилиши;
- Ёнилғи сатҳини кўрсатувчи индикатор ойнаси синиши ва зарарланиши;
- Атроф-муҳит ва одамларга зарар келтирувчи санитария ҳолатининг вужудга келиши. [3]

Ҳар қандай ҳалокатли ҳолатларнинг ва портлаш ҳавфини туғдирувчи газ аралашмалари пайдо бўлишининг олдини олиш ҳамда унга қарши тадбирлар ишлаб чиқиш лозим.

Автомобилларга газ қуйиш шахобчаларида ҳавфсизликни таъминлаш учун қуйидаги чора-тадбирлар тақлиф этилади:

- газ тўлдирилган резервуарлар очиқ майдонда жойлашиши;
- барча электр жиҳозлар ва ёритиш ускуналари учкун ҳосил бўлишига қарши жиҳозланиши;
- автобилларга газ қуйиш жараёнида ишлаб чиқариш инструкциясига тўлиқ амал қилиш;
- газ қуйиш постида фақат битта автомобил жойлашиши лозим.

Автомобил газ баллонларини тўлдиришда “Босим остида ишловчи идишларни ишлатиш қоидалари” талабларига тўлиқ амал қилиниши лозим. Автомобил газ баллонлари техник созлиги ва ўз вақтида техник кўриқдан ўтганлигига автомобил эгалари шахсан жавобгар ҳисобланишади.

Оператор автомобилга газқуйишдан олдин газ баллоннинг мувофиқлик сертификати ва синовдан ўтганлигини текшириб кўриши лозим. [2]

Қуйидаги ҳолатларда автомобил газ баллонларига газ қуйиш таъқиқланади:

- автомобилга ўрнатилган газ баллонлари даврий синовдан ўтмаган бўлса;
- газ баллонда маълумот берувчи ёзувлар бўлмаса;

- газ баллон қотирилган мосламалар бўшган бўлса;

- газ трубалари уланган жойларда герметиклик бузилган бўлса.

Автомобилларга газ қуйиш шахобчаларига киришдан олдин йўловчилар туширилиши лозим. Автомобил газ баллонларига газ тўлдирилаётганда двигател ўчирилган ва двигател жойлашган қисм қопқоғи очиқ тарзда бўлиши лозим. Двигателни ўт олдиришга газ тўлдириш шланги газ тўлдириш вентилидан узилиб сақлагич ўрнатилгандан сўнг рухсат берилади. Шу ўринда газ қуйиш шахобчаларида кўрсаткичларни баҳоловчи услублар ёрдамида аниқлаш мақсадга мувофиқдир.

Портлашга хавfli зоналар ўлчамини аниқлаш усули

Газ қуйиш шахобчаларида агарда қуйидаги тенгсизлик юзага келса, портловчи газ концентрацияси ҳосил бўлади,

$$t_g \geq t_{chaq}$$

бу ерда, t_g – газ харорати, $^{\circ}\text{C}$, t_{chaq} – чақнаш харорати, $^{\circ}\text{C}$.

Юқоридаги тенгсизликни ҳисобга олган ҳолда,

$$R = \sqrt{\frac{A \cdot m_{gb}}{\varphi}}$$

бу ерда, R – концентрация майдонини чегараловчи, ёнғин тарқалишини пасайтирувчи ва буғланиш манбаси чегарасидан кейинги зона

ўлчами, m , A – константа $0.17m^{-1}$, m_{gb} – газ буғлари массаси, kg , φ – ёнғин тарқалишининг энг кичик концентрацияси чегараси, kgm^{-3} . [2]

Юқоридаги формуладан кўриниб турибдики газ қуйиш шахобчаларида турли услублар ёрдамида баҳолаш орқали хавfli зоналарни баҳолаш имкони яратилади.

Шу ўринда автомобилларга газ қуйиш шахобчаларида одам организмга асосан нафас олиш органлари орқали наркологиқ таъсири ва босим остида чиқишда танани совуқ уриши, эгилувчан шлангда герметиканинг бузилиши ва автомобилга газ қуйиш пайтида газ оқимининг газ тўлдириш шахобчаси бетон майдони юзасига урилиши, автомобилларга газ қуйиш жараёнида ишлаб чиқариш инструкцияси бузилишлари каби нуксонларни бартараф этиш бўйичатабдирлар талаблари ишлаб чиқиш кунининг долзарб масаласи бўлиб келмоқда.

Адабиётлар:

1. Базаров Б.И. Научные основы энерго экологической эффективности использования альтернативных моторных топлива: Дисс...док техн. Наук.-Ташкент: ТАДИ, 2006-215 с.
2. Абдуазизов Т. “Экология автомобильного транспорта” Джизак-2011 г.
3. Суванкулов Ш. Топлива для автомобильного транспортных комплексов. Республиканский научный-технический конференция. г.Джизак 2014. 192-194-ст.

ЁНҒИНЛАРНИ ЎРТА ҚАРРАЛИ КЎПИК БИЛАН ЎЧИРИШДА ҚУЧ ВА ВОСИТАЛАРНИ ҲИСОБЛАШ МЕТОДИКАСИ

Хасанов О.Э., Пардаев А.П., Султонов С.С.

(Ўзбекистон Республикаси ФВВ Ёнғин хавфсизлиги институти)

Ушбу мақолада ёнғинларни ўрта қаррали кўпик билан ўчиришда қуч ва воситаларни ҳисоблаш усуллари такомиллаштиришга оид изланишлар олиб борилган. Содир бўлаётган ёнғинларни бартараф этишда замонавий ёнғин ўчириш моддаларни қўллаш ва уларни ёнғин жойига самарали узатиб бериш услублари таҳлил қилинган. Ҳисоблаб чиқилган меъёрлар кўрсаткичларини кўпайтирилган ҳолда ёнғинни бартараф этиш бўйича олиб борилаётган жанговар ҳаракатлар давомида шахсий таркиб томонидан вақтни унумли сарфлаш ва бошқа хатоликларга йўл қўйилишига сабаб бўлишининг олдини олиш имкониятлари ҳисоблаб чиқилган.

Калит сўзлар: Ёнғин, қутқарув, жанговар, экипаж, тактик, кўпик, енгил алангаланувчи суяқлик.

В данной статье были проведены исследования по совершенствованию методов расчета сил и средств устранения пожаров с использованием вспениваемой пены средней мощности. Были проанализированы методы применения современных средств пожаротушения и их эффективные методы пожаротушения. Способность предотвращать использование огнестрельного оружия для личного тайм-аута и других ошибок во время пожаротушения путем умножения рассчитанных стандартов.

Ключевые слова: пожар, спасение, боевой, экипаж, тактика, пена, легковоспламеняющиеся жидкости.

In this article, studies have been conducted to improve the methods of calculating the forces and means of eliminating fires using expanded foam of average power. The methods of applying modern fire extinguishing agents and their effective fire extinguishing methods were analyzed. The ability to prevent the use of firearms for personal timeout and other errors during fire fighting by multiplying the calculated standards.

Key words: fire, rescue, warrior, crew, tactics, foam, flammable lungs.

Содир бўлаётган ёнгинларни бартараф этиш ёнгин-тактик жиҳатидан - ёнгин хавфсизлиги хизмати жанговар экипажлари томонидан инсонларни ва ҳайвонларни хавфсизлигини таъминлаш, моддий бойликларни қутқариш ва ёнгинларни бартараф этилишига қаратилган бошқарув қарорлари ва жанговар ҳаракатлар хусусиятларининг йиғиндиси бўлиб ҳисобланади.

Ҳозирги замонда содир бўлаётган ёнгинларни бартараф этишда замонавий ёнгин ўчириш моддаларни қўллаш ва уларни ёнгин жойига самарали узатиб бериш услубларидан фойдаланишни талаб этади.

Ёнгинни ўчириш қобилиятига эга бўлган модда ва материаллар ёнгинни ўчириш воситалари бўлиб ҳисобланади.

Ўрта қаррали кўпик билан ёнгинларни ўчиришда куч ва воситаларни ҳисоблаш учун қуйидаги маълумотларни аниқлаш лозим:

- ёнгин майдони (хонанинг ҳажми);
- кўпик ҳосил қилувчи модда аралашмасини узатишни талаб этиладиган жадаллиги.

- танланган генераторларнинг кўпик ҳосил қилувчи модда аралашмасига ёки кўпик ҳажмига қараб, ўрта қаррали кўпик узатиб бериш қуввати;

- ёнгин ўчириш воситаларининг захира коэффициентини.

Ёнгин алангаланувчи ва ёнувчи суюқликларни майдон бўйича ўчиришда куч ва воситаларни ҳисоблаш, тўкилган маҳсулот геометрик ўлчамларидан келиб чиқиб амалга оширилади. Кўпик ҳосил қилувчи модда аралашмасининг талаб этиладиган сарфи қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$Q_{\text{аралашма}} = S_{\text{ё}} \cdot I_{\text{аралашма}}$$

бунда:

$S_{\text{ё}}$ – тўкилган суюқлик ойнаси майдони, м;

Ёнгинни бартараф этиш учун бериладиган кўпик ҳосил қилувчи мода аралашмасининг талаб этиладиган жадаллиги, л/(с·м²).

Кўпик ҳосил қилувчи мода аралашмаси миқдори билан таъминлаш учун, керак бўладиган ўрта қаррали кўпик берувчи генераторлар (ГПС) сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N_{\text{ГПС}} = Q_{\text{аралашма}} / q_{\text{ГПС}}^{\text{аралашма}}$$

бунда:

$q_{\text{ГПС}}^{\text{аралашма}}$ кўпик ҳосил қилувчи мода аралашмаси бўйича, ГПС нинг узатиш сарфи, л/с.

Ёнгин алангаланувчи ва ёнувчи суюқликлар ёнганда, уларни муваффақиятли бартараф этиш учун захирани ҳисобга олган ҳолда, қуйидаги

формула бўйича кўпик ҳосил қилувчи модданинг талаб этиладиган миқдорини аниқлаймиз:

$$W_{\text{к.х.к.м}} = N_{\text{ГПС}} \cdot q_{\text{ГПС}}^{\text{кккм}} \cdot \tau_{\text{р}} \cdot k_3^{\text{кккм}} \cdot 60$$

бунда: $q_{\text{ГПС}}^{\text{кккм}}$ - ГПС нингкўпик ҳосил қилувчи моддани узатиш сарфи, л/с.; $\tau_{\text{р}}$ - ёнгинни ўчиришнинг меъерий вақти, дақиқа; $k_3^{\text{кккм}}$ - ёнгинни ўчириш учун керак бўладиган кўпик ҳосил қилувчи модданинг захира коэффициенти, $k_3^{\text{кккм}} = 3$.

Кўпик ҳосил қилувчи моддани ташиш учун керак бўладиган автомобиллар сонини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$N_{\text{ав}} = W_{\text{кккм}} / W_{\text{ав}}$$

бунда: $W_{\text{ав}}$ –автомобил цистернаси ҳажми, л.

Ёнгин алангаланувчи ва ёнувчи суюқликларни ўчиришда талаб этиладиган кўпик миқдорини бериш учун керакли сув сарфи (объектда сув қувурлари тармоғи мавжуд бўлганда) қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$Q_{\text{т.э.}}^{\text{у}} = N_{\text{ГПС}} \cdot q_{\text{ГПС}}^{\text{сув}}$$

бунда: $q_{\text{ГПС}}^{\text{сув}}$ -ГПС нинг сув узатиш сарфи, л/с.

Объектда сув қувурлари тармоғи мавжуд бўлганда, унинг сув билан таъминланганлигини баҳолаш учун ёнгинни ўчириш учун талаб этиладиган сув сарфи билан сув қувурлари берадиган сув сарфини бир-бирига солиштириб кўриш зарур.

$$Q_{\text{т.э.}}^{\text{у}} \leq Q_{\text{сув}}$$

бунда: $Q_{\text{сув}}$ сув қувурлари тармоғи берадиган сув сарфи, текшириш далолатномасидан ёки ЁЎР қўлланмасидан олинади.

Агар тенгсизлик кузатилса, унда объект сув билан таъминланган ҳисобланади, акс ҳолда эса ёнгинни ўчириш учун сув ташиб келтириш ёки қўшни сув манбаларидан сувни ҳайдаш зарур бўлади. Объектда сув ҳавзалари мавжуд бўлса, кўпикли ҳужумни ўтказиш учун керакли энг кам сув захираси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$W_{\text{сув}}^{\text{у}} = N_{\text{ГПС}} \cdot q_{\text{ГПС}}^{\text{сув}} \cdot \tau_{\text{р}} \cdot k_3^{\text{сув}} \cdot 60$$

бунда: $W_{\text{сув}}^{\text{у}}$ кўпикли ҳужум ўтказиш учун керак бўладиган сув ҳажми, л; $k_3^{\text{сув}}$ -ёнгинни ўчиришда сув захираси коэффициенти, $k_3^{\text{сув}} = 5$.

Объектнинг сув билан таъминланганлигини баҳолаш учун ёнгинни ўчириш учун керакли умумий сув захирасини объект сув ҳавзаларидаги сув захиралари билан солиштириб кўриш лозим.

$$W_{т.э.} \leq 0,9 \cdot W_{суб} \quad (2)$$

бунда: $W_{суб}$ сув ҳавзасининг ҳажми, м.

Агар тенгсизлик кузатилса, унда объект сув билан таъминланган, акс ҳолда сув ташиб келтириш ёки кўшни сув манбаларидан сув ҳайдаш керак бўлади.

Ҳисобланган ГПСларни ёнғинни ўчиришга беришни таъминлаш учун керак бўлган экипажлар сонини куйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$N_{эк} = N_{ГПС} / n_{ГПС}^{ЭК}$$

бунда: $n_{ГПС}^{ЭК}$ - асосий ёнғин ўчириш автомобилидаги битта экипаж бера оладиган ГПСлар сони.

Ёнғин ўчириш воситалари ёнувчи модда ва материалларнинг ёниш жараёнига умумлашган ҳолда таъсир кўрсатади. Масалан сув, ёнғин ўчоғини ҳам совитиш ҳам ажратиш (аралаштириш) вазифасини бажариши мумкин; кўпикли воситалар ҳам ажратиш ҳам совитиш вазифасини бажариши мумкин; кукунли воситалар ҳам ажратиш ҳам ёниш реакциясини тўхтатиш вазифасини бажариши мумкин; энг самарали газли моддалар ҳам аралаштириш ҳам ёниш реакциясини тўхтатиш вазифасини бажариши мумкин. Агарда, ҳисоблаб чиқилган меъёрлар кўрсаткичлари камайтирилган ҳолда акс этирилса, яъни машқларнинг бажариш учун талаб этилган вақтдан паст бўлган кўрсаткич олинса, машқни бажарилишида шахсий таркиб томонидан шошма-шошарликларга йўл қўйилишига олиб келади ва натижада машқнинг меъёри умуман бажарилмай қолиб кетишига олиб келади. Ҳисоблаб чиқилган меъёрлар кўрсаткичларини кўпайтирилган ҳолда берилса, аксинча, ёнғинни бартараф этиш бўйича олиб борилаётган жанговар ҳаракатлар давомида шахсий таркиб томонидан ёнғин ўчириш учун сарфланадиган меъёрий вақтни белгилаб олишининг иккита имкониятлари мавжуд.

Биринчи имконият: ёнғинларни бартараф этишда ва машғулотларни ўтказилишида жанговар ҳаракатларни олиб бориш ва бошқа вазифаларни бажариш бўйича орттирилган бой тажрибаларга таянган ҳолда меъёрларнинг кўрсаткичларини белгилаб олиш мумкин. Бундай вақтлар кўрсаткичларини бир томонлама қилиб танлаб олиншини тўғрилиги эҳтимоллик назариясига асосланган бўлиб ва бажарилган ишларга баҳо берилишида мумкин бўлган ўртача статистик кўрсаткичлари олинади. Бошқача қилиб изоҳланганида, бажарилаётган ишларнинг давомийлиги бир-бирларига боғлиб бўлмаган ҳолатларда кўп маротаба

баҳоланиши айрим ишларни бажариш учун ёки умуман жанговар ҳаракатларни олиб бориш учун сарфланган вақтларнинг ўртача арифметик кўрсаткичлари олинishi математика томонидан кўзланаётган меъёрлар кўрсаткичлари аниқланади, яъни тажрибалар қанча кўп бўлса шунча ҳақиқатга яқин бўлган меъёрий кўрсаткичлар аниқланади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда куйидаги муҳим хулосага келиш мумкин: ёнғинларни бартараф этишда олиб борилаётган барча жанговар ҳаракатлар турлари ёки алоҳида бир вазифани бажариш бўйича олиб борилган ҳаракатлар бўйича маълумотларни меъёрий жадваллар ва каталогларга киритилган ҳолда тажрибаларни йиғиш ва бойитиб борилиши ёнғин хавфсизлиги хизмати шахсий таркиби ва жанговар экипажларига баҳо беришда вақтинчалик кўрсаткичларни осон аниқлашга ёрдам беради. Бирок, бундай ҳолатларда мутахассислар доимо тасодифий кўрсаткичларга тўқнашишлари, республика, вилоят, шаҳар ва туманлар ёнғин хавфсизлиги хизмати шахсий таркибига ишончли хусусият бўлиб ҳисобланмайди, чунки шахсий таркибнинг жисмоний тайёргарликлари турлича бўлади ва бажарилаётган ишлар турли мураккаб шароитларда амалга оширилиши назарда тутилиши лозим.

Юқорида кўрсатиб ўтилган тафсилотларни олиш бошқа имконияти ҳам мавжуд. У, ёнғин ўчириш асбоб ва анжомлари ҳамда ёнғин ўчириш техника-лари билан олиб борилган жанговар ҳаракатларга сарфланган вақтларнинг кўрсаткичларини математик услублар билан қайта ишлаб чиқиш йўли билан аниқланади. Назарда тутиш лозимки, меъёрлар бошланғич кўрсаткичлари қанчалик мукамал ва батафсил ишлаб чиқилишига қарамай олинган кўрсаткичлар ва хулосаларда хатоликларга йўл қўйилган бўлиши мумкинлигини изоҳлаб бериш учун чекланмаган намуналарнинг тузиб чиқиш имкониятини яратиб беради. Ёнғин ўчириш техникалари ва асбоб-анжомлари билан олиб борилаётган жанговар ҳаракатларни конунийлигини ўрганиб бораётган мутахассисларга ёнғин хавфсизлиги хизмати шахсий таркибини касбий маҳоратларини оширишда ушбу намуналар катта имкониятларни очиб беради. Тактикусулларнинг устуворлиги табиий ҳолат, чунки барча соҳаларда статистик маълумотлари математикасиз қайта ишлаб чиқиш мумкинлигига ишониш мушкул. Статистик маълумотлардан иборат бўлган аксарият математик намуналарлардан бизни қизиқтираётгани бу кўп маротаба қайта ишлаб чиқиш имкониятига эга бўлган намуналар ҳисобланади. Белгиланган машқни ёки унинг бир қисмини

бажариш учун сарфланган вақтларни кўп мартаба ўлчанилишининг асосий мақсади бўлиб охир-оқибатига ўлчанаётган кўрсаткичнинг аниқ миқдориغا баҳо беришдир.

Адабиётлар:

1. ГОСТ 12.1.004 - 91. Пожарная безопасность. Общие требования.

2. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.

3. Кўлдошев А.Х., Собиров Э.Э., Султонов С.С. Ёнгин ўчириш тактикаси дарслиги. Чўлпон НМИУ Тошкент-2017.

4. Худоев А.Д., Стецюк В.Ф., Касимов Р.Э. Пожарная тактика учебник ВТШПБ МВД РУз. Т.: -2001 г.

ЁНГИННИ ЎЧИРИШ УЧУН КУЧ ВА ВОСИТАЛАРНИ ҲИСОБЛАШНИНГ УМУМИЙ УСЛУБИЯТИ

Пардаев А.П., Султонов С.С., Ярбеков Ж.Б.

Ўзбекистон Республикаси ФВВ Ёнгин хавфсизлиги институти

Ушбу мақолада ёнгинни ўчириш учун куч ва воситаларни ҳисоблашнинг умумий услубиятини такомиллаштириш, авария кутқарув ишларини ташкиллаштириш тизимларини яхшилаш борасида фикрлар юритилган. Куч ва воситаларни ҳисоблашда ҳар бир аниқланган элементни аввалгиси билан солиштириш, ёнувчи модда спецификасини, ёнгин турини ва келиб чиқадиган вазият ҳисоблаб чиқилган. Ёнгинни ўчириш ва объектларни ҳимоя қилишда ёнгин ўчириш воситаларининг умумий сарфи, керакли захираси ва ёнгин содир бўлган объектларнинг техник воситалар билан таъминланганлиги ўрганилган

Калит сўзлар: жанговар экипаж, тутун сўргич, тактик, профилактик, шамоллатиш тизими, шахта, тоннеллар.

В этой статье обсуждается, как улучшить общую методологию расчета сил и средств пожаротушения и совершенствования систем реагирования на чрезвычайные ситуации. Расчет каждого элемента, указанного в расчетах, основан на спецификации типа сгорания, типа пожара и ситуации. Общее количество противопожарного оборудования, средств пожаротушения было изучено в случае пожаротушения и защиты объектов.

Ключевые слова: боевая бригада, дымовые средства, тактические, профилактические, системы вентиляции, шахты, тоннели.

This article discusses how to improve the overall methodology for calculating fire extinguishing forces and facilities and improving emergency response systems. The calculation of each element specified in the calculations is based on the specification of the type of combustion, the type of fire and the situation. The total number of fire fighting equipment, fire extinguishing equipment was studied in case of fire extinguishing and protection of objects.

Key words: combat brigade, smoke, tactical, preventive, ventilation systems, mines, and tunnels.

Ёнгинларни бартараф этишдаги жанговар ҳаракатлар асосан нафас олишга яроқсиз бўлган муҳитларда олиб борилади, бу ёнгин хавфсизлиги хизмати жанговар экипажларининг ҳаракатларини қийинлаштиради, шунинг учун ҳамда ёнгиннинг хавфли омилларидан ҳимоялаш учун кўпчилик бинолар турли хилдаги эркин оқиб келувчи ва сўрувчи шамоллатиш тизимларидан фойдаланилган ҳолда тутундан ҳимоя қилиш тузимлари билан жиҳозланиши талаб этилади.

Тутунга қарши ҳимоя тузимлари ўрнатилмаган ёки носоз бўлган бино ва иншоотларда ёнгинларни бартараф этишда, ёнгин хавфсизлиги хизмати жанговар экипажлари тутун сўргич, тутун клапанлари, кондиционерлар, филтрлар, ҳаво алмаштириш жиҳозларини ишлатадилар. Лекин, ушбу жиҳозларнинг техник имкониятлари чекланганлиги, ҳамда бинодан қай мақсадда фойдаланилиши ва уларнинг қурилиш қурилмаларини тузилиши, ёнгинни ривожла-

ниши ва ёниш маҳсулотларини тарқалиши хусусиятлари турли бўлганлиги сабабли аксарият ҳолатларда уларни ишлатилиши кўзланган иш самарасини бера олмайдилар. Шамоллатиш тузими чекланган биноларда (ертўла ва ним ертўлаларда, шахта, тоннеллар, зичланган аппаратларда, бино ва иншоотларнинг бошқа вариантлари) тутун билан курашиш ишлари мураккаблашиб боради.

Аксарият ҳолатларда ёнгинларни бартараф этишда тутун билан курашиш чораларининг самараси суст бўлганлиги сабабли ёнгиннинг кучайиб кетишига олиб келади.

Ёнгинларни бартараф этишда олиб борилаётган жанговар ҳаракатларни мураккаблиги ва хавфлилиги ёнгин хавфсизлиги хизмати жанговар экипажларини турли хилдаги иссиқликдан ва тутундан ҳимояловчи шахсий ҳимоя воситалари билан таъминланишлари талаб этади.

Ҳозирги кунда ёнгин хавфсизлиги хизматида нафас олиш учун яроқсиз бўлган муҳитлар-

даги ёнгинларни ўчириш ва талофатларнинг оқибатларини мувафакқиятли бартараф этиш учун қуйидаги шахсий химоя воситалари мавжуд: нафас олиш йўлларини ва кўзларни химояловчи воситалар, иссиқликни қайтарувчи ва иссиқликдан химояловчи костюмлар. Куч ва воситаларни ҳисоблашда кейинги ҳар бир аниқланган элементни аввалгиси билан солиштириш, ёнувчи модда спецификасини, ёнгин турини ва келиб чиқадиган вазиятни ҳисобга олиш керак.

Ёнгинни ўчириш учун куч ва воситаларни ҳисоблаш, аналитик метод билан (формулалар бўйича), жадваллар, графиклар ва махсус линейка (ёнгин-техник экспонетр) ларидан фойдаланган ҳолда олиб борилиши мумкин. Асосан аналитик ҳисоблаш аниқ усул ҳисобланади. Қолган барча усуллар яқинлаштириб олинган ҳисоблашларда (уларни тезда ўтказиш учун) қўлланилади, аммо яқуний ҳисобда аналитик аниқланган маълумотлар қўшимча қилинади.

Ёнгин тарқалишини олдини олиш пайтида унинг майдонинишақли аниқланади ва бундан керакли ҳисоблаш схемаси олинади; айлана, айлана сектори ёки тўғрибурчак ҳолатда бўлади. Ёнгинни ўчириш учун куч ва воситаларни жойлаштириш принципи аниқланади. Шунини айтиб ўтиш керакки, ушбу ҳисоблаш элементи кейинги ҳисоблашларда муҳим кўрсаткичларга эга.

Умумий ёнгинларни ўчириш шароитида, вазиятни ҳисобга олган ҳолда уларнинг ўлчамларини масштабни режалардан, хариталардан, турли хил хизмат, қурилиш лойиҳа, алоҳида хоналар ҳамда бинолар ўлчамлари ҳақидаги маълумотларни ўз ичига олган бошқа тезкор ҳужжатлар ёрдамида аниқлаш мумкин. Ўчирилган ёнгинларни текшириш пайтида уларнинг ўлчамларини рулетка ёрдамида аниқлаш мумкин. Ёнгин ўчиришда ва қўшни объектларни химоя қилишда талаб этиладиган ёнгин ўчириш воситалари сарфи аниқланади.

Ёнгинни ўчиришда ва қўшни объектларни химоя қилишда, ёнгин ўчириш воситаларини узатиб бериш учун керакли техник асбоб-ускуналар (дастаклар, кўпик кўтаргичлар, кўпик генераторлари) сони ҳисобланади.

Шунини эсда тутиш керакки, биноларда ёнгинни ўчиришда талаб этиладиган дастаклар сонини мақсадга мувофиқ равишда ёнгиннинг умумий майдони бўйича эмас, балки алоҳида ёнган жойлар бўйича ҳисоблаш лозим.

Агар ҳисоблаш пайтида умумий ёнгин майдони олинса, унда олинган дастаклар сонини тактик шароитлар билан келиштириш зарур ва яқуний ҳисобда ёнгинни ўчириш жойлари (по-

зициялари) сони бўйича қабул қилиш керак.

Масалан, бир нечта қаватлар ёки хоналар ёнганда дастаклар сони ҳисоб бўйича олинади, аммо ёнгинни ўчиришдаги вазият ва тактик жиҳатлардан жанговар ҳаракатларни олиб бериш жойлари сонидан кам бўлмаган ҳолда. Штабелларда ёки стеллажларда моддий бойликлар сақланадиган омборхоналарда ёнгин содир бўлганда, дастаклар сони ҳисоблашнинг умумий методикаси бўйича аниқланади ва ҳар бир кириш жойига иккитадан кам олинмайди. Ёнгинни ўчиришда ва объектларни химоя қилишда ёнгин ўчириш воситаларининг умумий сарфи аниқланади. Ёнгин ўчириш воситаларининг керакли захираси ва ёнгин содир бўлган объектларнинг улар билан таъминланганлиги ҳисоблаб чиқилади. Агар сув узатиш қувурларининг сув узатиш сарфи ёнгинни ўчириш учун керакли умумий сув сарфидан юқори бўлса, унда объект сув билан қониқарли даражада таъминланган ҳисобланади.

Объектнинг сув билан таъминланганлигини текшириш пайтида қуйидаги ҳолатлар муҳим ўрин эгаллайди:

- сув қувурлари сув узатиб бериши ҳақиқий сув сарфидан юқори, лекин гидрантларнинг сони етарлича бўлмагани сабабли бундан фойдаланиш мумкин эмас. Буҳолларда объект сув билан қисман таъминланган деб ҳисоблаш лозим. Объектнинг сув билан тўлиқ таъминланиши учун иккита шарт бажарилиши керак: сув қувурларининг сув узатиб бериш сарфи умумий сув сарфидан юқори бўлиши ($Q_{\text{сув}} \geq Q_x$) ва ёнгин ўчириш гидрантлари сони талаб этиладиган ёнгин ўчириш автомобиллари сонига тенг ёки ундан кўп бўлиши керак ($N_{\text{ёғ}} \geq N_{\text{ав}}$);

- сув қувурларининг сув узатиб бериш сарфи умумий сув сарфидан кам, лекин объектда ёнгин ўчириш сув ҳавзалари мавжуд. Унда сув қувурлари билан таъминланмайдиган, умумий сув сарфи қолдиғи аниқланади ($Q_{\text{қол}} = Q_x - Q_{\text{сув}}$), ёнгинни ўчириш вақтини ҳисобга олиб, ушбу қолдиқнинг умумий ҳажми W қол ҳисобланади ва у сув ҳавзаларидан сув миқдори билан W сув солиштирилади. Агар ушбу миқдор қолдиқдан юқори бўлса, объект сув билан таъминланган ҳисобланади.

- Объектда фақат ёнгинга қарши сув ҳавзалари мавжуд бўлганда, уларнинг умумий ҳажми бўйича меъёрий захирани ҳисобга олиб аниқланади. Объектнинг сув билан таъминланганлигини қониқарли деб, агар сув ҳавзаларидаги сув миқдори W сув, ёнгинни ўчириш учун ва химоя учун кетадиган сув сарфидан кўп бўлса ҳисобланади. Аммо 10% дан кам бўлмаган ҳолда ($0,9 \cdot W_{\text{сув}} \geq W_{\text{ум}}^B$).

Объектда ёнгин ўчириш воситалари етарли бўлмаса, унда уларни тўлдириш чоралари кўрилади: тармоқда босимни кўтариш йўли билан сув кувурларидаги сув сарфи кучайтирилади; узокдаги сув манбаларидан сув ташиб келтириш ёки сув ҳайдаш ташкил қилинади; зарур бўлганда ёнгин ўчириш учун керакли махсус воситалар гарнизон захира омборларидан ва катта ёнгинларни ўчирадиган таянч масканларидан олиб келтирилади.

12 қаватли бинода ёнгин содир бўлиши натижасида, бинонинг 10 қаватида 12 нафар фуқаролар чиқиш йўллари аланга ва тутун қамраб олиши оқибатида тўпланиб қолишган. Ёнгин хавфсизлиги хизмати жанговар экипажларида 9 нафар ёнгин ўчирувчилар шахсий ҳимоя воситалари ва кутқарув арқонлари билан таъминланган. Улардан 3 нафари жабрланган одамларни ерда кутиб олишадилар, қолган 6 нафари бинонинг 10 қаватига кўтарилиб у ерда кутқарув арқонлари ёрдамида жабрланган одамларни кутқариш ишларини ташкил этадилар. Кутқарилган одамларнинг сонини кутқариш ишларини бошлаш вақти билан боғлаган ҳолда чизма(график)сини ишлаб чиқиш ҳамда ёнгин ўчириш раҳбарининг ҳисоботига асосан кутқарув ишларини олиб бориш учун 20 дақиқагача вақт ажратилганлигини инобатга олиб, кутқариш ишларини бажариш учун керакли бўлган ёнгин ўчирувчиларнинг сонини аниқлаш талаб этилади

Олти нафар ёнгин ўчирувчилар уч гуруҳларга 2 нафардан бўлиб бўлинишади. Ҳар бир гуруҳга $12/3 = 4$ нафардан жабрланувчилар тўғри келади. Гуруҳлардан бирининг биринчи одамни кутқариш вақти аниқланади:

$T_{к1} = 0,1 \cdot 30 \cdot 1,5 \cdot 2/3 + 0,15 \cdot 30 \cdot 1,5 = 11,3$ дақиқа.

Қолган икки гуруҳлар ҳам шу вақт ичида биттадан жабрланувчиларни кутқарадилар.

Гуруҳлардан бирининг тўртинчи одамни кутқариш вақти аниқланади:

$T_{к4} = 0,1 \cdot 30 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 2/2 + 0,15 \cdot 30 \cdot 1,5 = 24,8$ дақиқа.

Қолган икки гуруҳлар ҳам шу вақт ичида тўртинчи жабрланувчиларни кутқарадилар.

Барча жабрланувчиларни 20 дақиқагача бўлган вақт ичида кутқариш олиш учун керакли бўлган ёнгин ўчирувчиларнинг сони аниқланади:

$N_{ё.ў.} = 0,1 \cdot 30 \cdot 12 \cdot 1,5 \cdot 2 / (20 - 0,15 \cdot 30 \cdot 1,5) = 9$ нафар.

Ҳисоблаб чиқилган 9 нафар ёнгин ўчирувчиларни учта гуруҳларга ҳар бирига 3 нафардан қилиб бўлиб чиқамиз, улар $12:3 = 4$ нафардан жабрланувчиларни кутқаришлари лозим бўла-

ди.

Хулоса ўрнида, ёнгинларни тез ва сифатли ўчириш, авария кутқарув ишларини такомиллаштиришда ўтказиладиган ўқув синов машғулотларининг кўламини кенгайтириш муҳим аҳамият касб этади.

Ёнгинни бартараф этиш учун жалб этиладиган ёнгин хавфсизлиги хизматининг асосий жанговар экипажларини сони ва гарнизондаги ёнгинларга чиқиш жадвали бўйича автоматик равишда эълон қилинадиган чақирик рақамини аниқлаш, ёнгинни ўчириш учун жалб этиладиган ёнгин хавфсизлиги хизматининг асосий жанговар экипажларини сонини аниқлашда ёнгин хавфсиз-лиги гарнизонида навбатчиликда бўлган жанговар экипажларини амалда сонига амал қилиниши зарур. Ёнгин ўчириш амалий-тактик машқ ва машғулотларига тайёргарлик кўришда: машқ(машғулот)га жалб этилиши лозим бўлган жанговар экипажларнинг сони ёнгин хавфсизлиги қисмларида навбатчиликда бўлган жанговар экипажларнинг шахсий таркибининг амалдаги сонига асосланиб белгиланади.

Ёнгинларни бартараф этиш бўйича асосий вазифаларни бажарувчи жанговар экипажлар сонига қараб, гарнизоннинг ёнгинларга чиқиш жадвалига асосан масканга автоматик равишда эълон қилинувчи чақирик рақамини аниқ белгилаб олиш талаб этилади. Махсус вазифаларни бажаришга мўлжалланган ёнгин хавфсизлиги хизмати жанговар экипажларни, ёрдамчи ва хўжалик техникалари, шаҳардаги ва маскандаги махсус хизматлар, фуқаро муҳофазаси ва ҳарбий қисмларининг куч ва воситалари, масканнинг ишчи ва хизматчиларини, аҳолини ва бошқаларни ёнгинларни бартараф этиш учун жалб этилиши лозимлигини аниқлаймиз. Ёнгинларни бартараф этишда, юқорида кўрсатиб ўтилган куч ва воситаларни жалб этилиши ёнгиндаги аниқ (ёки тахминий) вазиятни ва жанговар вазифаларни бажариш учун ёнгин хавфсизлиги хизматининг тактик имкониятига асосланган ҳолда амалга оширилади. Ёнгин ўчириш тезкор режаларни ишлаб чиқишда ва ёнгин ўчириш амалий-тактик машқларини режаларини тузишда бошқа хизматларнинг куч ва воситаларни жалб этилиши ва улар билан ёнгин хавфсизлиги хизмати жанговар экипажларини ҳамкорликда жанговар ҳаракатларни олиб борилиши назарда тутилиши лозим.

Адабиётлар:

- ГОСТ 12.1.004 - 91. Пожарная безопасность. Общие требования.
- ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.

3.Қўлдошев А.Х., Собиров Э.Э., Султонов С.С. Ёнгин ўчириш тактикаси дарслиги. Чўлпон НМИУ Тошкент-2017.

4.Худоев А.Д., Стецюк В.Ф.,Касимов Р.Э. Пожарная тактика учебник ВТШПБ МВД РУз . Т.: -2001 г.

УДК 691

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ, ҚУРИШ ВА ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШ ЖАРАЁНЛАРИДА ФЙДАЛАНИЛАЁТГАН ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТЛАР.

Маҳкамов Зафар Таслимович - Жиззах Политехника институти.

Мақолада мавжуд автомобиль йўллари, ҳамда йўл иншоотларини автоматлаштирилган ҳолда лойиҳалаш, унда замонавий технологияларни қўллаш, геоинформацион тизимлардан фойдаланишнинг долзарб масалалардан бири эканлиги, ахборот таъминоти таркибига кирувчи маълумотлар ҳақида баён қилинган.

Калит сўзлар: АЛТ-Автоматлашган лойиҳалаш тизими, автомобиль йўллари лойиҳалаш, автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда ахборот-коммуникация технологиялари, ҳаёт цикли, замонавий технологиялар, геоинформацион тизим ва алгоритмлар.

In the article automated designing of existing highways and road structures, application of modern technologies, use of geoinformational systems is one of the most important issues, which is included in the information supply.

Keywords: ALT-Automated design system, road design, road design, construction and operation, information and communication technologies, life cycle, modern technologies, geoinformation systems and algorithms.

В статье автоматизированное проектирование существующих автомобильных дорог и дорожных сооружений, применение современных технологий, использование геоинформационных систем является одним из важнейших вопросов, который входит в информационное обеспечение.

Ключевые слова: АЛТ-Автоматизированная система проектирования, проектирование дорог, проектирование, строительство и эксплуатация дорог, информационные и коммуникационные технологии, жизненный цикл, современные технологии, геоинформационные системы и алгоритмы.

Бугунги кунда жаҳон бозорига олиб чиқадиган транспорт коммуникацияларини барпо қилиш ва шу мақсадда халқаро стандартларга мос келадиган автомобиль йўллари ва йўл иншоотларини, кўприклар, транспорт тоннелларини лойиҳалаш, қуриш ва уларни келажакда эксплуатация қилиш давлат йўл сиёсатининг устивор йўналишларидан бири ҳисобланади. Келажакда мавжуд автомобиль йўллари, ҳамда йўл иншоотларини автоматлаштирилган лойиҳалаш, бунда замонавий технологияларни қўллаш, геоинформацион тизимлардан фойдаланиш энг долзарб масалалардан ҳисобланиб, унинг ўрни ва аҳамияти жуда каттадир.

Автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш жараёни узлуксиз давом этадиган ходиса бўлиб, у йўл ҳаёт цикли деб ҳам аталади. Ушбу жараённинг бошланиши аввало режалаштириш бўлиб, сўнгра геодезик ва геологик қидирув ишлари, лойиҳалаш ишлари, қурилиш ишлари ва эксплуатация қилиш билан якунланади. Ҳар бир жараён ўз навбатида бир неча хилдаги жараёнларни ўз ичига қамраб олади. Бугунги кунгача тўпланган жаҳон тажрибалари шуни кўрсатадики, лойиҳалашда математик услубларни ва лойиҳалашнинг автоматик тизимларини қўллаш, лойиҳаланаётган объектларнинг сифатини оширади ва қурилиш таннархини сезиларли пасайтиради, шу билан бирга лойиҳани ишлаб чиқиш муддатини бир қанча камайтиради.

Ахборот таъминоти таркибига катта ҳажм-

даги бошланғич маълумотларни қайта ишлаш ва тизимлаштириш, оралик ва тугалланган натижалар, шу билан бирга бошқа ахборотларни сақлаш учун мўлжалланган қуйдаги маълумотлар киради:

1. Лойиҳалашда фойдаланиладиган барқарор характердаги маълумотлар, шу билан бирга: амалдаги меъёрий ҳужжатлар маълумотлари (ГОСТ, ШНҚ, МҚН, ИҚН, йўл элементлари ва иншоотлари бўйича наъмунавий ечимлар ва бошқалар.). Меъёрий ҳужжатлар ўзгарганда ЭҲМда сақланаётган маълумотлар ҳам янгиланиши лозим.

2. Йўл лойиҳаланаётган туманни хусусиятларини тўлиқ тавсифлайдиган ҳудудий характердаги маълумотлар. Бунга асосан, жойнинг геологик тузилиши ва рельефи ҳақидаги маълумотлар, йўл қурилиш материаллари ва карьерлар тўғрисидаги маълумотлар киради.

3. Ўзгарувчан характердаги маълумотлар, лойиҳалашни бошладан олдин киритилган, шу билан бирга лойиҳалаш жараёнида бир неча вариант бўйича оралик ва тугалланган ҳисоблашлардан олинган натижалар.

Автомобиль йўллари лойиҳалаш тизими (кейинги ўринларда АЙ АЛТ деб ёзилади)ни услубий таъминлаш меъёрий-услубий ҳужжатларда тақдим этилган бўлиб, назария, услублар, усуллар, алгоритмлар, услубий моделлар, АЙ АЛТ дан фойдаланиб йўллари лойиҳалаш услублари келтирилган бўлиб, буларнинг барчаси автомобиль

йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш жараёнларида фойдаланилаётган дастурий таъминотлар саналади.

АЙ АЛТ ни ташкилий таъминланиши, улардан фойдаланишдан энг кўп самарадорликга эришишни таъминлашга қаратилган тадбирларни ўз ичига олади. Ушбу тадбирларга қуйидагилар киради:

- лойиҳа ташкилоти, унинг бўлим ва қисмларини ташкилий тузилишини ўзгартириш, бўлимлар ўртасида баъзи бир вазифаларни қайтадан тақсимлаш;

- лойиҳа-қидирув ишлари технологиясини ўзгартириш;

- лойиҳаловчилар малакасини ошириш, биринчи навбатда АЛТ дан фойдаланадиган ходимларни;

- меҳнат мутахассислигини ошириш¹.

Шунингдек автомобиль йўллари автоматлашган лойиҳалаш технологияси бир қанча омилар йиғиндисига боғлиқ бўлиб улар қуйидагича:

- лойиҳа ташкилотиди мавжуд бўлган АЙ АЛТ хусусиятига; лойиҳаланаётган йўл тоифасига ва унинг узунлигига;

- йўл лойиҳаланаётган туман табиий шароити мураккаблигига;

- лойиҳалаш босқичига;

- қидириш натижасида олинган маълумотларга.

Аммо, кўпчилик ҳолларда йўллари автоматлаштирилган лойиҳалаш технологияси қуйидаги ҳолатларга ҳам асосланган бўлади:

1. Рельеф ҳақида ахборот тақдим этиш, баъзида рақамли модел тарикасида жойнинг геологик тузилиши ҳақида ахборот тақдим этиш, қайсики йўл режаси, бўйлама ва кўндаланг кесимлари, йўллари кесишишлари, сунъий иншоотлар бўйича лойиҳа ечимларини ишлаб чиқишда лойиҳалашнинг ҳамма босқичларида фойдаланиладиган маълумотлар.

2. Лойиҳалашнинг асосий босқичларини аниқ кетма кетлиги бўлиши, қачонки йўл иншоотлари ёки бошқа элементлар бўйича фақат маълум бир лойиҳа ечимларини аниқлаб бўлгачина бажариш мумкин бўлган иш турлари кетма кетлиги бўлиши. Масалан йўл бўйлама кесимини лойиҳалаш, жойнинг рақамли моделини ҳосил қилгандан кейин, йўл режаси вариантларини ишлаб бўлгач, амалга ошириш мумкинлиги, ёки йўл бўйлама кесимини лойиҳаси тайёр бўлгач йўл кўндаланг кесимини лойиҳалаш ва тупроқ ишлари ҳажмини аниқлаб бўлиши мумкинлиги.

3. Ҳамма лойиҳалаш босқичларида натижалар жадвалини олиш ва чизма-график ишларни, ҳисоблашларни автоматлаштириш.

4. АЙ АЛТ технологик таъминоти ҳамма воқеаларидан тизимли фойдаланиш.

5. Лойиҳа ечимларини ишлаб чиқишда ЭХМ билан муҳандис-лойиҳаловчининг ўзаро таъсир мулоқоти.

6. Лойиҳа ечимларини математик усулларга асосланиб оптималлаштирадиган дастурлардан фойдаланиш ёки бунга ўхшаш ҳолатлар бўлмаганда йўл узунлиги бўйича ёки унинг айрим участкалари ва иншоотлари бўйича лойиҳа ечимларини кўп вариантларини ишлаб чиқиш.

7. Лойиҳа ечимларини сонли ва сифат комплекс кўрсаткичлари бўйича (қўринишни таъминлаш, атроф манзарасини ёритиш, ҳаракат тезлиги, йўлнинг ўтказувчанлик қобилияти, ҳаракат хавфсизлиги, иш ҳажмлари, эксплуатацион харажатлар, юк ташиш таннари, атроф муҳитга салбий таъсир даражаси, капитал ажратмалар ва иқтисодий самарадорлиги) лойиҳалашнинг оралиқ ва тугалланган босқичларида баҳолаш, зарурат бўлганда уларга тузатмалар киритиш.

Бугунги кунда автомобиль йўллари автоматлаштирилган лойиҳалашнинг жуда кўп сонли дастурлари комплекси мавжуд. МДХ ва хорижда асосан Белоруссиянинг КРЕДО-ДИАЛОГ компанияси томонидан ишлаб чиқилган КРЕДО комплекс дастуридан кенг фойдаланилмоқда. Йўллари автоматлаштирилган лойиҳалаш учун амалдаги ҳамма дастурлар бир бирига ўхшаш, деярли бир хил лойиҳалаш технологиясига эга. АЙ АЛТ ни қўллаш лойиҳа ечимларини сифатини ошириш имкониятини беради, шу билан бирга меҳнат ҳажмини камайтиради ва лойиҳа иши бажарилиш муддатини қисқартиради.

Лойиҳа ечими сифатини ошириш қуйидагилар ҳисобига амалга ошишини назарда тутиш лозим. Яни ўзининг кўп меҳнат талаб қилиши ва мураккаблиги жиҳатдан қўлда ҳисоблашларда фойдаланиб бўлмайдиган жуда аниқ ҳисоблаш усулларида ҳам амалда фойдаланиш, математик оптималлаштириш усулларини кенг қўллаш, қўйилган вазифани ечишда математик оптималлаштириш имконияти бўлмаганда фойдаланиладиган лойиҳа ечимлари вариантларини қўриб чиқилладиган сонини ошириш, йўл ва иншоотларнинг ишини, қурилиш учун аниқ асосланган вариантни қабул қилиш имкониятини берувчи алоҳида автомобиллар ва транспорт оқими ҳаракатини, атроф муҳитга таъсирини моделлаштириш, қидириш маълумотларини қайта ишлашда, ҳисоблашларни бажаришда, шу билан бирга чизма-график ва расмийлаштириш ишларида хатолар эҳтимоллигини камайтириш ҳисобига амалга оширилади.

Лойиҳа ишлари муддатини ва меҳнат сарфини камайтириш фақатгина ҳисоблаш ва чизма-график ишларини автоматлаштириш ҳисо-

¹Fundamentals of Road Design, W. Kühn, Germany, 2013

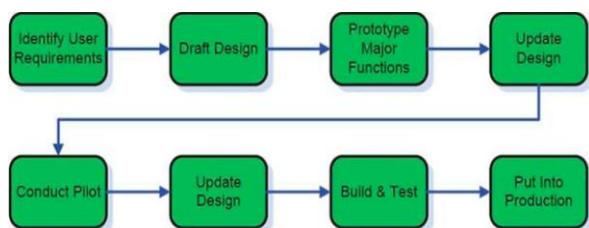
бига амалга оширилади. Автоматлаштирилган усулда лойиҳалашда иш самарадорлиги ва унумдорлиги 40-45 % га ошади, шу билан бирга анъанавий усулга нисбатан лойиҳа учун сарфланадиган капитал харажатлар 20-25 % га камаяди¹.

Лойиҳалаш ишларида фойдаланиладиган дастурларга мисол қилиб, жуда кўп фойдаланиладигани AutoCAD, Corel DRAW, HDM, CREDO, MXROAD дастурлари ҳисобланади.

Автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда ахборот-коммуникация технологияларига қўйиладиган талаблар қўйилган мақсад ва вазибаларга мувофиқ белгиланади. Бунда асосий мақсад йўл ҳаёт циклини ишлашини таъминлаб бериш ҳисобланади.

Геомаялумотлар базаси – бирон бир объектнинг жойлашувини, ҳаракатини фазодаги ўрни (x,y,z) ҳақидаги маялумотлари мажмуига айтилади. Транспорт соҳасида геомаялумотлар ҳам муҳим ўрин эгаллайди. Ҳаракат катнашчилари яъни пиёда, автомобиль, ҳайдовчи ва ташқи муҳит ҳолатини ва таъсирини баҳолаш мураккаб жараёнدير. Бу ўринда геомаялумотлар базаси, яъни автомобильнинг жойлашуви, тезлиги, йўлни геометрик параметрлари ҳақидаги геомаялумотлар реал шароитда қарор қабул қилиш имконини ярата олади.

Транспорт соҳасида геомаялумотларни лойиҳалаш асосан олти турдаги, яъни пиёда юриш, велосепедда ҳаракатни амалга ошириш, автомобиль транспорти орқали, жамоат транспортида, темир йўлда ва сув йўллари орқали амалга оширилади. Қайси транспорт турини танлашдан катъий назар икки нуқта чиқиш манзили ва бориш манзили (А пунктдан Б пунктгача). Баъзи бир ҳолатларда А пунктдан Б пунктга бир турдаги транспорт воситасидан фойдаланилади, лекин аксарият ҳолларда бир неча турдаги транспорт воситаларидан фойдаланиб ҳам манзилга борилади.



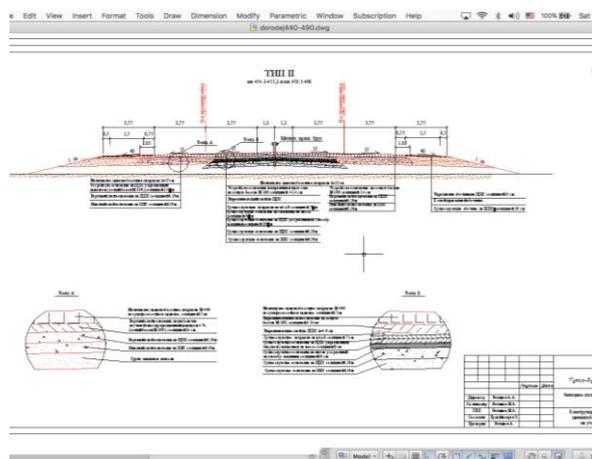
1-расм. Геомаялумотлар базасини лойиҳалаш жараёни.

Биринчи ўринда фойдаланувчилар талаблари ўрганилиб бирламчи лойиҳа ва асосий функциялар тузилади, лойиҳа янгиланади, пилот участкада тажриба ўтказилиб, сўнг қури-

лади ва синовдан ўтказилиб ишлаб чиқариш йўлга қўйилади. Қуйида ҳозирги кунгача автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш жараёнларида фойдаланилиб келинаётган дастурий таъминотларнинг ишчи столлари кўрсатилган.

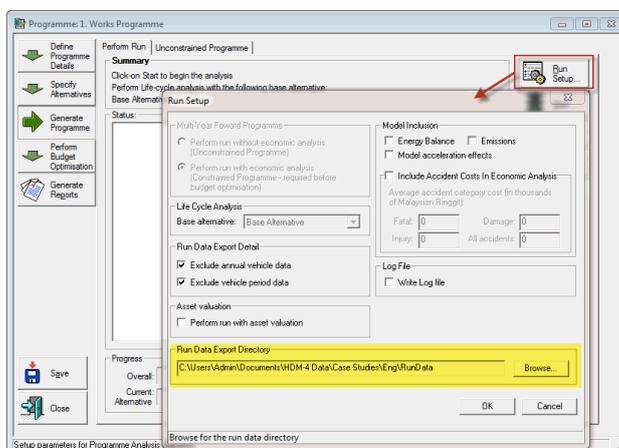
AutoCAD тизими билан қуйидаги имкониятлар яратилади:

- икки ўлчамли ишлаб чиқиш;
- уч ўлчамли моделлаштиришни ҳосил қилиш;
- конструкторлик ҳужжатларни олиш;
- намунавий шакллар ва чизмалар кутубхонасини яратиш.



2-расм. AutoCAD-2013 дастури

HDM 4 дастури - Европа тараққиёт банкининг ишлаб чиққан дастури бўлиб, бу дастур ёрдамида автомобиль йўлларини таъмирлаш ва сақлашга ажратиладиган харажатларни иқтисодий жиҳатдан асослаш мумкин бўлади. Бу дастур кўпроқ молиявий маблағларни тақсимлаш ва уларни асослаш учун фойдаланишга яроқли ҳисобланади. Бу дастурнинг ҳозирги кунда бир неча версиялари ишлаб чиқилган ва амалда фойдаланилмоқда.



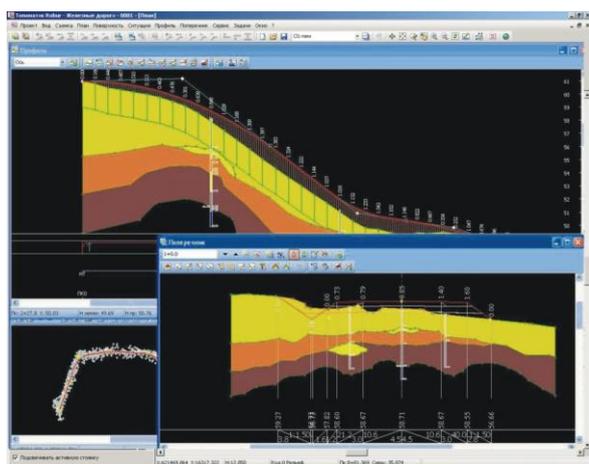
3-расм. HDM-4 дастури

Robur ягона услубий тизимга қаратилган бўлиб, қидириш материалларини қайта ишлашдан лойиҳани амалга оширгунгача бўлган йўл

² Infrastructure Planning, Engineering and Economics, Second Edition 2nd Edition, Alvin Goodman (Author), Makarand Hastak (Author), 2015.

ишлари комплексини ечишни таъминлайди. Robur 3 та ишчи ойнага эга: режа; бўйлама; кўндаланг.

Бу трассани фазовий объект сифатида лойиҳалаш имконини беради. Ойнадаги маълумотлар ўзаро боғлиқ бўлиб, бирор бир ойнадаги маълумотларни тахрирлаш, бошқа бир ойнадаги маълумотларни ўзгаришига олиб келади. Ер сатхи бўйлама ва кўндаланг кесимлари рельеф сонли модели бўйича тузилиши мумкин ва жадвал тариқасида ёки матн файлларидан киритилиши мумкин. Robur бўйлама кесимни раҳбар белгилар ёки лойиҳалаш қадами бўйича автоматик тузиш имконини ҳам яратади.



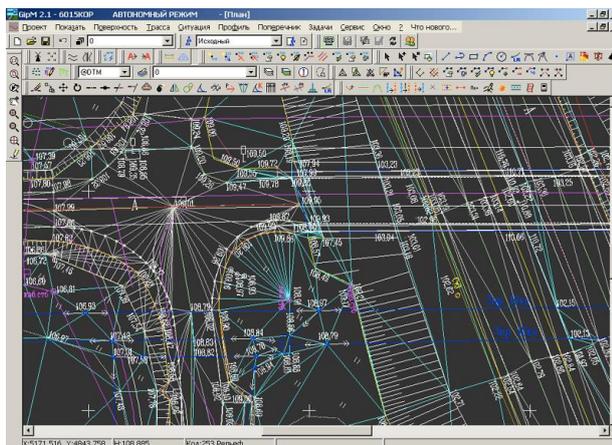
4-расм. Уч ойнали режимда ишлайдиган Robur тизими

GIP-M ихтисослашган дастурлар комплекси бўлиб, бунинг ёрдамида автомобиль йўлларини лойиҳалаш бўйича асосий ишларни амалга ошириш мумкин. Тизим маълумотларни уч ўлчамли тузилиши билан ишлайди. Экрандаги силлиқ тасвирлар, уч ўлчамли юзалар ёки бу юзаларни текисликлар билан қирқимини юзага келтирадиган чизиклар сояси ҳисобланади¹.

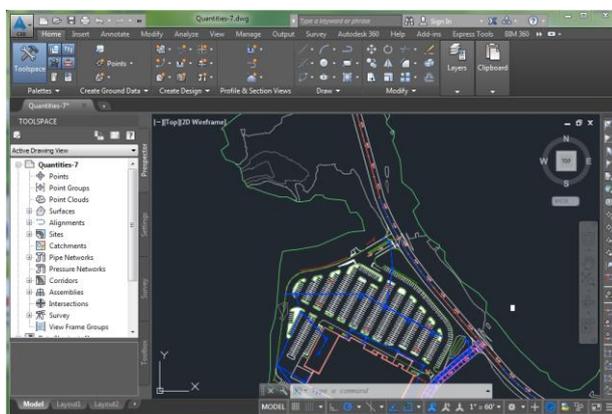
Комплекснинг дастурлари блокка бирлаштирилган бўлиб, улардан ҳар қайси автомобиль йўлларини лойиҳалашда қуйидаги асосий бир вазифани ечади: лойиҳалар менеджери, бошланғич маълумотлар редактори, юзалар редактори, трасса режаси редактори, ер кесимларини шакллантириш, бўйлама кесим редактори, йўл пойи устки ўлчамлари редактори, ён қиялик ва кюветлар редактори, ер ишлари хажми ва бош режа редакторлари.

Bentley Power InRoads дастурий таъминоти - автомобиль йўлларининг 3D андозасини яратиш учун хизмат қилади. Бу дастурий таъминоти тўла 3D CAD имкониятларини таминлаб беради, жумладан: тахрир қилиш, юқори даража-

даги аниқлик ва реалистик акс эттириш, ҳамда лойиҳа ишларини автоматлаштиришни янги ёндашувига ёрдам беради.



5-расм. GIP тизими "Редактор генплан" ишчи ойнаси



6-расм. Bentley Power InRoads

Хулоса ўрнида шуни такидлаш мумкинки, юқоридаги барча дастурий таъминотлар қулайликларидан амалда унумли фойдаланиш натижасида мамлакатимиздаги янгидан-янги қурилатган автомобиль йўлларининг сифати оширилишига эришилади. Ушбу мақола автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда ахборот коммуникация технологияларини қўллашга доир билимларни янада қучайтириш ва хорижий амалиётларда ҳам қўлланилиб келинаётган кўникмаларни янада ривожлантиришга қаратилган.

Адабиётлар:

1. Fundamentals of Road Design, W. Kühn, Germany, 2013.
2. Infrastructure Planning, Engineering and Economics, Second Edition 2nd Edition, Alvin Goodman (Author), Makarand Hastie (Author), 2015.
3. Справочная энциклопедия дорожника (том V) Проектирование автомобильных дорог Под ред. Федотова Г.А., Поспелова П.И., 2007.
4. Справочная энциклопедия дорожника (том VI) Геоинформационные системы в дорожном строительстве. Под ред. Скворцова А.В., 2006.

¹Infrastructure Planning, Engineering and Economics, Second Edition 2nd Edition, Alvin Goodman (Author), Makarand Hastak (Author), 2015.

5. Азизов К.Х., Содиков Ж.И. “Основы геоинформационных систем в организации дорожного движения. Т.: ТАДИ: 2013.51с.

6. Поспелов П.И. и др. “Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог. (на

базе программного комплекса CREDO)”. М. СП «Кредо-Диалог»: 2007. 340 с.

CREDO. Проектирование автомобильных дорог. CAD-CREDO. Минск. 2000 г. Книга 1.

УДК 691

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ПОЙИ КЎТАРМАЛАРИНИ ЁН ЗАХИРАДАГИ ГРУНТЛАРДАН ҚУРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИ ХИСОБИ

Бобожонов Ровшан Турсинович. Жиззах политехника институти

Мақолада автомобиль йўллари пойи кўтармаларини ён захирадаги грунтлардан қуриш технологик жараёнлари ҳисоби ҳақида маълумотлар берилган. Бажариладиган ер тупроқ ҳажми баланснинг аниқланиши, карьерлардан ёки ён захира грунтларидан трассага олиб келинувчи грунтларнинг бир кубометри нархларини аниқлаш баён этилган.

Калит сўзлар: замонавий технологиялар, текстура, пикетлар, белгилар ва реперлар, захира грунтлари, йўл пойи кўтармаси, тупроқ ҳажмининг тақсимланиш графиги ва ишларнинг энергия сарфи ҳажмдорлиги.

The article provides an overview of the technological processes of building highway trenches from subsoil. It describes how to calculate the balance of land to be completed, and to determine the cost of one cubic meter of ground transported from the quarries or side reserve.

Keywords: modern technologies, textures, pickets, signs and rappers, backup bases, crosswalks, soil distribution schedules and energy consumption.

В статье дается обзор технологических процессов строительства боковых резервной грунты. Он описывает, как рассчитать остаток земли, подлежащей заполнению определить стоимость одного кубического метра грунта, транспортируемой из карьеров или боковых резервной грунты.

Ключевые слова: современные технологии, текстуры, пикеты, вывески и реперы, резервные грунты, насыпь земляной полотна, графики распределение грунты и энергопотребление.

Мамлакатимизда охириги йилларда барча соҳалар қатори, йўл ҳўжалиги соҳасида ҳам автомобиль йўллари янгидан қуриш, таъмирлаш ва сақлаш ишларида индустриал усуллар ва замонавий технологиялар, янги методикалар ва меъёрлардан фойдаланиш, ҳамда кадрлар тайёрлаш дастурини ишлаб чиқилиши, йўл соҳасини тубдан ислоҳ қилинишини талаб қилмоқда. Транспорт ҳаракатидан йўл қопламасида вужудга келадиган деформациялар, яъни геометрик ўзгаришлар ва зўриқишлар орасидаги боғланишни билмасдан туриб, йўл пойи қурилиши материалларини ҳам танлаб бўлмайд. Йўл пойини қуриш учун зарур бўлган материалларнинг таркиби, тузилиши, текстураси, кимёвий, физик ва механик хоссалари, фойдаланиш хусусиятларини ифодаловчи кўрсаткичларни ҳам албатта билиш лозим. Умумфойдаланишдаги автомобиль йўлларида кенг ҳажмли, оғир юкли (ўққа тушадиган юклама 13,5 т) транзит қатновининг тўхтовсиз ўсиб бориши ва энг асосийси молиявий тақчиллик оқибатида таъмирлашлараро муддатларга риоя қилишининг имконияти бўлмагани сабабли таъмирлаш ишлари қимматлашаётганлиги туфайли, йўл қопламаларини қуриш, таъмирлаш ва сақлаш бўйича илмий-техник таҳлиллар ва ҳисоб-китоблар асосида истикбол дастурларини тузиш зарурияти туғилди.

Техник ўлчам ва кўрсаткичлари меъёрдан пасайиб кетган асфальтбетон ва қора қоплама-

ларни таъмирлаш билан бир қаторда, қопламалардан фойдаланиш учун цементбетонли асослар ва қопламаларга ўтиш вақти келди.

Йўл тармоқлари асослари ва қопламаларини лойиҳалаш, қуриш, таъмирлаш ва сақлаш ишларини меъёрий ҳужжатлар билан таъминланганлигини ошириш, ташхислаш асосида ишни ташкил этиш, технологик жараёнларни бошқариш, ишларни қабул қилиш, назорат қилиш ва сифат мониторингини олиб бориш долзарб муаммо бўлиб қолмоқда.

Йўлпойини режалашда йўл ўқи йўналиши тикланиб, барча пикетлар ва қўшимча нукталарда, бурилиш бурчаги учларида, асосий ва ораликдаги эгри нукталарида ва ернинг паст-баланд жойларида ҳар 500 метрда, баланд (3 метр дан ортик) кўтармаларда ва чуқур (3 метрдан зиёд) ўймаларда, сунъий иншоотлар яқинида, шунингдек йўл ва транспорт хизмати бино ва иншоотлари мажмуи жойлашган қисмларда қўшимча реперлар ўрнатилади. Режалаш белгилари қурилиш ишлари бажариладиган минтақадан ташқарида ҳам тақдорланади.

Кўтармаларнинг ва ўймаларнинг контурлари, бошқа иншоотларнинг баландлик белгиларини, ёнбағирлар юзасининг нишаби ва ҳоказоларни ишчи режалашни ўрнатилган пикетлар, белгилар ва реперлардан йўлнинг тўғри йўналишида ҳар 50 метрда, эгриларда ҳар 10-20 метр масофада тегишли технологик операциялар олдиан бажарилади. Ернинг ҳосилдор қат-

лами лойихада кўрсатилган қалинликда йўл-пойи жойлашадиган, заҳира ерлар ва бошқа қурилиш майдонлари юзасидан тўла йиғиштириб олинади, ҳамда йўл учун ажратилган минтақа чегараси бўйлаб узунасига ёки алоҳида ажратилган ерларга тўплаб жойлаштирилади. Қурилатган кўтарма баландлиги 1,5-2,0 метр бўлса, ер юзаси билан баробар қирқилган дарахтлар ва буталарнинг илдизлари, кўтарма 2 метр дан юқори бўлганда баландлиги 10 см.гача бўлган тўнкаларнинг қолдирилишига йўл қўйилади. Йўл минтақасини жала, тошқин ва эриган қор сувларидан ҳимоя қилувчи ва четлатувчи тоғ ён бағир ариқлари, сув йиғувчи қудуқлар, тўғонлар ва бошқа иншоотлар қурилиши, асосан йўл пойини қуришдан олдин бажарилиши лозим. Сувларни четлатувчи қурилмаларни қуриш ишлари, унинг энг пастки нуқтасидан бошланади. Заҳ қочирувчи қувурлар ва ҳар-хил муҳандислик коммуникацияларини қуриш йўлпойининг асосида, одатда, йўл пойи кўтармасини қуриш ишлари бошланмасдан олдин бажарилади.

Кўтармаларининг бир қатламида ҳар-хил грунтларни ишлатиш ман этилади, кўтарма грунтнидастлаб ишчи белгидан баландроқ тарзда тўкиб олинади, сўнг бульдозер билан унинг четларидан ўртасига қараб йўл пойининг бутун кенглигида, ёнбағирларни ҳам ҳисобга олган ҳолда сурилади ва зичлаштирилади ҳам бажарилади. Қияликларнинг нишаби 1:5 дан кўп бўлган ерларда, ер юзасида тўшаманинг асоси кенглигига тенг бўлган кўтарма билан грунтни жипслаштирувчи ва силжишга қарши супачалар қилинади. Зичлашдан олдин ётқизиладиган қатламнинг юзаси икки томонга ёки бир томонга йўл пойи қирғоғи томон 20-40% қияликда текисланади.

Грунтларнинг зичлик кўрсаткичлари ШНҚ 2.05.02-07 “Автомобиль йўллари” деб номланган меъёрий ҳужжатда кўрсатилгандан кам бўлмаслиги лозим. Бажариладиган ер тупроқ ҳажмининг баланси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$V^H = V^B + V^{BP} + V^{ГК}, \quad (1)$$

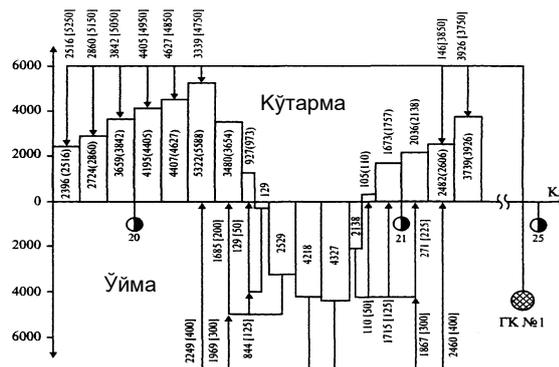
бу ерда V^H – кўтармага керак бўладиган грунтнинг ҳажми; V^B – ўймалардан ишлов берилиб, қирқиб олинувчи грунтларнинг ҳажми; V^{BP} – ён заҳираларидан олинувчи грунтнинг ҳажми; $V^{ГК}$ – грунт карьерларидан олинувчи грунтларнинг ҳажми.

Тупроқ ҳажмини тақсимлаб чиқишда қуйидаги кетма-кетликда ишлар бажарилади. Яни пикетлаш қайдномасига асосланиб тупроқ ишларининг чизикли графиги чизилади. (1-расм);

Умумий ҳолларда йўлнинг бутун узунлиги бўйича ер ҳажмлари баланси қуйидаги формула бўйича қабул қилинади:

$$V^H = \sum_{k=1}^p V_k^B + \sum_{i=1}^n V_i^{BP} + \sum_{j=1}^m V_j^{ГК}, \quad (2)$$

бу ерда V^H - кўтарма грунтларига сарф бўладиган грунтлар; V_k^B - k рақамли ўймадан қирқиб олинувчи грунтларнинг ҳажми; p – ўймаларнинг умумий сони; V_i^{BP} - i рақамли ён заҳирадан олинган грунтларнинг ҳажми i; n - ён заҳираларининг умумий сони; $V_j^{ГК}$ - j рақамли грунтли карердан қазлаб олинган грунтларнинг ҳажми; m - грунтли карерларнинг умумий сони.



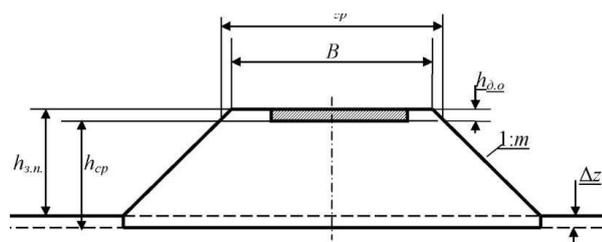
1-расм. Тупроқ ҳажмининг тақсимланиш графиги. (Қавс ичидаги сонлар ташиб келтирилган грунтлар ҳисобланади)

Карьерлардан трассага олиб келинувчи грунтларнинг бир кубометрининг нархи, қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$C = C_{тр} + C_p + C_{пр}, \quad (3)$$

бу ерда C - трассага олиб келинувчи 1 м³ грунтнинг нархи, сўм/м³; C_{тр}-карьерлардан ташиб келинувчи ва йўл пойи кўтармасига тўшалувчи 1 м³ грунтнинг нархи, сўм/м³; C_p - карьердаги 1 м³ грунтга ишлов бериш учун кетган харажат, сўм/м³; C_{пр} – 1 м³ га келтирилган грунтни карьерда тайёрлаб олишга кетган харажатлар, сўм/м³.

Кўтарманинг ўртача баландлиги ва кенглигини ҳисоблаш учун қуйидаги 1-ҳисобий чизмадан фойдаланамиз.



2-расм. Кўтарманинг ўртача баландлиги ва кенглигини ҳисоблаш учун чизма.

Заҳира грунтларига ишлов беришда автогрейдернинг талаб этилувчи ўтишлар сони

қуйидаги формула орқали топилади:

$$N_p = \frac{FK_{пз}}{f}, \quad (4)$$

бу ерда F - захира грунтларининг кўндаланг кесими юзаси, m^2 ; $K_{пз}$ - грунтни кесишдаги қолдиқ изи кенглиги коэффиценти - 1,7; f - сурилган кесимнинг майдони 0,12 дан 0,2 m^2 гача.

Йўл пойи кўтармасини икки ён захира грунтларидан суриб ишлов беришда эса автогрейдернинг ўтишлари сони қуйидагича аниқланади:

$$N_n = N_p(l_n/l) \cdot K_n, \quad (5)$$

бу ерда l_n - грунтларни суриш узоқлиги, метр; l - автогрейдернинг бир марта ўтишидаги грунтни суриш узоқлиги, м; K_n - грунтни кесишдаги қолдиқ изи кенглиги коэффиценти - 1,15 гатенг деб қабул қилинади.

Йўл пойи кўтармасининг ўртача баландлиги қуйидагича формула билан топилади.

$$h_{cp} = h_{3,n} + \Delta Z - h_{d,o},$$

бу ерда, $h_{3,n}$ - кўтарма баландлиги (берилган топширик бўйича 1,5 метр); $h_{d,o}$ - йўл тўшамасининг қалинлиги (берилган топширик бўйича 0,80 метр); ΔZ - ўсимлик қатламининг қалинлиги, $\Delta Z = 0,2$ метр (шартли қабул қилинган).

$$h_{cp} = 1,5 + 0,2 - 0,80 = 0,90 \text{ метр.}$$

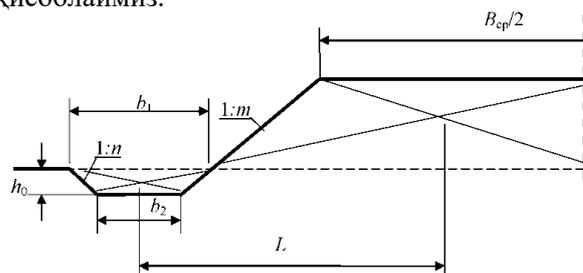
Кўтарма юзасининг ўртача кенглигини топамиз:

$$B_{cp} = B + 2 \cdot (h_{d,o} \cdot m)$$

бу ерда B - кўтарманинг меъёрий кенглиги; $h_{d,o}$ - йўл қопламасининг қалинлиги; m - кўтарманнинг ён қиялиги.

$$B_{cp} = 15 + 2 \cdot (0,8 \cdot 4) = 21,4 \text{ метр.}$$

Қуйидаги ҳисобий схема ёрдамида ён захира грунтларининг томонлари ўлчамларини ҳисоблаймиз.



3-расм. Ён захира (Р) нинг ўлчамларини аниқлаш учун ҳисобий схема.

Ён захира P нинг ўлчамлари қуйидаги формулалар орқали аниқланади:

$$b_1 = \frac{W}{2h_0} + \frac{(m+n) \cdot h_0}{2}, \quad b_2 = \frac{W}{2h_0} - \frac{(m+n) \cdot h_0}{2}$$

бу ерда b_1 - захиранинг юза қисми кенглиги; b_2 - захиранинг қуйи қисми кенглиги; h_0 - захиранинг ўртача чуқурлиги (0,5 метр этиб қабул қилинган); t, n - кўтарма ва захираларнинг ён қиялиги; W - захиранинг кўндаланг кесими

юзаси.

Захиранинг кўндаланг кесими юзаси қуйидагича аниқланади:

$$W = (B_{cp} + m \cdot h_{cp}) \cdot h_{cp} \cdot K^{omn},$$

бу ерда K^{omn} - грунтнинг нисбий зичланиш коэффиценти; $K^{omn} = 1,05$ ШНҚ 2.05.02-07 га асосланиб олинган.

$$W = (21,4 + 4 \cdot 0,9) \cdot 0,9 \cdot 1,05 = 23,6 \text{ м}^2$$

$$b_1 = \frac{23,6}{2 \cdot 0,5} + \frac{(4+1,5) \cdot 0,5}{2} = 25,0 \text{ м,}$$

$$b_2 = \frac{23,6}{2 \cdot 0,5} - \frac{(4+1,5) \cdot 0,5}{2} = 22,2 \text{ м.}$$

Ён захираларидан грунтларни суриш оралик масофаларини қуйидаги формула орқали топамиз:

$$L = \frac{2b_1 + b_{cp}}{4} + h_{cp} \cdot m,$$

$$L = \frac{2 \cdot 25,0 + 21,4}{4} + 0,9 \cdot 4 = 21,5 \text{ м}$$

Ишларнинг энергия сарфи ҳажмдорлиги

$$\Xi_e = \frac{\Sigma M_m \cdot n_{mt} \cdot t}{\Pi_{omp}},$$

бу ерда, n_{mt} - машиналар сони; M_m - двигателнинг қуввати; t - сменадаги машаналарнинг ишлаш вақти.

Барча муаммоларнинг иктисодий ечими, самарадорлиги, биринчи навбатда ташхислашнинг ишончлилиги маълумотларига таянади, шу боис ташхислаш воситаларни тадбиқ қилиш ва ундан фойдаланувчи мутахассисларнинг касбий таълим малакасини ошириш, технологик машина, механизмлар ва жиҳозларни, моддий ресурсларни ва сертификациялаш, лицензиялашни йўлга қўйиш лозим.

Шундай қилиб, изоҳ қилинган масалалар қийин бўлишига қарамай кўп йиллик амалий ва назарий тажрибаларига асосланиб, йўл хўжалиги соҳасининг юқорида акс эттирилган йўналишлари хусусиятларининг фаолият доирасини кенгайтириш учун мавжуд муаммоларни таҳлил қилиш лозим. Бу эса йўл объектларини илмий кузатиш вазифасини бажаради ва йўл пойини қуришнинг самарадорлигини оширишга имконият яратади, ҳамда юқори сифатли йўл қуриш ишларининг янги усулларини қидиришни, халқаро стандарт талабларига биноан мустаҳкамлик, ишончлилиги ва конструкцияларнинг узоқ муддатга чидамлилигини тaminлайди.

Адабиётлар:

1. Fundamentals of Road Design, W. Kühn, Germany, 2013.
2. Infrastructure Planning, Engineering and Economics, Second Edition 2nd Edition, Alvin Goodman (Author), Makarand Hastie (Author), 2015.
3. Справочная энциклопедия дорожника (том V) Проектирование автомобильных дорог Под ред. Фе-

дотова Г.А., Поспелова П.И., 2007.

4. ШНҚ 2.05.02-07 “Автомобил йўллари”. Тошкент 2007 й.

5. ШНҚ 3.06.03-08 “Автомобил йўллари”. Тошкент 2008 й.

6. Саидов З.Х., Амиров Т.Ж., Ғуломова Х.З. Ав-

томобил йўллари: Материаллар, қопламалар, сақлаш ва таъмирлаш / Тошкент 2010 й.

Қодирова А.Р. “Автомобил йўлларини лойиҳалаш” 1 ва 2-қисм 2001 й, 2004 й (муаллиф таржима-си ўзбек тилида).

УДК 626.1

ТОҒ ЙЎЛЛАРИДА ФАВҚУЛОДЛИ ВАЗИЯТЛАРДА АВТОТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИНГ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ

Файзуллаев Э.З., Абдурахманов Р.А., Рахмонов А.С., Носиржонов Ш.И.

Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институти

Мақола тоғ йўлларида автомобилларнинг хавфсиз тўхташнинг таъминлаш учун фавқулодди ҳолатларда тўхташ йўли “лавушка”ларни ўрнатиш оралиқ масофасининг қийматларини аниқлашга бағишланган.

Статья посвящена определению рациональных значений расстояния между местами установки специальных остановочных дорожек “лавушек” для обеспечения безопасной остановки автомобилей на горных дорогах.

The article is dedicated to determination of rational distance between special stop lanes called “trap”, which provides safety stop of the automobile on the mountain roads.

Ўзбекистон Республикаси территориясининг 22 % ни тоғли регионлар ташкил этади. Маълумки Ўзбекистон Республикаси бўйича умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари 42530 км ни ташкил қилса, шундан 1230 км. (3%) тоғли йўллар ҳисобланади. Тоғли автомобиль йўлларининг қуйидагиларида: А-373 «Ташкент-Ош» автомобиль йўлининг 116–214 км участкасида «Камчик» довони, М-39 «Алмата-Бишкек-Ташкент-Термез» автомобиль йўлининг 1120–1145 км участкасида «Тахтақара-ча» довони ва 1302–1320 км участкасида «Ақрабат» довонлари мавжуд бўлиб, улар стратегик объект статусига эга бўлган Республиканинг асосий иқтисодий артерияси ҳисобланадилар.

«Камчик» довони орқали автомобиль транспортида кечаю-кундуз тўхтовсиз юк ташилади. Бу довонда йил фаслига қараб автомобилларнинг ҳаракат интенсивлиги суткасига 10000 авт/сутка дан 20000 авто/сутка гача ташкил этади. Шунинг учунбу йўлларда транспорт воситаларини ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш долзарб масала ҳисобланади.

Мамлакатимиз иқтисодининг жадал ривожланиши автомобиль транспортида юк ва йўловчи ташиш жараёнига кенг имкониятлар яратиб бериш билан бир қаторда мамлакатимиз йўлларида транспорт оқимининг муракабланиши, бунинг натижасида йўл-транспорт ҳодисаларининг сонининг кўпайишига ҳам сабаб бўлмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Ички ишлар вазирлигининг Давлат йўл ҳаракати хизмати ҳисоботига кўра Ўзбекистонда ҳар йил йўл-транспорт ҳодисаси оқибатида, ўртача ҳисобда 2 мингдан зиёд одам ҳалок бўлади ва 10 мингдан зиёд одам тан жароҳати олади.

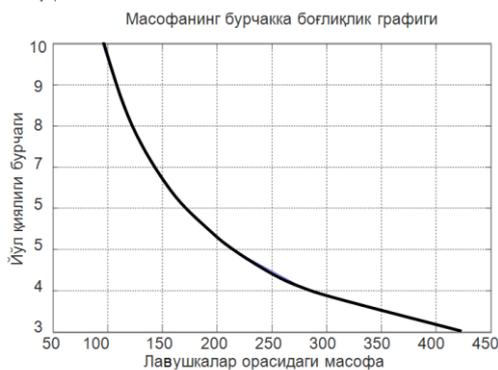
Республикамиздаги тоғли ҳудудлардаги йўл шароитлари ҳам ҳаракат хавфсизлигига ўз салбий таъсирини кўрсатади. Жумладан йўллардаги кескин бурилишлар, катта қияликлар ва улардаги кўришни ёмонлашуви ва х.к. Бундай шароитларда ҳаракатланиш хайдовчидан катта тажриба ва кўникма талаб қилади. Бундай шароитларда ҳаракатланишдан олдин автомобилларнинг техник ҳолатини қаровдан ўтказиш керак бўлади, айниқса тормоз бошқармаси ва рул бошқармасини. Қаров вақтида тормоз ва рул бошқармалари юритмаларидан ҳаво ва суюқликлар чиқмаётганлигига аҳамият бериш керак.

Тоғ йўлларда пастка ҳаракатланаётганда тўхтаб туриш тормоз тизимидан фойдаланиш тавсия этилмайди. Пастликка ҳаракатланаётганда кичик тезликларда ҳаракатланиш керак ва кичик радиусли бурилишларда кескин тормозлаш мумкин эмас чунки бу автомобилнинг турғунлигини йўқотишга олиб келиши мумкин.

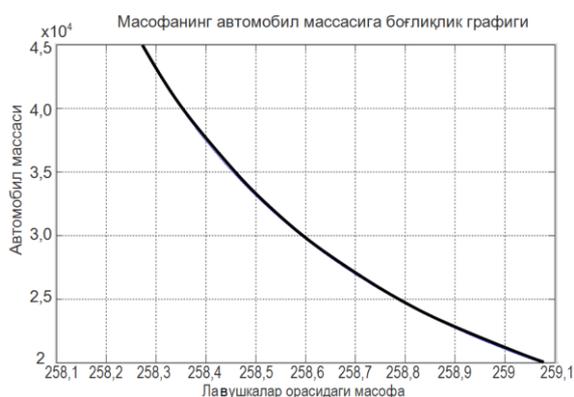
Автомобиль қияликдан пастга ҳаракат қилганда унинг тормоз тизимида носозлик пайдо бўлса транспорт воситасини тўхтатиш ва хавфсизлигини таъминлаш учун махсус тўхтатиш йўлакчалари “лавушка”лар ўрнатилади, лекин “лавушка”ларни қанча ораликларга ўрнатиш масаласи ҳал этилмагани сабабли тоғли йўлларда (мисол тариқасида “Камчик” довонида 98 км ли бу давоннинг қариб 48% ни кескин қияликлар ва баландликлар ташкил этади) атиги 4-5 та “лавушка”лар ўрнатишган. Тоғли йўлларда ҳаракатланаётган транспорт воситасининг тормоз тизимида носозликлар пайдо бўлганда уларни тўхтатиш ва хавфсизлигини таъминлаш учун махсус тўхтатиш йўлакчалари “лавушка”лар ўрнатиш оралигини аниқлаш учун

транспорт воситасинингдвигателини трансмиссиядан ажратилмаган ҳолатда қияликда ҳаракатланаётгандаги ҳолат учун математик модел тузилди ва ҳисоблашорқали тадқиқотлар олиб борилди.

Ҳисоблаш ишлари:-автотранспорт воситасининг пастликка ҳаракатланаётганда тормоз тизими ишдан чиққан ҳолат учун; - тоғ йўллариининг турли қияликлари учун; - автотранспорт воситасининг турли тўлиқ массага эга бўлган ҳолатлари учун; -автотранспорт воситаси турли тезликларда ҳаракатланаётган ҳолатлари учун автотранспорт воситасига таъсир этувчи қаршилик кучларива двигателнинг қаршилик моментини ҳисобга олган ҳолда олиб борилди.Об-ҳаво ва йўл шароитларини ўзгармас деб қабул қилинди ва курук асфалт учун ҳисоблаш ишлари олиб борилди. Двигател трансмиссиядан ажратилмаган ҳолат учун олиб борилган ҳисоблаш натижалари қуйида келтирилмоқда.

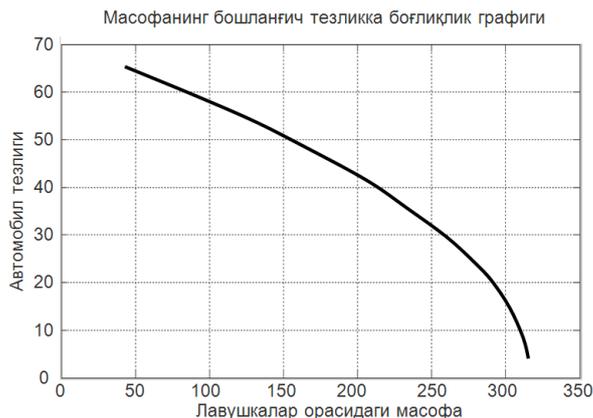


1-расм. Йўлнинг қиялик бурчак 3° дан 10° гача ўзгарганда транспорт воситасини тўхтатиш ва хавфсизлигини таъминлаш учун махсус тўхтатиш йўлакчалари “лавушка”лар орасидаги масофанинг қиялик бурчагига боғлиқлик графиги



2-расм. Йўлнинг қиялик бурчак 5 бўлганда автомобиль массаси 20000 кг дан 45000 кг гача ўзгарганда транспорт воситасини тўхтатиш ва хавфсизлигини таъминлаш учун махсус тўхтатиш йўлакчалари “лавушка”лар орасидаги масофанинг автомобиль

массасига боғлиқлик графиги



3-расм. Йўлнинг қияликбурчакки 5° автомобиль-тезлиги 5 км/соат дан 65 км/соатгача ўзгарганда “лавушка”лар орасидаги масофанинг автомобиль тезлигига боғлиқлик графиги

Олинган натижалардан кўринадики йўлнинг қиялик бурчаги, автомобилнингмассаси ва автомобилнинг тезлиги юқори бўлган сари транспорт воситасини тўхтатиш ва хавфсизлигини таъминлаш учун махсус тўхтатиш йўлакчалари “лавушка”ларни ўрнатиш оралик масофаси камайиб боради.

Шундай қилиб тоғли автомобиль йўллариинингқиялик бурчакларини, уларда транспорт воситаларини ўртача ҳаракат тезлигини ва транспорт воситаларини ўртачамассасини билган ҳолда, тоғли йўлларнинг пастка тушиш қисмларида ҳар бир ҳолат учун йўлнинг атрофидаги релефларни, бурилиш жойларини ҳисобга олган ҳолдатранспорт воситасини тормоз тизими ишдан чиққан ҳолда унитўхтатиш ва хавфсизлигини таъминлаш учун махсус тўхтатиш йўлакчалари “лавушка”ларни ўрнатиш оралик масофасининг рационал қийматларини аниқлаш мумкин.

Адабиётлар:

1. Файзуллаев Э.З., Сатгивалдиев Б.С., Хақимов Ш.Х. Влияние горных условий эксплуатации на режимы движения автопоездов. Материалы Республиканской научно-практической конференции. ТАДИ, 2004 г.
2. Литвинов А.С., Я.Е.Фаробин, Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. М. «Машиностроение», 1989.
3. Мирзабеков М. С. Особенности режима и безопасности движения на горных автомобильных дорогах Узбекистана // Молодой ученый. -016. №7.2. - С. 64-67.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Худойкулов У.Ч.; Юзбаева М.З.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Мақолада республикамиз иқтисодиётининг вазифаларини ҳал қилишда магистрал қувурўтказгичларнинг роли ва магистрал қувурўтказгичлардан фойдаланишда унинг сифатини таъминлаш тўғрисида гап боради. Магистрал қувурўтказгичлардан фойдаланиш жараёнида унинг сифатини самарали баҳолаш имкониятини берадиган сифатнинг бирлик кўрсаткичлари муаллифлар томонидан ишлаб чиқилган. Нуксонларнинг пайдо бўлиш частотаси сув таъминоти ва газ таъминоти тармоқлари бўйича аниқланган.

Калит сўзлар: магистрал қувурўтказгич, сифатни баҳолаш, бирлик кўрсаткичлар, диспечерлик хизмати.

В данной статье речь ведется о роли качества магистральных трубопроводов в решении задач народного хозяйства и существующих проблемах обеспечения качества при их эксплуатации. Авторами разработан перечень единичных показателей качества, которая дает возможность эффективной оценки качества магистральных трубопроводов при их эксплуатации. Выявлены частоты возникновения дефектов по сетям водоснабжения и газоснабжения по показателям качества.

Ключевые слова: магистральные трубопроводы, оценка качества, единичные показатели качества, диспечерская служба.

The article presents the role of the quality of trunk - pipes in solving the problems of national economy and existing problems when ensuring quality during their exploitation indices. The list of single quantitative indices was worked out by the authors who give the possibility of effective evaluation of trunk pipes quality when exploited the frequency of defects appearance in water and gas supply net works of quantitative indices was exposed.

Key words: main pipelines pipelines, estimation of quality, single indexes of quality, controller's service.

Среди важнейших социально-экономических задач народного хозяйства Республики Узбекистан снабжение населения топливно-энергетическими, водными и другими ресурсами занимает особое место. Бесперебойная доставка природного газа и питьевой воды является важным фактором социальной стабильности и повышения благосостояния населения. Основным способом доставки потребителям этих ресурсов являются трубопроводы. Стержнем социальной политики государства является создание достойных условий проживания для всех слоев населения, одним из направлений которой является обеспечение населенных пунктов питьевой водой и природным газом. На сегодняшний день обеспеченность населения питьевой водой достигло 84%, а природным газом – 81,5%. В ближайшие годы намечено обеспечить все населенные пункты качественной питьевой водой и до 90% населенных пунктов – природным газом. Данная программа требует значительного увеличения газопроводных и водопроводных сетей. В связи с этим возникает проблема обеспечения качества трубопроводов, как решающего фактора эффективности доставки вышеуказанных ресурсов. В процессе решения этой актуальной проблемы следует выделить две взаимосвязанные задачи: качество магистральных сетей и качество распределения и использования ресурсов в местах потребления (внутренних сетей). Несмотря на взаимосвязь указанных задач методы их решения в корне отличаются друг от друга.

В первую очередь различия наблюдаются, в функциональных целях магистральных и внут-

ренних инженерных сетей. Если целью внутренних сетей является доведение необходимого ресурса до конечной точки потребления, то для магистральных сетей основной целью является обеспечение доставки необходимого объема ресурса без существенных потерь до пункта назначения. Исходя из различия целей, возникают разнообразные подходы к определению качества магистральных и внутренних трубопроводных сетей. Один из подходов заключается в том, что удовлетворение нужд потребителей осуществляется в основном за счет качества внутренних инженерных сетей. В исследованиях, проведенных за последние годы в Республике Узбекистан, уделено много внимания качеству внутренних инженерных сетей. Действительно, качество потребления жилищно-коммунальных ресурсов проявляется через внутренние инженерные сети и распределительные приборы. Большинство жалоб населения в товарищества собственников жилья и местные обслуживающие коммунальные службы связано именно с неисправностями во внутренних инженерных сетях и приборах. Вместе с тем, совершенствование внутренних сетей не является гарантией бесперебойного снабжения населения газом и водой, потому что необходимое давление создается в магистральных трубопроводах. Мы считаем, что основой удовлетворения спроса на ресурсы является качество магистральных сетей, поэтому и выбрали его в качестве объекта исследования.

Проведенные нами теоретические исследования были направлены на уточнение данного подхода к показателям качества наружных се-

тей. Выводы показали, что основными требованиями к функциональным характеристикам наружных сетей являются обеспечение нормативного давления (напора) и отсутствие потерь (утечек) в процессе транспортировки. В качестве основных документов, определяющих требования к качеству наружных сетей служат строительные нормы и правила Республики Узбекистан. Кроме того, были проанализированы ведомственные нормативные документы, отражающие эксплуатационные требования к магистральным трубопроводам. Исходя из этих требований, нами был разработан перечень единичных показателей качества (ЕПК) магистральных инженерных сетей, которой затем был использован для классификации дефектов и управления частотой их появления в процессе эксплуатации трубопроводов.

В процессе исследований было выявлено, что основу качества трубопроводов составляют единичные показатели качества (ЕПК), отражающие наиболее существенные для эксплуатации их свойства.

В результате проведённых теоретических и практических исследований к единичным показателям качества мы отнесли следующие:

1. Давление в трубопроводе. Сюда мы включили требования нормативных документов по обеспечению необходимого давления ресурса на выходе в распределительную сеть.

2. Надёжность (безотказность) работы трубопровода. Данный показатель качества включает требования бесперебойной доставки ресурса в распределительную сеть в течение определенного периода времени (обычно за период между профилактическими осмотрами).

3. Долговечность. Как показатель качества, долговечность характеризует возможность отвечать требованиям функциональности и надежности в течение всего срока эксплуатации. Для трубопроводов долговечность обычно связана с сопротивлением коррозии и механическим воздействиям, поэтому мы отнесли его к единичным, а не групповым показателям качества.

4. Экономичность, то есть предотвращение потерь ресурса в процессе транспортировки. Данный показатель качества устанавливает требования к минимизации затрат по транспортировке ресурса в сети через обеспечение герметичности трубопровода и обслуживающего хозяйства.

5. Экологичность. Данный показатель качества предусматривает защиту земельной, водной и воздушной среды от воздействия транспортируемого ресурса. Для условий Узбекистана данный показатель качества является одним из важных в связи с напряженной экологической ситуацией в регионе.

Наиболее распространенными видами магистральных инженерных сетей являются сети водоснабжения и газоснабжения населения. Их качество во многом определяет производственно-хозяйственную деятельность предприятий и организаций области. Исследование формирования и проявления показателей качества инженерных сетей позволит в значительной мере увеличить объем доставляемых ресурсов без существенного увеличения затрат.

Несмотря на различия в функциональных характеристиках сетей газоснабжения и водоснабжения формирование показателей качества происходит одинаково: нормативный уровень качества устанавливается в проекте, достигается в процессе строительства и проявляется в процессе эксплуатации. Предметом нашего исследования является проявление эксплуатационных качеств магистральных трубопроводов. Для этого мы проанализировали состояние сетей газоснабжения в Самарканде. Результаты исследования показали, что показатели качества в полной мере характеризуют дефекты и отказы в системе газоснабжения, причём перечень отказов вполне соизмерим с количеством ЕПК: слабое давление, сильное давление, отсутствие газа, утечка газа, внеочередная проверка газораспределительного пункта, проверка задвижек, пожар на газораспределительном пункте, внеочередная проверка газораспределительной станции и т.д.

Наиболее частые нарушения наблюдаются по первому из перечисленных показателей качества. Недостаточное или избыточное давление в сети газопроводов приводит к неудовлетворительному поступлению газа в распределительную сеть. Дефекты и отказы связанные с этим ЕПК составляют 38-42% от всех зарегистрированных отказов. На втором месте стоят дефекты четвертого показателя качества. Утечки газа в магистральных трубопроводах являются причиной серьёзных разногласий организаций "Трансгаз" и областных управлений газового хозяйства. Кроме этого, проведенные нами практические исследования показывают, что традиционно принятая система регистрации дефектов недостаточно эффективна. В настоящее время схема регистрации и устранения отказов выглядит следующим образом:

отказ → вызов → регистрация →
→ причина → устранение

Как видно из этой последовательности выявление ликвидация причины отказов замыкают цепочку в системе обеспечения качества магистральных трубопроводов. Однако, мировая практика управления качеством регламентирует не устранять отказы, а предупреждать

их, в связи с этим необходимо разработать механизм, который позволил бы сократить количество вызовов населения до оптимального уровня.

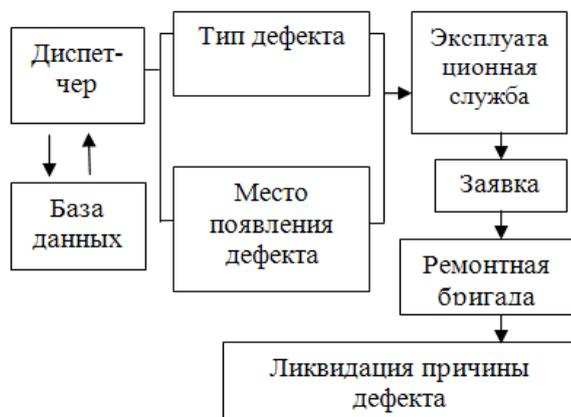


Рис.1. Схема действий диспетчерских и ремонтных служб по управлению качеством магистральных газопроводов.

Профилактика магистральных сетей и сооружений по нормативам проводится только 1-2 раза в год, что явно недостаточно. Поэтому во избежание крупных аварий организации неоправданно занижают давление в газопроводах высокого и среднего давления. Для научно обоснованного решения данной проблемы необходимо на наш взгляд изменить систему регистрации и устранения отказов, то есть пе-

рейти от регистрации отказов к выявлению причин до наступления отказа.

В первую очередь необходима реструктуризация структуры управления предприятий по поставкам природного газа населению, которая коснется целей организации, распределения полномочий, движения управленческой информации. Для этого мы предлагаем пересмотреть систему сбора информации о качестве эксплуатации и внести изменения в функции диспетчерских служб.

В основе данных предложений лежит сбор и обработка информации о качестве за предыдущие периоды и закономерности возникновения дефектов в зависимости от действий различных факторов. Разработанные нами методические разработки позволяют точно определить предполагаемый тип и место проявления дефектов, что может быть использовано для выявления причин и предотвращения возникновения дефекта.

Литература:

1. Афанасьев В.А., Шишкин А.И. Методы организации работ в строительстве. –М.: Дело. 2013 г.
2. Вентцель Е.С. Исследования операций. С.Петербург. 2010 г.
3. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства. - М.: Стройиздат. 2012 г.
4. Томпсон-мл. А.А., Стрикленд III А.Дж. Стратегический менеджмент. Вильямс. М.2009 г.

УДК 696.2

ҚУЁШЛИ СОВУТКИЧЛАРИ УЧУН ҚАТТИҚ СОРБЕНТЛАРНИНГ ТЕХНИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ЯХШИЛАШ

Абдуллаев Қ.Ю., доцент; Вахобова Г.Н., магистрант

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Мақолада қуёшли совуткичлар учун адсорбент регенерацияси жараёнини яхшилаш йўллари кўрсатилган. Шу билан бирга ташқи манбадан иссиқлик олиб келиниши ҳисобига ишчи суюқликни изобарик десорбция қилиниши йўли билан амалга оширилиши кўрсатилган.

В статье показаны способы улучшения процесса регенерации адсорбента для солнечных холодильников. Также показано, что изотопная десорбция рабочего тела осуществляется за счет теплообмена от внешних источников.

This article shows how to improve the adsorbent regeneration process for solar refrigerators. It is also shown that the isotope desorption of the working fluid is due to heat transfer from external sources.

Қуёший совиткичлар учун қаттиқ сорбентларнинг техник характеристикаларини (тавсифларини) яхшилаш учун мавжуд бўлган принципаал саволлардан бири бу адсорбент регенерацияси жараёнининг самарали кечиб ўтишдир. Бунда ташқи манбадан иссиқлик олиб келиниши ҳисобига ишчи суюқликни изобарик десорбция қилиниши йўли билан амалга оширилади. Юқори термодинамик самарадор-

ликни таъминлаш учун бу жараён мувозанатдагига яқин бўлиши лозим: Температурали босимлар кичик булиши лозим, адсорбентниқига караганда сорбатнинг буглари босими T_1 ҳароратда конденсатордаги сорбатнинг туйинган бугларини босимидан факатгина озгинага ошиши мумкин бунда атрофдаги хавонинг ҳарорати T_2 ни ташкил этади. Ва шу кўринишда сорбатнинг ютилиш жараёнида унинг туйинган

буғлари ҳарорати совитиш камерасининг ҳарорати T_3 унинг буғлари босимига яқин бўлиши лозим ва бунда ҳарорат T_2 ни ташкил этади:

$$P_{исп}(T_3)P_{сорб}(T_2), P_{сорб}(T_1) \approx P_{исп}(T_2) \quad (1)$$

Агар, сорбатнинг $q_{исп}$ ва сорбциянинг $q_{исп}$ солиштирма буғланиш иссиқликларини кўрилатган ҳароратлар ўзгариши диапазонида доимий деб ҳисобласак, у ҳолда сорбат буғи учун идеал газ ҳолати тенгламаси қўлланилиши мумкин ва бунда Клапейрон-Клаузиус тенгламасини интеграллаб қуйидагини оламиз:

$$\ln P_{исп}(T_2) - \ln P_{исп}(T_3) = \frac{q_{исп}}{R} \left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_2} \right),$$

$$\ln P_{сорб}(T_1) - \ln P_{сорб}(T_2) = \frac{q_{сорб}}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right), \quad (2)$$

Бу ерда: R - универсал газ доимийси. (1) ва (2) лардан сорбат T_1^* десорбция бошланишининг ҳарорати учун қуйидаги ифодани олиш мумкин:

$$T_1^* = \frac{T_2}{1 - \frac{q_{исп}}{q_{сорб}} \left(\frac{T_2}{T_3} - 1 \right)} \quad (3)$$

Бу ҳароратни ифодага қўйиб Карно циклининг самарадорлиги учун [2], ҚАСҚ (қуёший адсорбцион совитиш қурилмаси) учун иссиқликни айлантириб олиш коэффиценти кийматини оламиз, бунда регенерация жараёнида адсорбентга келтирилган, совуқлик энергияси $СОР_x^* = q_{исп}/q_{сорб}$ [4,5,8]. Шу ҳароратда адсорберга энергиянинг келтирилишида кўриб чиқиладиган қуёший адсорбцион совитиш қурилмасида қуёший нурланиш энергиянинг айлантириб олиш интеграл коэффиценти максимал бўлади. [5, 6]. [8] да адсорбцион ва кимё машиналарида десорция ҳарорати умумий энтропиялар, буғланиш ва адсорбция энтальпияларидан ҳисобланиб чиққан. [3, 8] ларда десорбциянинг минимал температурасини баҳолаш учун Трутоннинг ярим эмпирик қойидасини қўллаш таклиф этилган, бунда бир нуктада адсорбция изостерлари ва тоза суюқлик учун мувозанат эгрилиги кесишмаси келтирилган. Унинг бажарилиши [7] да текширилган ва адсорбцион иссиқлик машиналарининг ҳамма асосий ишчи жуфтлари: сув— силикагель Fuji RD, сув - цеолит 13X, сув - сувнинг селектив сорбентлари, аммиак - кўмир РХ31, метанол - кўмир АС-35, метанол - кўмир ТА90, метанол - цеолит СВУ 901 У и CO₂ - кўмир. Трутоннинг қойидаси сезиларли даражада математик ифодани соддалаштиришга имкон беради ҳусусан (3) бунда қуйидагича бўлади [3, 9]:

$$T_{1,тр}^* = \frac{T_2}{T_3} \quad (4)$$

Ҳамма кўриб чиқилган жуфтликлар учун T^* (4) бўйича ҳисобланган кийматлари экспериментал кийматлардан фарқ қилиб лекин одатда 1...3°C дан катта бўлмаган ҳолда аниқ олинган бу катталиқ билан солиштириш мумкиндир [9]. Шундай қилиб келгусида барча ҳисоб ишларида (4) ифодадан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шуни белгилаб қўйиш лозимки Трутоннинг қойидасини бажаришда (3) ва (4) ифодалар тўлиқ бир бирига мос келади, чунки $q_{исп}/q_{сорб} = T_2/T_3$ [3], яъни адсорбцион қурилмалари учун $q_{исп}/q_{сорб}$ нисбат тўлиқ; бир бирига тушади Ва шуларга асосланиб Трутон қойидасини қўлланилишида ҳатоликни T_1^* ни аниқлашда қуриш мумкин бунда (3) ва (4) ларни солиштирамиз

$$\frac{T_{1,тр}^*}{T_1^*} = \frac{T_2}{T_3} \left[1 - \frac{q_{исп}}{q_{сорб}} \left(\frac{T_2}{T_3} - 1 \right) \right] \quad (5)$$

Атроф муҳит ҳароратининг ўзгариши диапазони қуёший кимёвий совиткичи учун $T_2 = 10...45^\circ\text{C}$ (283...308K), ва совитиш ҳарорати эса $T_3 = -15 - 10^\circ\text{C}$ (258...283 K), ва T_2 / T_3 нисбати ҳам қуйидаги диапазонда ўзгаради 1,0... 1,23. $T_{1,тр}^*$, T_1^* , ни T_2/T_3 , дан боғлиқ ҳолда бу диапазонда турли $q_{исп}/q_{сорб}$ кийматлари учун келтирилгандир. Нисбатлар $q_{исп}/q_{сорб} = 0,8$ бўлганда T_2/T_3 нинг ҳамма диапазонида T_1^* ва $T_{1,тр}^*$ ва ҳароратлари 1% дан кам бўлган ҳатоликларда мос тушмоқда бу эса кимёвий совиткичлар учун Трутоннинг қойидаси билан фойдаланиш имконини беради. Сезиларли оғилишлар фақатгина $q_{исп}/q_{сорб} > 0.5...0,6$ бўлган ҳолатлардагина кузатилиши мумкин.

Шундай қилиб, адсорбент регенерациясининг бошланишини таъминлаш учун у T_1^* ҳароратигача қиздирилиши лозим, ўз навбатида у (3) ёки (4) бўйича ҳисобланади. Агар, регенерация учун ишлатиладиган қиздиргич адсорбентни шу ҳароратгача қиздира олмаса, у ҳолда адсорбцион совиткич умуман ишламайди ва энергетик самарадорлиги нолга тенг бўлади. [3] да кўрсатилганидек, ҚАСҚ (қуёший адсорбцион совитиш қурилмаси) нинг энг катта самарадорлигига шунда эришиладики, агарда кимёвий иссиқлик машиналарида амалга оширилганидек шу ҳароратда бевосита сорбатнинг ҳаммаси чиқариб ташланса. Бундай идеал адсорбент учун босимдаги десорбция изобараси, конденсатор босими билан бир хил бўлганда боскичма-боскич бўлиши керак ва моновариант турдаги мувозанатга мос келади [2]. Идеал хоссалига яқин бўлган хоссали реал адсорбентни синтез қилиниши мумкинлиги [10, 11]

ларда кўриб чиқилган.

Реал бўлган ҚАСҚ, (куёший адсорбцион со-
вители курилмаси)ларда САХУ адсорбцион
мувозанатлик дивариантли (икки вариантли)
бўлиб, сорбатнинг мувозанатли босим буғлари
адсорбент устидан икки ўзгарувчаннинг функ-
цияси ҳисобланади: булар адсорбентнинг тем-
ператураси (ҳарорати) ва намлик миқдори, сор-
батнинг мувозанатли босим буғлари эса фа-
катгина конденсатордаги ҳароратга боғлиқдир.
Бу эса регенерация жараёнида адсорбентдан
сорбатни чиқариб олиш учун десорбциянинг
бошланғич ҳароратидан юқориқроқ ҳароратни
талаб этишига олиб келади, яъни $T_1^{\max} > T_1^*$
ҳароратигача, бунда адсорбентдан сорбатни
чиқариб олиниши миқдор бўйича оптимал
бўлиши амалга ошади. Оптимумнинг мавжуд
бўлиши шу билан боғлиқки, бунда ҳароратлар-
нинг кам фарқида $T_1^{\max} > T_1^*$ самарадорлик ки-
чик бўлади, чунки чиқариб ташланаётган сор-
батнинг массаси ҳам камдир. Ҳароратни кей-
инчалик янада оширилиши иссиқлик йўқоти-
лишларини ошишига олиб келади чунки сор-
батнинг бир қисми чиқариб ташланган. Регене-
рациянинг оптимал ҳароратини (температура-
сини) танлаш тўғрисидаги савол пастрокда
кўриб чиқилади.

Адабиётлар:

1. Даффи Дж.А., Бекман У.А. Тепловые процес-
сы с использованием солнечной энергии. -М.: Мир,
1977. -420 с.
2. Whitlow E.P., Swearingen J.S., An Improved

Absorption-Refrigeration Cycle, Paper presented at
Southern Texas AIChE Meeting, 1959.

3. Williams D.A., Chung R., Lof G.O.G., Fester
D.A., Duffie J.A., Cooling Systems Based on Solar
Regeneration, Refr. Engr., 66, 33 (1958).

4. Raldow W.M., Wentworth W.E. Chemical heat
Pumps a Basic Thermodynamic Analysis. // Solar
Energy. 1979. V.23. No.1. PP. 75-79

5. Critoph R.E. Performance limitation of adsorption
cycles for solar cooling.//Solar Energy. 1988. V. 41. No.
1. PP. 21-31.

6. Чалаев Д.М., Аристов Ю.И. Оценка работы
низкотемпературного адсорбционного холодильни-
ка. // Теплоэнергетика. 2006. №3. СС. 73-77.

7. Попель О.С., Фрид С.Е., Шаронов С.С. Анализ
работы солнечной адсорбционной холодильной
установки периодического действия. //Теплоэнерге-
тика. 2007. В печати.

8. Refrigerators and freezers for storing vaccines and
freezing icepacks. //2007. [http://www.who.ch/gpv-
document](http://www.who.ch/gpv-
document)

9. Haseler L.E. Absorption cycle heat pumps for
domestic heating. - AERE-G 104R, AERE Harwell,
1978.

10. Aristov Yu.L., Tokarev M.M., Sharonov V.E.
Universal relation between the boundary temperatures
of a basic cycle of sorption heat machines. // Chem.
Engn. Sci. 2007 (submitted).

Aristov Yu.L. New Composite Adsorbent for
Conversion and Storage of Low Temperature Heat:
Activity in the Boreskov Institute of Catalysis. // J. Heat
Transfer Society of Japan. 2006. V.45. No.192. PP. 12-
19.

УДК 697.9

АТМОСФЕРАГА ТАШЛАНАДИГАН ЧАНГЛАРНИ КАМАЙТИРИШДА МАЙДА МИКРОН ЎЛЧАМДАГИ СЕТКАЛИ ЧАНГ УШЛАШ УСКУНАСИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Бобоев С.М. д.т.н., проф., **Ахмедова М.А** (PhD) докторанти
Самарқанд давлат архитектура-курулиш институти

Атмосфера ҳавосини чанг ва бошқа ифлослантирувчи моддалардан тозалашда корхонада мавжуд фаоли-
ят кўрсатаётган чанг тозалаш ускунасидан кейин иккинчи поғана сифатида майда ўлчамдаги чанг заррача-
ларини ушлаб қолувчи конструкцияга эга бўлган энерготезамкор майда микронли сеткали чанг ушлаб
қолувчи ускунани ўрнатиш орқали атмосферага чиқариб юборилаётган чангларнинг миқдорини камайти-
ришга эришилади.

Тўлиқ тозаланмаган майда заррачали чангларни ушлаб қолиш, чангларни тозалаш самарадорлигини
ошириш ва чангларнинг атроф муҳитга таъсири камайд. Майда ўлчамдаги сеткали чанг тутгич ёрдамида
ишлаб чиқариш цехида ҳосил бўлган майда заррачали чангларни тозалайди. Атмосфера ҳавосига ташлана-
диган чангларнинг рухсат этилган меъёри (РЭМ) ошмаслигига эришилади.

Калит сўзлар. Рухсат этилган сиғим (РЭС), чанг, ифлослантирувчи модда, турғун манба, ташламалар-
нинг рухсат этилган миқдори, атмосфера қатлами, чанггаз тозалаш ускунаси.

Для сокращения количества пыли, выбрасываемой в атмосферу, применяются энергосберегающих сетча-
тых устройств с небольшими пылесборниками в качестве второго ступени после существующего оборудова-
ния для очистки пыли.

Удержание мелких частиц пыли, которые не были полностью очищены. Повышает эффективность
очистки пыли и уменьшает воздействие пыли на окружающую среду. Использование энергосберегающих

сетчатых устройств для очистки мелких частиц из производственного отдела. Предельно допустимые выбросы пыли (ПДК) не превышает норму.

Ключевые слова: предельно-допустимая концентрация, пыль, загрязняющие вещества, стационарных источник, предельно-допустимый выброс, атмосферный слой, пылегазоочисные установки (ПГОУ).

To reduce the amount of dust emitted into the atmosphere, energy-saving mesh devices with small dust collectors are used as the second stage after existing dust removal equipment. Retention of fine dust particles that have not been completely cleaned will increase dust removal efficiency and reduce the environmental impact of dust. The use of energy-saving mesh devices to remove small particles from the production department. Maximum permissible dust emissions (MPC) are not exceeded.

Key words: maximum permissible concentration, dust, pollutants, stationary source, maximum permissible emission, atmospheric layer, dust and gas treatment plants

Атмосфера ҳавосини ифлослантирувчи моддалардан, ер ости ва ер усти сувларини саноат корхоналаридан чиқаётган оқова сувлардан муҳофаза қилиш ҳозирги замоннинг долзарб масалаларидан бири бўлиб, умум жаҳон аҳамиятига эгадир. Корхоналардаги ифлослантирувчи моддалар чиқарувчи манбалардан чиқарилаётган ифлослантирувчи моддаларни меъёр ҳолда ташланишига эришиш комплекс ишларини амалга ошириш режалари ишлаб чиқиш зарур тадбирлардан бири ҳисобланади.

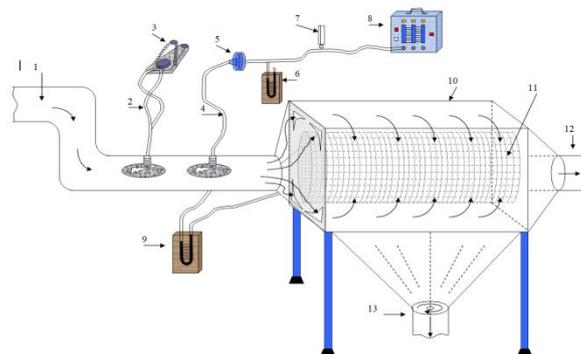
Атмосфера ҳавосини чанг ва бошқа ифлослантирувчи моддалардан тозалашда корхонада мавжуд фаолият кўрсатаётган чанг тозалаш ускунасидан кейин иккинчи поғана сифатида майда ўлчамдаги чанг заррачаларини ушлаб қолувчи конструкцияга эга бўлган энерготезамкор майда микронли сеткали чанг ушлаб қолувчи ускунани ўрнатиш орқали атмосферага чиқариб юборилаётган чанглarning микдорини камайитиришга эришиш мумкин.

Ушбу ускуна узунлиги 1200 мм, эни 75 мм, бўйи 80 мм бўлган тўртбурчак шаклидаги, ички қисмга кўндаланг кесими 450 мм ли қарқасга майда микронли сетка ўрнатилган, кўндаланг кесими 300 мм бўлган кириш ва чиқиш қувурлари, пастки қисмига ушлаб қолинган чанглари йиғувчи варонка шаклидаги сиғим ўрнатилган конструкцияли чанг тозалаш ускунасидан иборат.

Усқунанинг вазифаси – корхонадаги мавжуд фаолият кўрсатаётган қуруқ механик чанг тозалаш ускунасида тўлиқ тозаланмаган чанглари ушлаб қолишдан иборат.

Кўйилган масалани ҳал қилиш мақсадида яратилган чанг тозалаш усқунаси “Донмаҳсулотлари” корхонаси элеватор цехида ўрнатиб кўрилди. Элеватор цехида ғалла маҳсулотларини сепараторлар ёрдамида тозалаш, саралаш, узатиш ва бошқа технологик жараёнлар натижасида юзага келган ғалла чангини аспирация тармоғи орқали сўрилиб, мавжуд 4 БЦЩ-450 русумдаги чанг тозалаш усқунаси ёрдамида 84-88 фоиз атрофида тозаланган чанглари қолган қисмини ушбу ускуна орқали ушлаб қо-

лиш орқали тозалаш самарадорлиги 96-98 фоизга етказилган.



1-расм. Чанг тозалаш усқунасининг принципл схемаси

Энерготезамкор содда кўринишдаги майда сеткали чангтутигич кириш ва чиқиш қувурлари, корпус, майдан микрон ўлчамдаги сетка ва чиқинди йиғиш бункеридан иборат. Микрометр ёрдамида чанг оқимининг тезлиги аниқланади.

4 БЦЩ-450 русумли тозалаш қурилмаси орқали ушлаб қолинган чанг микдори ва тозалаш самарадорлиги қуйидагича аниқланди.

Манбанинг ишлаш вақти 290 кун/йил ёки 6380 соат/йил. Манба параметрлари: баландлиги $H = 3,4$ м, кўндаланг кесим юзаси $D = 0,45$ м.

Ўлчаш вақтида атмосфера ҳавосининг босими 732 мм.с.м.уст.га тенг бўлган. Тозалаш қурилмасига киришда ҳаво сўрғичдаги босим 5,8 мм.с.м.уст. ҳарорат 24°C ни ташкил этган.

Чанг тозалаш усқунаси цехда БИЦ-100 сепаратори ҳамда узатиш тармоғи (транспортёр) ишлаши натижасида ҳосил бўлган ғалла чангини тозалашдан иборат. Тозалаш жараёнига чанг аралашмасининг тезлиги $W = 15,3$ м/с, чангнинг сиғими $C = 612,1$ мг/м³ га тенг бўлган. Чанг аралашмасининг ҳажми қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$V = \pi * D^2/4 * W = \\ = 3,14 * 0,45^2/4 * 15,3 = 2,43 \text{ м}^3/\text{с}$$

Чангнинг вақт бирлиги ичидаги микдори қуйидагича тенг:

$$V = V \cdot C \cdot 10^{-3} = 2,4 \cdot 612,1 \cdot 10^{-3} = 1,49 \text{ г/с}$$

Чангнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$$M_{\text{йил}} = V \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 1,49 \cdot 6380 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 34,22 \text{ т/йил}$$

Тозалаш қурилмасидан чиқишда босим 7,6 мм.сим.уст. ҳарорат 24°C. Тезлиги 14,7 м/с, сиғими ҳажми C = 86,3 мг/м³ га тенг бўлган. Чанг аралашмасининг ҳажми қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$V = \pi \cdot D^2/4 \cdot W = 3,14 \cdot 0,45^2/4 \cdot 14,7 = 2,34 \text{ м}^3/\text{с}$$

Чангнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$$M_{\text{сек}} = V \cdot C \cdot 10^{-3} = 2,34 \cdot 86,3 \cdot 10^{-3} = 0,202 \text{ г/с}$$

Чангнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$$M_{\text{йил}} = V \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,202 \cdot 6380 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 4,64 \text{ т/йил}$$

Чанг тозалаш қурилмасининг тозалаш самардорлиги қуйидагига тенг бўлди:

$$\eta = (M_{\text{йил.1}} - M_{\text{йил.2}})/M_{\text{йил.1}} = (34,22 - 4,64)/34,22 \cdot 100 = 86,4\%$$

Энерготезамкор содда кўринишдаги майда сеткали чангтутғич ускунаси орқали ушлаб қолинган чанг миқдори ва тозалаш самардорлиги қуйидагича аниқланди.

Манбанинг ишлаш вақти 290 кун/йил ёки 6380 соат/йил. Манба параметрлари: баландлиги H = 2,8 м, кўндаланг кесим юзаси D = 0,30 м.

Ўлчаш вақтида атмосфера ҳавосининг босими 732 мм.сим.уст.га тенг бўлган. Тозалаш қурилмасига киришда ҳаво сўргичдаги босим 5,8 мм.сим.уст. ҳарорат 24°C ни ташкил этган.

Ускуна 4 БЦЩ-450 русумли тозалаш ускунасида тўлиқ тозаланмаган чанглари тутиб қолади. Тозалаш ускунасига киришдаги чанг аралашмасининг тезлиги W = 13,8 м/с, чангнинг сиғими C = 85,6 мг/м³ га тенг бўлган. Чанг аралашмасининг ҳажми қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$V = \pi \cdot D^2/4 \cdot W = 3,14 \cdot 0,30^2/4 \cdot 13,8 = 1,06 \text{ м}^3/\text{с}$$

Чангнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$$V = V \cdot C \cdot 10^{-3} = 1,06 \cdot 85,6 \cdot 10^{-3} = 0,091 \text{ г/с}$$

Чангнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$$M_{\text{йил}} = V \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,091 \cdot 6380 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 2,09 \text{ т/йил}$$

Тозалаш қурилмасидан чиқишда босим 7,6 мм.сим.уст. ҳарорат 24°C. Тезлиги 11,8 м/с, сиғими ҳажми C = 2,42 мг/м³ га тенг бўлган.

Чанг аралашмасининг ҳажми қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$V = \pi \cdot D^2/4 \cdot W = 3,14 \cdot 0,30^2/4 \cdot 11,8 = 0,903 \text{ м}^3/\text{с}$$

Чангнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$$V = V \cdot C \cdot 10^{-3} = 0,903 \cdot 2,42 \cdot 10^{-3} = 0,022 \text{ г/с}$$

Чангнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

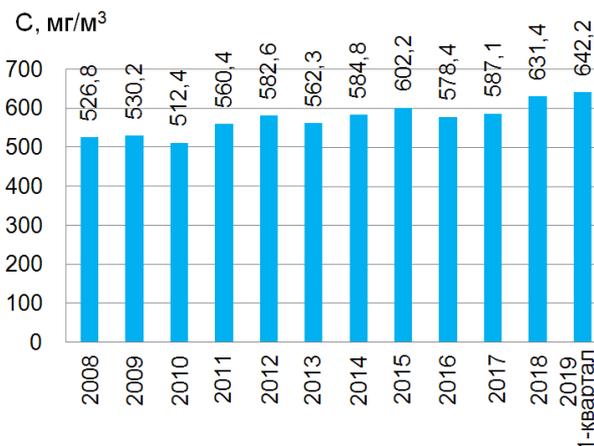
$$M_{\text{йил}} = V \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,022 \cdot 6380 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,505 \text{ т/йил}$$

Чанг тозалаш қурилмасининг тозалаш самардорлиги қуйидагига тенг бўлди:

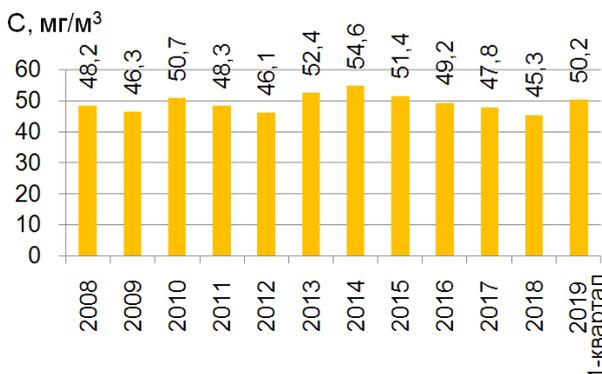
$$\eta = (M_1 - M_2)/M_1 = (34,22 - 0,505)/34,22 \cdot 100 = 98,5\%$$

Чанг тозалаш ускунасининг тозалаш самардорлиги 98,5 % ни ташкил этди.

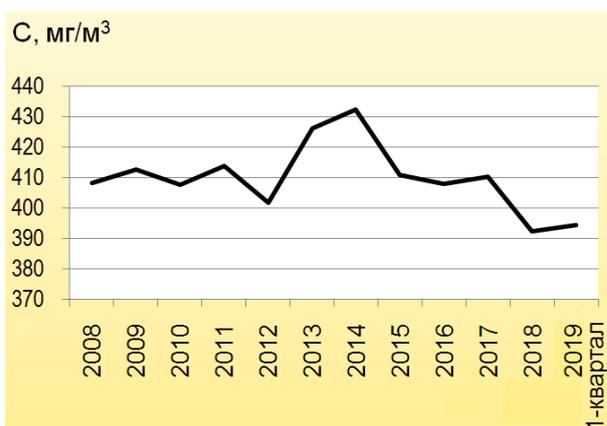
Қуйида графикларда (2-5 расмлар) атмосферага ташланадиган чанглarning миқдори ўзгаришлари келтирилган.



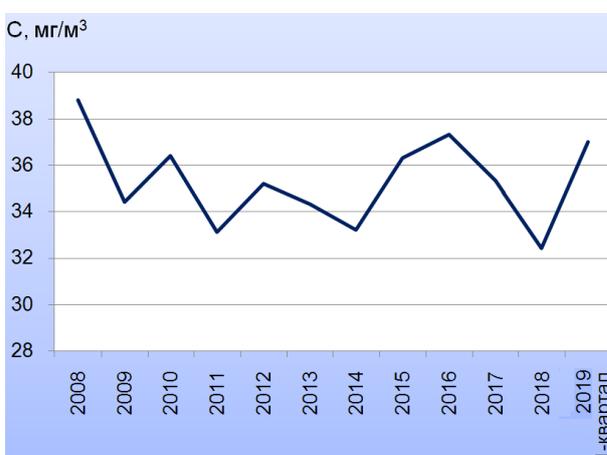
2-расм. 2008-2019 йилларда дон маҳсулотлари корхонаси элеватор цехида атмосферага ташланадиган чангнинг тозаланиш жараёнигача бўлган миқдори.



3-расм. 2008-2019 йилларда дон маҳсулотлари корхонаси элеватор цехида атмосферага ташланадиган чангнинг тозаланиш жараёнидан кейинги миқдори.



4-расм. 2008-2019 йилларда донмаҳсулотлари корхонаси элеватор цехида атмосферага ташланадиган чангнинг тозаланиш жараёнига бўлган миқдори.



5-расм. 2008-2019 йилларда донмаҳсулотлари корхонаси элеватор цехида атмосферага ташланадиган чангнинг тозаланиш жараёнидан кейинги миқдори.

Хулоса ва тавсиялар. Энерготехжамкор содда кўринишдаги майда сеткали чанг тутгич дон маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида майда дисперсли (заррачали)

УДК 629.13.016

АВТОМОБИЛЛАРНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШДАГИ ИҚЛИМ ШАРОИТИ ТАЪСИРИНИНГ ТАДҚИҚИ

Адилов О., Исроилов Ф., Абдурахманов М., Тўраев Э.
Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан автотранспорт воситаларини турли иқлим шароитларида эксплуатация қилиш даврида меъёрий кўрсаткичларни таъминлашдаги фаолиятини оширишга хизмат қилади.

Калит сўзлар: автомобиль, хизмат кўрсатиш, иқлим, ҳарорат, кўрсаткич, микдор.

В этой статье приведена разработка методических рекомендаций и применения их результатов в производстве в целях усовершенствования во время при низких температурах эксплуатация автомобильного транспорта.

Ключевые слова: автомобиль, технических обслуживания, климат, температура, показатели, количество.

This paper provides designing methodical recommendations and using there results to improve traffic safety in transport.

Key words: car, traffic safety, traffic, traffic signs, dangerous site

чангларни тутиб қолувчи ускуна шу билан фаркланадики, корхонадаги мавжуд аспирация қувуридаги чанг оқимининг тезлигини ва чанг заррачаларининг қувур деворларига урилишини сўндиради, чангнинг ҳаво таркибидаги миқдорини камайтиради ва қуруқ майда чанг заррачаларни тутиб қолиш орқали чангларни тозалаш самарадорлигини оширади.

Дон маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш корхоналари ишлаб чиқариш цехларида майда заррачали чангларни ушлаб қолиш ускунаси сифатида фойдаланилади.

Тўлиқ тозаланмаган майда заррачали чангларни ушлаб қолиш, чангларни тозалаш самарадорлигини ошириш ва чангларнинг атроф муҳитга таъсирини камайтиради.

Адабиётлар:

1. Musayev M. N. Sanoat chiqindillarini tozalash texnologiyasi asoslari. Toshkent 2011 й. 498 б.
2. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2006 йил 3 январда 1533-сон билан рўйхатга олинган “Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги корхоналарда атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарадиган манбаларни ҳисба олиш ва ифлослантирувчи моддаларни меъёрлаштириш йўриқномаси”.
3. Корхоналарда ҳосил бўладиган ифлослантирувчи моддаларнинг атмосфера ҳавосидаги сифимини аниқлаш қўлланмаси. ОНД -86, Госкомгидромет Л., Гидрометеоиздат 1987 й.
4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 22 ноябрдаги 949-сонли “Давлат экологик экспертизаси тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида”ги қарори.
5. СанПиН «Гигиенические нормативы. Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест на территории РУз» Тошкент 2005 г.

Республикамизда автомобил транспорти ўсаётган шароитда автомобилларнинг ишлаш қобилиятини сақлаш, улардан хавфсиз ва самарали фойдаланиш учун алоҳида режали профилактик техник хизмат кўрсатишни иқлим шароитларига мос ташкил этиш керак бўлади.

Иқлим шароитларига мос техник хизмат кўрсатиш вазифаларига автомобилнинг муштақамлиги ва созлигини таъминлаш, ишлаш вақтини ошириш учун техник жиҳатдан мукамал техник хизмат кўрсатишни (таъмир, сақлаш ва б) таъминлашдан иборат.

Хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш техник даражаси қуйидаги факторларга боғлиқ:

- транспорт воситаларининг техник ҳолати;
- технологиянинг янгилиги;
- қўлланиладиган технологик воситаларнинг замонавийлиги (станоклар ва жиҳозлар);
- захира қисмлари билан таъминланиши;
- техник ходимларнинг тажрибаси ҳамда касбий тайёргарлиги;
- иншоотларнинг технологик ва қурилиши хусусиятлари:

- турли иқлим шароитларида хизмат кўрсатиш муҳитини яратиш.

Ҳар хил иқлим шароитларида ҳаракат хавфсизлиги, ташиш тезлигининг ошиши, транспорт воситаларининг ишлаш вақтини ошиши, автомобиллаштиришнинг зарарли таъсирини камайтириш (шовқин, ҳавони ифлосланиши) алоҳида аҳамиятга эга бўлган иш ҳисобланади.

Республикамизда автомобиллар соннинг ошиши автосервисни давлат миқёсида ташкил этишни тақозо қилади, яъни ўзини технология ва ишлаш кўрсаткичлари билан ажралиб турадиган ТХК станцияларини ташкил этиш керак бўлади.

Шунингдек, ҳар хил иқлим шароитларида хизмат кўрсатиш даврида кафолатли текшириш ва ростлаш операциялари ҳисобланиб янги автомобиллар ўсиш кафолат шартларида кўзда тутилган ва юрилган йўл билан боғлиқ бўлади. Кафолатли текширишга деталларни алмаштириш, завод кафолати КТХК ишларига автомобилларни ишлашини, ҳаракат хавфсизлигини таъминловчи операциялар ташкил этади. Кафолатли хизмат кўрсатиш турлари автомобил учун юрилган йўлга нисбатан белгиланади ва қуйидагилардан иборат:

- 1500-2000 кмдан сўнг;
- назорат юриш ва умумий кўрик;
- двигателни эшитиб кўриш, клапанларни ростлаш;
- ўт олдириш тизимини ростлаш;
- таъминлаш тизимини ростлаш (корбюраторни, филтёрларни, киритиш ва чиқариш трубаларини текшириш, ёқилғи бакини текшириш, тирсақли вал айланишлар сонини салт юришга текшириш);

-цилиндрлар каллаги, чиқариш трубаларини маҳкамлаш, болтларини тортиш;

-вентелятор тасмаси таранглигини ростлаш;

-мой, совитиш суюқлиги, ёқилғи томишини текшириш;

-узатмалар қутиси ва орқа кўприк мойларини алмаштириш;

-муфта педалини эркин юриш йўлини текшириш, суюқлик идишдаги сатҳини текшириш;

-оёқ ва қўл тормозларини текшириш ва ростлаш ҳамда гидро юритмадаги суюқлик сатҳини текшириш;

-электр жиҳозларини ва аккумулятор батареялардаги электролит сатҳини текшириш;

-1500-2000 кмдан сўнг тезкор хизмат кўрсатиш;

-барча резбали бирикмаларини текшириш;

-шиналардаги ҳаво босимини текшириш;

-4000-5000 км юргандан сўнг техник хизмат кўрсатиш.

-аккумулятор клеммаларини текшириш;

-ойна тозалагични текшириш;

-ғилдирак олдинги подшипникларидаги тирқишни текшириш, олдинги осма шарнирлардаги резина қопламаларни ҳамда шарнирларни текшириш;

-рул механизми ва олдинги ғилдирак ўрнатилишини текшириш;

-барча резбали бирикмаларни текшириш;

-кулф ва илмоқларни текшириш;

-10000 км йўл юрилгандан сўнг:

-олдинги ғилдирак тормоз колодкаларини текшириш;

-йўрикнома бўйича ғилдиракларни алмаштириш;

-руль торткилари, олдинги осма шарнирларни уларнинг қопқокларини ҳолатини текшириш;

-аккумулятор клеммаларини текшириш;

-кузовни мукамал текшириш;

Шу ўринда турли иқлим шароитларида техник хизмат кўрсатиш ишларини ташкил этишда технологик жараёнларни ташкил этиш учун Республика бўйича совуқ ва иссиқ иқлим шароитларини ўрганиш талаб этилади.

Ўзбекистон Республикаси Марказий Осиё давлатлари ичида энг яхши иқлим шароитига эга бўлган ҳудудда жойлашган бўлиб, бунда совуқ шароитга эга бўлган кунлар узунлиги 120 кунни ташкил этади. Асосан 0⁰ дан - 5⁰С гача бўлган кунлар миқдори 70 кунни, -10⁰ -20⁰С гача бўлган кунлар сони 30 кунни, 0⁰ даги кунлар сони 20 кунни ташкил этмоқда. Бу эса йил бўйича 33% йил кунларига тўғри келади.

Совуқ иқлим шароити автомобилларни эксплуатация қилишни ташкил этишга, автомобилларни сақлашга ва уларнинг техник иқтисодий кўрсаткичларига салбий таъсир курсатади. Бу ўз ўрнида ҳаракат таркибига ТХК ишларини

олиб боришга қийинчиликларни, иқтисодий кўрсаткичларнинг пасайишига ва ишончлилик кўрсаткичларининг бузилишига олиб келади.

Шу мақсадда асосан автомобилларни очик шароитда сақлаш масаласи ҳозирги кунда, айниқса паст иқлим шароитларидаги ҳалатларда ўрганиш мақсадга мувофиқдир.

Шунинг учун Республикамиздаги жойлашган шимолий ва жанубий ҳудудлар бўйича ўрганиш ва илмий таҳлил қилиш лозим.

Асосан шу ҳаракат декабр, январ ва феврал ойларига тўғри келиши қиш фасли билан боғлиқлигидир. Лекин Республикамизда мўътадил ҳарорат ўзгаришлари Республикамиз шимоли ҳисобланган Қорақолпоғистон ва Хоразм вилоятларида паст ҳароратли кунлар сони декабр, январ ва феврал ойларига кўпроқ тўғри келади.

Албатта, паст ҳароратларда автомобилларни сақлашда муаммолар юзага келиши манбалардан маълум. Бундай ҳароратларда автомобил двигателини ишга туширишда ташқи паст ҳароратнинг таъсири ҳисобига қиздириш муддати 15-20% га ошишига тўғри келади.

Илмий тадқиқодлар шуни кўрсатадики, иқлим шароитлари фақат ҳароратга, қиш ҳавосидаги намлик даражасига, шамол тезлигига, куёш радиациясига ва босимга боғлиқлигини ҳам эътиборга олиш билан аниқ кўрсаткичлар ҳисобига амалга оширилиши талаб этилади.

Республикамиздаги баъзи вилоятларимизда йил давомида мўтадил ҳароратнинг ўзгариши манбалардан маълум. Бунга Қорақолпоғистон, Хоразм, Бухоро ва иссиқ шароит учун Сурхондарё ва Қашқадарё вилоятлари мисол бўла олади.

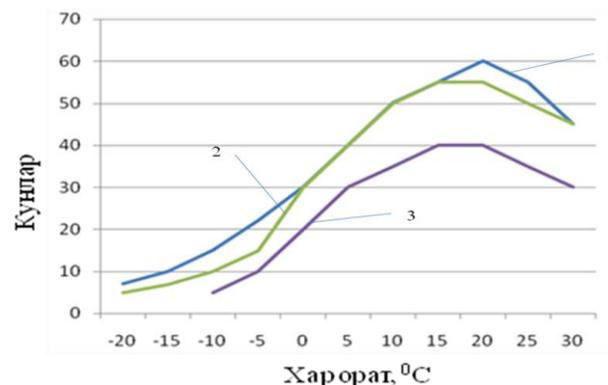
Шу мақсадда Жиззах вилояти бўйича йил бўйи иқлим шароитининг ўзгариши туманлар кесимида Республикамиз бўйича энг баланд нуқта ҳисобланган Ғаллаорол тумани Хонимқўрғон ва Маржонбулоқ шаҳарчалари ҳудуди қишки мавсумда доимий совуқ иқлимни сақлаб туриш ҳудуди ҳисобланади, шунингдек Фориш тумани географик жойлашуви Айдарқўл ҳудудида бўлиб, шамол 20-30 м/с тезлигига эга бўлишлиги, ҳаво оқимининг совуқ тезлигини тезлаштириб беради ва совуқ кунлар миқдори ошишига сабаб бўлади. Бу ҳолатни қуйдаги мўтадил иқлим шароити бўйича келтирилган расмдан кўриш мумкин.

Мўтадил иқлим-бу мавжуд иқлим шароитида умум кўрсаткичлар таснифига таъсири.

Бундай иқлим кўрсаткичлар тўлиқ иқлим шароитини ёритиб, автомобил транспортини эксплуатация қилишга салбий таъсирини кўрсатади.

Мўтадил иқлим шароити таъсир доирасига қараб турли шароит ва шамол тезлигига боғлиқ тақсимланади. Бунда 20° С дан 45° С гача харо-

рат шамол тезлиги 5 м/с дан 30 м/с бўлган таъсир доираси ҳисобга олинади. Шу мақсадда совуқ шароит ҳисобига бу муҳитни тўртта ҳудудга бўлиб ўрганиш мақсадга мувофиқдир.



1-расм. иқлим шароитлари бўйича кунлар тақсимоти. 1-Ғаллаорол, 2-Жиззах, 3-Фориш

Биринчи зона-мўтадил совуқ иқлим шароити бўлиб, 1.6-2.2 балл гача ҳисобланади, бунда ҳарорат -20° гача пасаяди, шамол тезлиги 15-20 м/с ташкил этади.

Иккинчи зона-мўтадил иқлим 1.2-1.6 балл гача эга бўлиб, ҳаво ҳарорати -10-15°C гача пасаяди, шамол тезлиги 15-20 м/с ни

Учинчи зона-мўтадил иқлим 1.0-1.2 балл гача бўлиб, ҳаво ҳарорати 0°-10° С гача, шамол тезлиги 10-15 м/с ташкил этади.

Тўртинчи зона-мўтадил иқлим 0.8-1.0 балл гача ҳаво ҳарорати 0°-5° С гача, шамол тезлиги 5-10 м/с совуқ ҳаво ҳарорати 30 кун давом этади.

Шу ўринда Жиззах вилояти бўйича январ, феврал ойларида ўртгача ҳаво ҳароратининг тақсимоти:

-5 дан -10 гача - Ғаллаорол, Фориш, Жиззах, Зафаробод;

0 дан -5 гача - Жиззах, Дўстлик, Арнасой, Мирзачўл, Бахмал, Зомин;

0 дан 5 гача - Зарбдор, Даштобод, Ш.Рашидов.

Юқоридаги совуқ шароит бўйича мўтадил иқлим шароитида автомобил транспортини сақлашга ва уларга хизмат кўрсатиш ишлари технологик жараёни меъёр талабларига жавоб бера олмаслигига асосий сабаблар камида 30 кун паст ҳароратнинг бўлиши шамол тезлигининг 10-15 м/с бўлиб туриши билан баҳоланади.

Ушбу мўтадил иқлим шароитида автомобил транспортини эксплуатация қилиш даврида техник ҳолат хусусиятларини сақлаб туриш, ТХК ва ЖТ даврида технологик жараёнларини бажаришда НИЗОМ талабларини бажариш учун ишлаб чиқариш бинолари талаб даражасида қайта лойиҳаланиши ва замонавий технологик жиҳозлар билан жиҳозлаш зарур.

Адабиётлар:

1. Автомобиллар техник эксплуатацияси. дарслик. проф. Сидикназарова К.М. -Ташкент: «VORIS-NASHRIYOT», 2008. -560 с.

2. Жиззах вилоят Транспорт бошқармаси маълумотлари 2017-2018 йиллар.

4 Крамаренко Г.О Паст иклим шароитларида автомобилларни сақлаш. Москва Т 1984 й.

4 www. Informavtodor.ru

УДК.629.3

А-98

ЎЗБЕКИСТОНДА АВТОТРАНСПОРТ ХИЗМАТЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ

Ахмедов Зоҳид. Жиззах политехника институти

Маколада республикамизда автотранспорт хизматларини ривожлантириш ва такмоллаштиришнинг ўзига хос хусусиятлари ўрганилган. Бу борадаги ривожланиш дастурларининг аҳамияти ёритиб берилган.

Калиг сўзлар: автотранспорт хизматлари, автомобиль саноати, логистика тизими, йўл-транспорт инфраструктураси, йўловчи ташиш, юк ташиш.

В данной статье рассмотрены пути развития и усовершенствования транспортных услуг в нашей Республике. А также освещено значения программы развития этой сферы.

Ключевые слова: Автотранспортные услуги, Автомобильная промышленность логистическая система, дорожно-транспортная инфраструктура, перевозка пассажиров, перевозка грузов.

The article discusses the specific characteristics of development and improvement of autotransport services in our republic.

Keywords: autotransport services, automobile industry, logistic system, road-transport infrastructure, carrying passenger, transportation of cargo.

Мамлакатимизнинг барча минтақаларида автомобил хизматларига бўлган талаб ошиб бормоқда. Барча соҳаларда бўлгани каби транспорт хизматлари соҳасида ҳам кенг кўламли ислохотлар амалга оширилмоқда ва мазкур соҳани ривожлантириш бўйича бир қанча муваффақиятларга эришиб келинмоқда. Автотранспорт хизматлари тармоқларини модернизация қилиш ва транзит салоҳиятини оширишга қаратилган ислохотлар изчиллик билан амалга оширилиши мамлакатимизнинг халқаро транспорт коммуникацияларига интеграциялашувига хизмат қилмоқда.

Автотранспорт хизматларининг иқтисодий ривожланишидаги ўрнини аниқлаш, унинг фаолияти самарадорлигини ошириш масалалари бўйича кўплаб хорижий ва маҳаллий олимлар томонидан илмий-тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, Г.А.Гольц, Л.Б.Миротин, С.Л.Головоненко, Е.П. Володин, Ф.М.Қосимов, Б.Ходжаев Т.Қодиров, З.Р.Акбарова, Б.Б.Холов, М.Н.Ирисбекова ва бошқаларни киритиш мумкин.

Шу ўринда таъкидлаш лозимки, хизматлар бозори бу иқтисодий жиҳатдан эркин бўлган, бозорнинг асосий субъектлари ҳисобланган сотувчилар, хизматларни амалга оширувчилар ва харидорлар ўртасида амалга оширилаётган олди-сотди муносабатлари тизими, механизми ва асосий иқтисодий айирбошлаш фаолиятидир. Олимларнинг фикрича¹ “Транспорт, ту-

ризм хизматлари, ҳам қатор ўзига хос хизмат турлари, масалан, инжиниринг, лизенциялар ва “нау-хау” ни сотиш, маданият, маориф каби хизматларни қамраб олган бозордир.

М.Н.Ирисбекованинг фикрича² “Хизмат кўрсатиш соҳасининг анъанавий таркибий қисмларидан бири - “транспорт хизматлари” иқтисодий категория бўлиб, у ўз таркибига барча турдаги юк ва йўловчилар ташувини ва бу жараёнга мувофиқ келувчи ёки ёрдам берувчи операцияларни қамраб олади”.

Автотранспорт хизматлари бозори бир мамлакатдан бошқа бир мамлакатга юкларни ташиш, транспортировка қилиш бўйича хизматларнинг олди-сотдисини ўзида тақдим қилади. Халқаро савдода етказиб бериш жараёни одатда ташишни, халқаро транзит ташишни ва импортер мамлакатнинг чегара пунктидан товарни истеъмол қилиш ички пунктигача транспортировка қилишни ўз ичига олади. Транспорт хизматлари кенг маънода бевосита ташувчилик фаолиятидан ташқари турли хил ҳамроҳлик қилувчи операцияларни: юкни жўнатувчининг омборидан энг яқиндаги юк терминалига етказишни, уни магистрал транспорт воситаларига юклашни, оралиқ пунктларда уни транспортнинг бошқа турларига қайта юклаш мамлакатимизнинг барча вилоятларига етказиб бериш, йилнинг диярли барча фаслида мева, сабзавот

¹М.Р.Отабоев, М.Х.Ёдгоров, В.И.Блистер, Р.Ф.Иброхимов. Бозоршароитида ташқи иқтисодий алоқаларни ташкил этиш. Тошкент, Мехнат, 1994. – 43 б.

²М.Н.Ирисбекова. Маркетинг тамойиллари асосида транспорт хизматлари бозорини оптималлаштириш. Докторлик диссертацияси автореферати. –Т.: ТДИУ, 2017.-84 б.

ва полиз экинларини ички бозорга арзон етказишни таъминлайди.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёв таъкидлаганидек¹, “Ҳаётнинг ўзи ва ўтган йиллар тажрибаси ҳудудларни комплекс ривожлантиришни ва инфратузилма фаолиятини тубдан ўзгартиришни таъминлашдаги жиддий камчиликларни бартараф этишни талаб қилмоқда. Шу сабабли йўл-транспорт, муҳандислик-коммуникация ва ижтимоий инфратузилмани ривожлантириш ва модернизация қилиш бўйича дастурларнинг прогноз параметрларини ишлаб чиқиш ва амалга оширишни назорат қилиш ҳамда уларга эришиш лозим. Якуний мақсад-иктисодиёт тармоқлари учун ишончли инфратузилмани шакллантириш, шаҳар ва қишлоқ аҳолисига қулай шарт-шароит яратиш беришдир”¹.

Автомобиль саноатини ривожлантиришни давом эттириш мақсадида Президентимиз Ш.Мирзиёев томонидан “2017-2019 йилларда тайёр маҳсулот турлари, бутловчи буюмлар ва материаллар ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштиришнинг истиқболли лойиҳаларини амалга оширишни давом эттириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2016 йил 26 декабрида ПҚ-2698-сон қарор қабул қилинди. Ушбу қарор соҳа корхоналари учун кенг имкониятлар яратмоқда. Маҳаллийлаштириш дастурига мувофиқ 2017-2019 йилларда “Ўзавтосаноат” корхоналарида амортизатор, спидометр, автомобиллар учун резинотехник буюмлар, кичкина ва стационар батарея, радиатор, кондиционер ва шовқинни тўсувчи материаллар каби 30 турдан зиёд саноат маҳсулотлари маҳаллийлаштирилиши кўзда тутилган.

Соҳадаги ислохотларни янада чуқурлаштиришда давлатимиз раҳбарининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони билан тасдиқланган 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси муҳим дастуруламал бўлиб хизмат қилади. Унда аҳолига транспорт хизмати кўрсатишни тубдан яхшилаш¹, йўловчи ташиш хавфсизлигини ошириш ва атроф муҳитга зарарли моддалар чиқишини камайтириш, ҳар томонлама қулай янги автобусларни сотиб олиш, автовокзал ва автостанцияларни қуриш ҳамда реконструкция қилиш; йўл инфратузил-

маси қурилиши ва реконструкция қилинишини давом эттириш, энг аввало, минтақавий автомобиль йўлларини ривожлантириш, хўжаликлараро қишлоқ автомобиль йўлларини, аҳоли пункти кўчаларини капитал ва жорий таъмирлаш вазифаси белгиланган.

Шундан келиб чиққан ҳолда эътироф этиш керакки, автомобиль транспорти хизмати бозори ҳолатини баҳолаш, унинг ўзгариш истиқболлари ва тенденцияларини таҳлил этиш бўйича тадқиқотларни олиб бориш, тармоқнинг узок муддатли стратегияси, унинг жорий сиёсатига беvosита таъсир этади ҳамда молиявий, иш кучи ва моддий-техник ресурсларга бўлган эҳтиёжни аниқлашга ва уни ривожлантириш режасини ишлаб чиқишга асос бўлади.

Автомобиль йўллари ҳолатини яхшилаш ва йўл-транспорт инфратузилмасини ривожлантириш мақсадида инвестиция дастури доирасида Республика йўл жамғармасининг 1550000 миллион сўм маблағлари ўзлаштирилиши кўзда тутилган бўлиб, у қўйидаги йўналишларда амалга оширилади:

- умумий фойдаланишдаги халқаро, республика ва маҳаллий аҳамиятдаги автомобиль йўлларини қуриш ва реконструкция қилиш;
- хўжаликлараро автомобиль йўлларини таъмирлаш;
- шаҳар кўчалари, аҳоли пунктларига кириш ва ички йўллارни қуриш, реконструкция қилиш ва таъмирлаш;
- йўл хўжалиги корхоналарининг ишлаб чиқариш қувватларини янгилаш;
- қурилиш материалларининг инновацион турларидан ҳамда замонавий илғор технологиялар ва усуллардан фойдаланган ҳолда, автомобиль йўллари сифатини яхшилашни белгилувчи стандартларни такомиллаштириш.

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқаришни модернизациялаш ва ривожлантиришни таъминлаш учун тармоқларга инвестициялар йўналтириш, унинг самарадорлигини ошириш давлатимиз иқтисодий сиёсатининг асосий масалаларидан бири бўлиб келмоқда. Инвестициялар иқтисодиётнинг экстенсив ўсишини таъминлаш билан бирга, интенсив ўсишнинг асосий омилларидан бири ҳам ҳисобланади. Шу сабабдан ҳам давлат томонидан иқтисодиётни ривожлантириш ва таркибий қайта қуриш билан боғлиқ инвестициявий сиёсатда мувофиқлаштириш ва ривожлантириш муҳим аҳамият касб этади.

Бу борада Ўзбекистон Республикаси Президенти таъкидлаганидек “Жаҳон тажрибаси шунини кўрсатадики¹, қайси давлат фаол инвестиция сиёсатини юритган бўлса, ўз иқтисодиётининг барқарор ўсишига эришган. Шу сабабли ҳам

¹ Мирзиёв Ш. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак // “Халқ сўзи”, 2017 йил 15 январь

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги 4947-сонли фармонининг 1-илловаси «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси». // Lex.uz.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил учун мўлжалланган энг муҳим устувор вазифалар ҳақидаги Олий Мажлисга Мурожаатномаси. Lex.uz.

инвестиция – бу иктисодиёт драйвери, ўзбекча айтганда, иктисодиётнинг юраги, десак, муболага бўлмайди. Инвестиция билан бирга турли соҳа ва тармоқларга, ҳудудларга янги технологиялар, илғор тажрибалар, юксак малакали мутахассислар кириб келади, тадбиркорлик жадал ривожланади.

Фикримизча, амалга оширилаётган чоратадбирлар тармоқда қуйидаги имкониятларни вужудга келишини таъминлайди: республикада автомобиль ишлаб чиқариш линияларини ўзлаштириш; замонавий технологияларни жалб қилиш; инвестицияларнинг республикага кенг миқёсда кириб келиши; “General Motors Uzbekistan” автомобилларини маҳаллийлаштириш даражасини ошириш; мамлакатдан четга валюта оқимини пасайтириш; вилоятларда логистика тизимини ислоҳ қилиш; юк ташиш ҳажминини янада ошириш учун ҳудудлараро ҳамда халқаро автомобиль йўллари тўлақонли реконструкция қилиш; йўловчи ташиш ва юк ташиш хизматларини кўрсатишда миллий ва халқаро белгиланган қоидаларга риоя қилишни назорат қилиш.

Бизнингча юқорида келтирилган таклифларни амалга оширилиши мамлакатимизда транспорт хизматларини янада ривожлантириш, барқарор ўсишини таъминлаш, юридик ва жисмоний шахсларнинг соҳа хизматларига

бўлган талабини янада тўлароқ қондириш имконини беради.

Адабиётлар:

1. Отабоев М.Р, Ёдгоров М.Х., Блистер В.И., Иброхимов Р.Ғ. Бозор шароитида ташқи иқтисодий алоқаларни ташкил этиш. Т.: Мехнат, 1994. – 43 б.

2. Ирисбекова М.Н. Маркетинг тамойиллари асосида транспорт хизматлари бозорини оптимallasштириш. Докторлик диссертацияси автореферати. –Т.: ТДИУ, 2017.-84 б.

3. Мирзиёв Ш. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизим ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак // “Халқ сўзи”, 2017 йил 15 январь

4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги 4947-сонли фармонининг 1-илоvasи «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси». // Lex.uz.

5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил учун мўлжалланган энг муҳим устувор вазифалар ҳақидаги Олий Мажлисга Мурожаатномаси. Lex.uz.

6. Saaty T. 2008. Decision making with the Analytic Hierarchy Process. International Journal of Services Sciences. Available at: https://www.researchgate.net/publication/228628807_Decision_making_with_the_Analytic_Hierarchy_Process

7. [01.04.2016]

УДК 656.1

ЖИЗЗАХ ШАҲРИДА ЙЎЛОВЧИ ТАШИШ ТИЗИМИНИ БОШҚАРИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Исломов Шерзод Эшқувватович, Халилов Абдулла Холматович

Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада ҳозирги кунда республикаимизда долзарб бўлган йўловчи ташиш транспорти фаолиятни тартибга солиш орқали такомиллаштириш услублари бўйича тавсиялар келтирилган.

Калит сўзлар: йўловчи, ташиш, транспорт, диспетчерлик хизмати, транспорт оқими.

Аннотация. В данной статье приводятся рекомендации по улучшению пассажирских перевозок, которые актуальны в нашей стране сегодня.

Ключевая слова: пассажир, перевозка, транспорт, диспетчерский служба, транспортный поток

Abstract. This article provides recommendations on how to improve passenger transportation operations, which are relevant in our country today.

Key words: passenger, transportation, transport, depot service, traffic flow.

Республикаимизнинг умумий транспорт тизимида йўловчилар ташишда алоҳида ўрин тутади, чунки мамлакатимиз аҳолисининг асосий қисми шаҳар атрофи ва туманларда истиқомат қилади, маълумки шаҳарлараро, шаҳар атрофи ва шаҳар ичида йўловчи ташишни марказ билан туман ва шаҳар атрофининг боғлаш катта аҳамиятга эгадир. Бу борада яқин йилларда бир қанча салмоқли ишлар амалга оширилди, хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг

2019 йил 1 февралдаги “Ўзбекистон Республикаси транспорт вазирлиги фаолиятини ташкил этиш тўғрисида”ги ПҚ №4143-сонли қарори билан транспорт вазирлиги ташкил этилди, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 25 апрелдаги “Аҳолига транспорт хизмати кўрсатиш ҳамда шаҳарлар ва қишлоқларда автобусларда йўловчилар ташиш тизимини янада такомиллаштириш чоратадбирларини амалга ошириш тўғрисида”ги

№238-сонли қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 6 мартдаги “Юк ва йўловчи ташиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ№4230-сон қарори имзоланди [3].

Бу ўз навбатида транспорт тизимининг замон талабларига мос равишда ривожлантиришни ва транспорт алоқаларини такомиллаштиришни талаб этмоқда.

Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 6 мартдаги “Юк ва йўловчи ташиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ№4230-сон қарори асосида “Йўловчи ва юк ташишни янада ривожлантириш” бўйича ишлаб чиқилган йўл харитасининг 1.2 бандида Транспорт, Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш, Ички ишлар вазирликларига “Ташиш жараёнларини бошқариш бўйича дастурий таъминот ишлаши ва транспорт воситаларининг йўллардаги ҳаракатланиш тезлигини масофадан кузатиш, автотранспорт воситаларининг техник ҳолати ва сафар олди техник кўриқдан ўтганлиги ҳамда ҳайдовчиларнинг тиббий кўриқдан ўтганлигини назорат қилиш имкониятини берувчи электрон тизимнинг ягона минимал стандартларини тасдиқлаш” вазифаси юклатилган [1].

Бугунги кунда Жиззах вилояти бўйича қонуний талаблар асосида йўловчи ташиш билан шуғулланаётган автотранспорт корхоналари сони 54 тани, улар таркибидаги автобуслар сони 290 тани ва енгил автомобиллар сони 821 тани ташкил қилмоқда.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, вилоятда энг кўп йўловчи оқими Жиззах шаҳри ва шаҳар атофида жойлашган Шароф Рашидов туманига тўғри келмоқда. Шу сабабли бугунги кунда Жиззах шаҳар ҳокимлиги ҳузуридаги “Транспорт назорати” департаменти фаолияти тугатилгандан сўнг, Жиззах вилоятидаги барча йўловчи ташиш корхоналарининг фаолияти ва йўловчи ташувчи транспорт воситаларининг ҳаракати фақатгина Транспорт вазирлигининг Жиззах вилояти бошқармаси томонидан назорат қилинишини эътиборга олсак, амалда бошқарманинг ҳам туманларда ҳам Жиззах шаҳрида мониторинг назоратини олиб бориш имконияти чекланган.

Ҳозирги кунда шаҳардаги транспорт ҳаракати ушбу фаолият билан шуғулланувчи корхоналарнинг ўзи томонидан назорат қилинмоқда. Натижада, транспорт ҳаракатидаги тартибсизликлар, хусусан, ҳайдовчини қатнов олди тиббий кўриқдан ўтмаслиги, ёки, куннинг биринчи қисмида бир ҳайдовчи тиббий кўриқдан ўтиб, йўлга чиқиши ва куннинг иккинчи ярмида

бошқа бир ҳайдовчи ўша транспорт воситасида йўловчи ташиш билан шуғулланаётган ҳоллар, автотранспорт воситасининг техник кўриқдан ўтмаслик ҳоллари ёки техник носоз ҳолда йўловчи ташиш билан фаолият юритаётган автотранспорт воситалари ва шунга ўхшаш бир қанча муаммолар учраб турибди. Бу эса ҳозирги мавжуд ҳолатни объектив баҳолаш имконини бермайди чунки ҳар бир корхона йўловчи ташиш жараёнидаги узилишларни табиий ҳолда яширишга интилади. Бу эса ўз навбатида, аҳолининг ҳақли эътирозига сабаб бўлмоқда.

1-жадвал

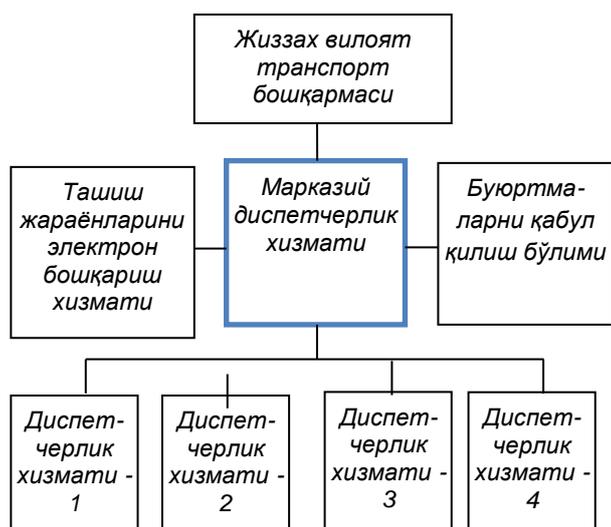
Жиззах вилояти бўйича 2018 йилда йўловчи ташиш ва йўловчи айланмаси

№	Шаҳар ва туманлар номи	Йўловчи ташиш		Йўловчи айланмаси	
		Жами 2018 й. январ-декабр минг киши	2017 йил якунига нисбатан % ҳисобида	Жами 2018 йил январ-декабр минг йўловчи/км	2017 йил якунига нисбатан % ҳисобида
	Вилоят бўйича	83215,6	103,1	2262782,4	102,8
1	Арнасой	3411,8	103,1	90511,3	102,8
2	Бахмал	5575,4	102,9	153869,2	104,4
3	Ғаллаорол	8571,2	104,1	228541,0	100,8
4	Ш.Рашидов	12648,8	103,7	330366,2	102,8
5	Дўстлик	5658,7	102,8	156132,0	101,4
6	Зомин	4244,0	102,9	106350,8	102,8
7	Зарбдор	3994,3	102,6	101825,2	105,2
8	Зафаробод	6823,7	102,1	174234,2	101,5
9	Мирзачўл	2163,6	102,7	61095,1	102,8
10	Пахтакор	5242,6	104,4	138029,7	101,2
11	Фориш	5741,9	103,1	158394,8	100,0
12	Янгиобод	998,6	102,2	27153,4	102,8
13	Жиззах шах.	18141,0	102,5	536279,4	105,0

Ушбу муаммоларни ҳал қилиш учун 1-шаклда келтирилгандек Жиззах вилоят транспорт бошқармаси қошида йўловчи ташиш транспорти фаолиятини ва сифатини тартибга солувчи ва мувофиқлаштирувчи марказий диспетчерлик хизматини ташкил қилиш зарур деб ҳисоблаймиз [2].

Таклиф қилинаётган марказий диспетчерлик хизмати маъмурий жиҳатдан Жиззах вилоят транспорт бошқармасига бўйсинишини инобатга олсак, демак вилоятдаги барча йўналишларда амалга ошириладиган назорат бошқарма томонидан ўрнатилган бўлади ва йўловчиларга кўрсатилаётган хизмат сифати кескин ошади.

Шу мақсадда Жиззах вилоятида йўловчи ташиш фаолияти билан шуғулланувчи транспорт воситаларини ҳаракатини тартибга солиш, ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш, йўловчиларга кўрсатилаётган хизмат маданиятини, нақд пул тушумини ошириш, янги иш ўринларини яратилади.



1-шакл. Марказий диспетчерлик хизматининг ташкилий-ишлаб чиқариш тузилмаси.

Марказий диспетчерлик хизматининг асосий вазифалари:

- ташиш жараёнларини электрон бошқариш тизими орқали транспорт ҳаракатини тезкор мувофиқлаштириш;
- йўналишларга чиқарилаётган транспорт воситаларини мунтазам назорат қилиш;
- автобус, микроавтобус ва таксилар ҳаракатини мувофиқлаштириш;
- авария хизматини ташкил қилиш;

Марказий диспетчерлик хизмати шаҳардаги автобус, миттиавтобуслар ҳаракатини мунтазам равишда кун давомида ҳар бир маршрут (йўналиш) бўйича назорат қилади, мувофиқлаштиради, узилишларда тезкор чора кўради.

Иш режими 24 соатдан иборат бўлади иш тартиби навбатчи (смена) орқали ташкил этилади. шаҳар транспортини бошқариш бўйича ишлаб чиқилган меъёрий ҳужжатларга асосан иш юритади, диспетчерлар ишини ташкил этади ва бошқаради.

Марказий диспетчерлик хизматида барча мавжуд такси ва автобус бекатлари бириктириб берилди.

Шаҳардаги йўналишларда ишлаган автобус ва миттиавтобуслар сони, бажарилган қатновлар (ҳар бир йўналиш бўйича), ташилган йўловчилар сони (ҳар бир йўналиш бўйича) ва х.к жамланиб борилади, таҳлил қилинади.

Автобусларда чипта (билет) сотиш тизими йўлга қўйилади.

Ойлик йўл чиптаси ташкил қилиниб сотилиши йўлга қўйилади.

Шаҳар ҳудуди бўйича қатновчи автобусларнинг 1 соатлик хизмат ҳақи шунингдек, енгил таксилар бўйича 1 км пуллик йўл ҳақи миқдори ишлаб чиқилади ва аҳолига маълум қилинади. (буюртмалар қабул қилиши учун).

Кундалик фаолият доирасида автошоҳбекатнинг диспетчерлик хизмати, темир йўллارнинг диспетчерлик хизмати Давлат автомобил назорати навбатчилиги бўлимлари билан мунтазам алоқада бўлади.

Юқорида санаб ўтилган вазифаларни бажариш учун транспорт фаолияти билан шуғулланувчи корхоналарнинг диспетчерлик хизмати тезкор (оператив) равишда бўйсинади ва йўналишлардаги узилишларга, бузилишларга зудлик билан барҳам бериш чоралари кўрилади.

Буюртмалар қабул қилиш бўлимининг Иш вақти 24 соат қилиб белгиланади. Иш тартиби навбатчилиги (смена) орқали ташкил этилади.

Шаҳардаги барча автокорхоналар ва такси тўхташ бекатлари билан тезкор (оператив) равишда боғланиб аҳолидан тушаётган буюртма (заказ)ларни бажариш чорасини кўради. Автобус, миттиавтобус, енгил таксилар бўйича ишлаб чиқилган калкуляцияга мувофиқ буюртма (заказ) ларни амалга оширади уларга яқин ва қулай жойлардан транспорт воситаларини ажратади.

Буюртмаларни қабул қилиш бўлимида шаҳарнинг маҳаллалари кесими бўйича умумий харитаси, шаҳарлараро қатновчи автобусларнинг қатнов жадвали бўлиши, поездлар қатнов жадвали, самолётлар қатнов жадвали ва қатнов йўл кира нархлари бўйича малумотлар бўлиши шарт.

Марказий диспетчерлик хизмати фаолият доирасида шаҳарлараро қатновчи автобусларга, поезд ва самолётларга буюртма бўйича чипта сотишни ташкил этиб ва уни аҳолига етказиб бериш ташкил этилади.

Аҳолининг автобусларга, енгил такси ва микроавтобусларга бўлган эҳтиёжи куннинг исталган пайтида, уларга яқин жойдан, тез ва қулай ҳамда арзон амалга оширилади.

Кичик ҳажмдаги юк автомобиллари учун аҳолига қулай ва яқин жойдан буюртмалар қабул қилиниб зарур хизмат амалга оширилади. Шу ўринда ушбу диспетчерлик маркази таркибида бир қанча хизматлар ҳам ўз функцияларини амалга оширади. Шу хизматлардан бири авария хизмати бўлиб, бунда йўналишларда қатновчи транспортларда ва умуман бошқа транспорт воситаларида бўлган бузилиш носозлик ва бошқа ҳолатларда транспорт воситасини шатакка олиш, ортиб бориш, техник хизмат кўрсатиш, ва х.к. ишларини амалга оширади. Бунга шартнома асосида шунга ихтисослашган транспортга эга бўлган тадбиркорлар жалб этилиб ташкил этилади.

Диспетчерлик хизмати. Қатнов жадвалидан ярим соат олдин бошланади ва қатнов жадвали

яқунлангандан сўнг ярим соат кейин тўхтатилади.

Тўғридан-тўғри аҳоли гавжум бекатлар ва бошланғич ҳамда охириги бекатларда ташкил этилади. Йўналишда фаолият кўрсатаётган хар бир автобус ва миттиавтобуснинг хар бир қатнови, хар бир қатновда сотилган чипта миқдори, йўналишдаги ҳаракати, аҳоли билан ҳайдовчи ўртасидаги муносабат, ишнинг бошланиши ва яқунланиши, ҳаракат жадвалига риоя қилиниши мунтазам равишда назоратга олинади.

Ташиш жараёнларини электрон бошқариш хизмати. Ташиш жараёнларини бошқариш бўйича дастурий таъминот асосида фаолият олиб боради, транспорт воситаларининг йўллардаги ҳаракатланиш тезлиги, интервали, бекатларда тўхташ вақти масофадан кузатади, автотранспорт воситаларининг техник ҳолати ва сафар олди техник кўрикдан ўтганлиги ҳамда ҳайдовчиларнинг тиббий кўрикдан ўтганлигини назорат қилади.

Марказий диспетчерлик хизмати ташкил қилиниши натижасида Жиззах шаҳрида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 6 мартдаги “Юк ва йўловчи ташиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ№4230-сон қарори асосида ишлаб чиқилган “Йўловчи ва юк ташишни янада ривожлантириш” бўйича йўл харитасидаги 1.2 бандининг ижросини таъминлашга эришилади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 6 мартдаги “Юк ва йўловчи ташиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ№4230-сон қарори.
2. Халилов А.Х. Исломов Ш.Э. Жиззах шаҳрида йўловчи ташиш транспорти тармоғи ва маршрут тизимини тартибга солиш орқали такомиллаштириш. Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳаларни амалиётга тадбиқ этиш муаммолари. Республика миқёсидаги илмий-техник анжуман. Жиззах: ЖизПИ, 16-17 май 2014 й. 190-192 б.
3. www.lex.uz

УДК 656.1

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ХИЗМАТ ТИЗИМИНИ АТК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНИКА БАЗАСИ ТАРКИБИДА БАҲОЛАШ

Адилов О.К. доц., Абдурахманов М.М., Хаққулов Б., Исломов Ш.
Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан автотранспорт воситаларини эксплуатация даврида ҳаракат хавфсизлигини таъминлашдаги фаолиятини оширишга хизмат қилади.

Калит сўзлар: автомобиль, ҳаракат хавфсизлиги, йўл хавфсизлиги, йўл ҳаракат белгиси, хавфли участка.

В этой статье приведена разработка методических рекомендаций и применения их результатов в производстве в целях усовершенствования во время эксплуатация безопасности дорожного движения автомобильного транспорта.

Ключевые слова: автомобиль, безопасность движения, дорожное движение, знаки дорожного движения, опасный участок.

This paper provides designing methodical recommendations and using there results to improve traffic safety in transport.

Key words: car, traffic safety, traffic, traffic signs, dangerous site

Ҳар қандай маданиятнинг асосида, энг аввало, тартиб-интизом ётади. Тартиб-интизом ва инсон омили ҳар қандай тузилма учун энг муқаддас бурч деб қабул қилиниши керак 2018 йил 28 август Президентимиз Ш.М.Мирзиёев Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти агентлиги ходимлари билан бўлиб ўтган маърузасида таъкидлаб ўтганди [1].

Ушбу вазифани амалга ошириш мақсадида, юқорида башоратлаш натижасида корхоналардаги транспортнинг хизмат даврийлиги ошиши билан унга хизмат кўрсатиш харажатлари ошиши, транспортнинг хавфсизлик даражаси йўқолиб бориши аниқланган, шу мақсадда АТ-Кларда техник хизмат кўрсатишнинг барча

ишлари транспортларнинг юқори техник тайёргарликларини таъминлаш учун ишлаб чиқариш техника базасига эга бўлиши автомобилларнинг йўлга чиқишида тартибсизлик ва техник носоз транспортларнинг эксплуатация қилиш олдини олган ва йўл-транспорт ҳодисаларини камайтиришга эришган бўлади шунингдек корхоналарда ёш ҳайдовчилар малақасини ошириш, уларнинг янги таҳрирдаги «Йўл ҳаракати қоидалари»ни ва транспорт воситаларини бошқарув жараёнларини мукамал ўрганишини ташкил этиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Энг аввало, бўлажак автомобиль ҳайдовчиларининг маҳорати талаб даражасида бўлишига эришиш учун, ўқув дастурида асосий эътибор

амалий машғулотларнинг савиясини оширишга қаратилади. Бунинг учун, дастлаб, ўқув хонаси ҳайдовчиларга назарий билим беришга мўлжаллаб жиҳозланиши, ҳайдовчиларнинг амалиёт ўташлари учун мослаштирилган майдонча жиҳозланиши лозим.

Ҳозирги кунда бирорта корхона таркибида ҳайдовчилар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш бўйича синф ёки курслар ҳамда ҳайдовчилар маҳоратини шакллантиришга ёрдам берадиган имитацион қурилма ёки махсус майдончалар мавжуд эмас. Шу мақсадда корхонада автотренажёр, амалий машғулот ўташ махсус майдончалари лойиҳаси ишлаб чиқилиши тавсия этилади. Автотренажёрларга асосан, имитациявий қурилмалар, компьютер тизими, автоматик бошқарув қурилмалари жамламаси киради.

Ҳайдовчилик маҳоратини синаш учун қурилиши лозим бўлган имитациявий моделлаштириш ёки майдончада турли йўл иншоотлари ва ўқув машқ тренажёрлари сунъий равишда барпо этилиши лозим. Лекин ҳар бир иншоот ёки тренажёр қурилиши олдида уларда ҳаракатланиши кўзда тутилган транспорт воситасининг хавфсизлигини таъминлаш назарий ва амалий жиҳатдан асосланган бўлиши керак. Шунинг учун ҳам дастлаб эгри-бугри, горизонтал бўлмаган нотекис ёки ғадир-будир йўл қисмларида ўқув транспорт воситасининг ҳаракатланиш режасини илмий асосда ишлаб чиқиш талаб этилади.

Тавсия этилаётган имитацион майдонча йўлларида барпо этиладиган айрим сунъий иншоотларнинг ўлчамлари ва унда ҳайдаб ўрганишга мўлжалланган транспорт воситаларининг ҳаракатланиш режими қуйида берилган тартиб асосида ҳисобланиши керак [1].

Дастлаб лойиҳадаги эгри йўл участкасининг энг кичик бурилиш бурчаги аниқланади:

$$\theta = \arctg \cdot L/R, \quad (1)$$

бу ерда L-автомобил базаси; R-йўлнинг эгрилик радиуси.

Шундан кейин транспорт воситаларининг бурилиш ҳаракатланишдаги критик тезликлари қуйидаги шартлар бўйича аниқланади:

А) Бошқариш бўйича:

$$V = \sqrt{\sqrt{\varphi^2 - (f^2 / \operatorname{tg} \theta - f) \cdot g \cdot L \cdot \cos \Theta}}, \quad (2)$$

бу ерда φ - ғилдиракларнинг йўл билан ёнаки илашиш коэффициентини; f - ғилдирашга қаршилик коэффициентини.

Б) Ёнга сурилиш бўйича:

$$V_{\text{кр.ён}} = \sqrt{\varphi \cdot g \cdot R}. \quad (3)$$

Ҳисоблаб топилган (2) ва (3) миқдорлардан каттаси танлаб олиниб, автомобилнинг горизонтал йўллардаги тормозланиш кўрсаткичлари аниқланади:

-тормоз йўлининг узунлиги:

$$S_T = K_3 \cdot v^2 / 2\varphi \cdot g, \quad (4)$$

бу ерда K_3 - тормозланиш самарадорлигидан фойдаланиш коэффициентини.

Тормозланиш учун сарфланган вақт:

$$t_T = K_3 \cdot v / \varphi \cdot g. \quad (5)$$

Транспорт воситаларининг секинлашиши:

$$j_c = \varphi \cdot g / K. \quad (6)$$

Майдонда керакли машқларни бажаришга мўлжалланган автомобилларнинг асосий кўрсаткичлари аниқланди.

Транспорт воситаси энг йўта оладиган энг катта йўл қиялиги қуйидагича ҳисобланади:

$$i_{\text{max}} = M_{\text{emax}} \cdot U_{\text{ТР}}^2 \cdot \eta_{\text{ТР}} / G_a \cdot r_k - f, \quad (7)$$

бу ерда M_{emax} - тирсақли валдаги энг катта буровчи момент; $U_{\text{ТР}}$ - Тр-трансмиссиянинг узатишлар сони; $\eta_{\text{ТР}}$ - трансмиссиянинг фойдали иш коэффициентини (ФИК); G_a -автомобилнинг тўла оғирлиги; z -узатмалар сони.

Юқорида аниқланган миқдорлардан фойдаланган ҳолда, автомобилнинг қуйидаги динамик кўрсаткичлари топилади:

1) Ҳар бир узатмадаги энг катта ва жорий тезланишлар миқдорлари:

$$j_{\text{max}}^z = (C_i - b_i^2 / 4a_i) / m_a \cdot \delta_{\text{айл}} \quad (8)$$

$$j_a^z = (a_i \cdot V^2 + b_i \cdot V + c_i) / m_a \cdot \delta_{\text{айл}}, \quad (9)$$

бу ерда m_a - автомобил массаси; δ_a - инерцияни ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб, у қуйидагича аниқланади:

$$\delta_{\text{айл}}^y = 1 + \delta_1 \cdot U_{\text{ук}}^2 + \delta_2 \quad (10)$$

($\delta_1 = \delta_2 = 0,04$); a , ва q -динамиклик коэффициентлари.

$$a_i = - \left[\frac{10^3 \cdot N_{\text{emax}} \cdot \eta_{\text{ТР}} \cdot i_{\text{ТР}}^3 \cdot c_0 + K_b \cdot A_b}{\omega_e^3 \cdot r_k^3} \right];$$

$$b_i = 10^3 N_{\text{emax}} \cdot \eta_{\text{ТР}} \cdot i_{\text{ТР}}^2 \cdot b_0 / \omega_e^2 \cdot r_k^2; \quad (11)$$

$$c_i = (10^3 N_{\text{emax}} \cdot \eta_{\text{ТР}} \cdot i_{\text{ТР}} \cdot a_0 / \omega_e \cdot r_k -$$

$$-G_a (f \cos \alpha + \sin \alpha)),$$

бу ерда: $N_{\text{стах}}$ -двигателнинг энг катта қуввати; K_p -коррекция коэффициентини, $K_p = 0,95$; K_b -ҳавонинг қаршилик коэффициентини; K_r -ғилдирашдаги тезликни ҳисобга олувчи коэффициент; r_k ва r_g -ғилдиракнинг ғилдираши ва динамик радиуслари, r_k ва r_g ; A_b -автомобилнинг олдинги юза ўлчами a, b, c -ўзгармас коэффициентлар (карбюраторли двигателлар учун $a=b=c$).

$$V_N = 0,105 n_N \cdot r_k / U_{\text{ТР}}^2 \quad (12)$$

бу ерда: n_N -тирсақли валнинг номинал айланишлар сони;

2)Транспорт воситасининг энг катта тезлиги:

$$V_{\text{max}} = (-b_i \pm \sqrt{b_i^2 - 4a_i \cdot c_i} / 2a_i) \quad (13)$$

Транспорт воситасининг динамик омили:

$$D^2 = \psi + \delta_{\text{айл}} \cdot j_a^z / a, \quad (14)$$

бу ерда: Ψ -йўлнинг жами қаршилик коэф-фициенти:

$$\psi = \text{Sin} \alpha_x + f \cdot \text{Cos} \alpha_x \quad (15)$$

$$\alpha = \text{arctgi}_{\text{хак}} \quad (16)$$

бу ерда $\alpha_{\text{хак}}$ - йўлнинг лойиҳавий қиялиги.

4) Транспорт воситасининг автотренажёрдаги мураккаб йўл участкасидаги талаб этилган тортиш кучи:

$$F_T^z = G_a \cdot D^z + F_w = m_a (\psi + \delta_{\text{айл}} \cdot j_a^z) + K_b \cdot A_b \cdot V_{\text{жел}} \quad (17)$$

5) Автотренажёрда ҳосил қилинадиган тик сунъий тўсиқни енгиб ўтиш учун зарур бўладиган бўйлама куч:

$$F = G_a \sqrt{2r_k \cdot h_T - h_T^2} - (r_k - h_T), \quad (18)$$

бу ерда h - тўсиқнинг баландлиги.

$P_T > P_6$ шarti бажарилса, транспорт воситаси йўл тўсиқларини енгиб ўтишга қодир бўлади. Акс ҳолда тик тўсиқнинг баландлигини камайтириш керак бўлади [2].

Транспорт воситаларини бошқаришни ўрганиш майдончасида фойдаланиладиган транспорт воситаларининг эксплуатацион хусусиятларини тадқиқ этиш шуни кўрсатадики, транспорт воситаларининг турига қараб уларни баҳоловчи микдор ва сифат кўрсаткичлари кенг диапазонда ўзгариб туришини ўқув жараёнида баҳолаш орқали ўрганиш мумкин.

Транспорт воситаларининг эксплуатациявий хусусиятлари кўпроқ унинг ҳаракати билан боғлиқ бўлиб, буларга тортиш ва тормозланиш динамикаси, юриш равонлиги, бошқарувчанлиги ва бошқалар қиради. Транспорт воситаларининг эксплуатациявий хусусиятларини тиклаш, уларга хизмат кўрсатиш масалаларини ҳал этиш учун ташхислаш, хизмат кўрсатиш постларини аниқлаш зарур, деб ҳисоблаймиз.

Бугунги куннинг долзарб масалаларидан бири, кундан кунга транспортнинг техник ҳолатининг бузилиши ва диагностика ишлари бўлиб, техник хизмат кўрсатиш станцияларида бу масалани илмий асослашга чорлайди. Албатта, маълумки техник ҳолатининг бузилиши атроф муҳитга салбий таъсир ўтказди. Транспорт воситаларининг атроф-муҳит учун хавфлилиги нафақат унинг лойиҳавий тавсифномаларига балки унинг техник ҳолатига ҳам боғлиқ. Шунинг учун автомобил транспортининг эксплуатацияси даврида ёнилғи сарфига, чиқинди газ зарарли моддалари ташланмасига, шовқин даражаси ва ҳаракат хавфсизлигига таъсир этувчи агрегат ва узелларининг атроф муҳитни соғломлаштиришнинг муҳим йўналиши бўлиб, техник ҳолатини сақлаш ҳисобланади.

Мутахассислар тадқиқотлари натижасида илмий маънбаларда турли транспорт воситала-

рининг босиб ўтган йўлига нисбатан зарарли моддалар ташлаш микдорлари аниқланган, бунда диагностика қилиш жараёнида технологик жараёнлардан зарарли омиллар аниқланган [1].

Мавжуд технологик жараёнларнинг камчиликлар, технологик жиҳозларнинг етишмаслиги, технологик интизомнинг бузилишига, бажариладиган ишлар сифатининг пасайишига ва охир оқибатда ҳаракатдаги таркибнинг муддатдан олдин бузилишига ва носозликларига олиб

қилади. Олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида автотранспорт корхоналарида куйидаги муаммолар мавжудлиги аниқланди:

- автотранспорт корхонаси ишлаб чиқариш техника базаси элементларининг параметрлари автомобил конструкциясига тўғри келмаслиги (Ҳаракатдаги таркибнинг ёки автотранспорт корхонаси фаолият турининг ўзгариши, лекин эски ишлаб чиқариш техника базаси билан янги турдаги автомобилларни эксплуатация қилиш);

- автотранспорт корхоналарида ишлатилаётган технологик жиҳозларнинг маънавий эскирганлиги;

- газ баллонли автомобилларнинг эксплуатацияси талабларига жавоб бермаслиги;

- технологик жиҳозлар билан таъминланганлик даражасининг етарли эмаслиги;

- автотранспорт корхоналарида замон талабларига мос равишда механизациялаштириш ва автоматлаштириш даражасининг етарли эмаслиги;

- ишлаб чиқаришни бошқариш, ишчи ўринлари ва ишлаб чиқариш ишчилари меҳнатини ташкил қилиш даражаси пастлиги;

- ишлаб чиқаришнинг атроф-муҳитга салбий таъсири даражасининг юқорилиги.

Бундай шароитда техник базанинг бундан кейинги ривожланиши нафақат янги корхоналар қуриш ҳисобига, балки кўпроқ мавжуд корхоналарни кенгайтириш, қайта қуриш ва техник қайта жиҳозлаш ҳисобига амалга оширилиши лозим.

Олинган маълумотлар асосида транспорт воситаларининг атроф муҳитга таъсирини камайтиришнинг куйидаги тадбирлари ишлаб чиқилди:

- газодвигателлаштиришни 30%га ошириш;
- оғир йўл шароитида ишлайдиган транспортлар иш вақтини меёрлаштириш;
- жамоат транспортда йўл ҳақини 25%га камайтириш;
- жамоат транспорт воситаларининг масофаларини 25%га кўпайтириш;
- Хизмат кўрсатиш станцияларида атроф муҳитга таъсирини камайтириш;
- Хизмат кўрсатиш станцияларининг пост ва устахоналар майдонини қайта низом асосида

лойиҳалаш.

Хизмат кўрсатиш станцияларининг иш кўлами ва таснифи ўзида ишчи постларни жамлаган технологик майдончалар ўлчамларига боғлиқ. Шунинг учун станцияларни лойиҳалаш ишчи постларни аниқлашдан бошланиши керак. Қаров ишлари ҳисоби жараёнининг бир хиллигини ҳисобга олиб ўтказувчанлик қобилиятига асосланади.

Техник қайта жиҳозлаш корхонанинг умумий қувватини оширмасдан, илғор технологик жараёнларни, янги замонавий жиҳозларни, ишлаб чиқариш жараёнини ҳар томонлама механизациялаш ва автоматлаштириш воситаларини тадбиқ қилиш асосида, ишлаб чиқаришнинг ёки техник базанинг айрим элементларининг самарасини ва техник иқтисодий даражасини оширишга қаратилган тадбирлар мажмуасини бажаришни кўзда тутади [2].

Мисол учун тормоз самарадорлигини роликли ўлчаш ускунасини олиш мумкин, чунки у ҳар бир ўқдаги тормозлаш самарадорлигини ўлчаш, шунингдек газобаллонли двигателлар техник ҳолатини текшириш ва назорат қилиш имкониятини беради.

Юқоридаги натижалардан кўринадики, Технологик муаммоларни лойиҳалаш жараёнида зарур постлар сони ҳақида маълумотлардан ташқари, автомобиллар ўлчамлари геометрик

параметрлари, мўлжалланаётган технологик жиҳозлар ўлчамлари, хизмат кўрсатиш ва турли ишларни бажариш учун майдончалар, шунингдек техника хавфсизлиги талаблари ҳисобга олиниши экологик жиҳатдан мақсадга мувофиқдир.

Жойлардаги йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш комиссиялари фаолияти кучайтирилиб, бу борадаги ишларга раҳбарларнинг маъсулияти оширилган, маҳаллий бошқарув органлари, идора ва ташкилотлар, қолаверса, кенг жамоатчилик жалб қилинган ҳолдагина ҳаракат хавфсизлиги соҳасидаги умумий мақсадимизга эришамиз.

Адабиётлар:

1. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти агентлиги ходимлари билан бўлиб ўтган маърузаси. 2018 йил 28 август.

2. Адилов О., Абдуазизов Т., Хамракулов Х., Абдурахмонов Р. Автомобилларни бошқаришни ўрганиш майдончасида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш. // «Замонавий илм-фан ва технологияларнинг энг муҳим муаммолари» Республика илмий-амлий анжумани тўплами. Жиззах 2004 й 212 б.

3. Абдуазизов Т., Усмонов С., Адилов О., Алибеков С. А. // Таълим муоммалари илмий-услубий журнал 2002 йил №1-2 88-89 б.

УДК 656.1

ЙЎЛОВЧИ ТАШИШ ХИЗМАТЛАРИГА БОҒЛИҚ ФАКТЛАР ВА ҲАРАКАТ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДАГИ ЕЧИМЛАРИ

Исломов Ш.Э., Хаққулов Б., Тураев Э., Умиров И.

Жиззах Политехника институти

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан ташиш даврида ташиш самарадорлигини, ҳаракат хавфсизлигини таъминлашдаги фаолиятини оширишга хизмат қилади.

Калит сўзлар: *автомобил, ҳаракат хавфсизлиги, йўл хавфсизлиги, йўл ҳаракат белгиси, хавфли участка.*

В этой статье приведена разработка методических рекомендаций и применения их результатов в производство в целях совершенствования во время эксплуатация безопасности дорожного движения и перевозке автомобильного транспорта.

Ключевые слова: *автомобиль, безопасность движения, дорожное движение, знаки дорожного движения, опасный участок.*

This paper provides designing methodical recommendations and using there results to improve traffic safety in transport.

Key words: *car, traffic safety, traffic, traffic signs, dangerous site*

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг 2017 йил 17 августдаги “Шаҳар йўловчи ташиш транспортда очик тендерларни ўтказиш” ва 2018 йил 29 июлдаги “Шаҳарлараро, вилоятлараро ҳалқаро ва шаҳар ичида йўловчилар ташишни очик тендер орқали белгилаш” тўғрисидаги қарорлирига биноан пассажирларни ташишда ғолибни аниқлаш учун тендерлар олиб борилмоқда.

Шунингдек, Республикамиз халқ хўжалигининг бозор иқтисодига ўтиши, кичик ва ўрта бизнеснинг ривожланиши мамлакатимиз транспорт бозоридаги аҳволнинг йил сайин ўзгариб боришига олиб келди. Республикамизда долзарб бўлган ҳар хил товарлар ва хизматлар бозорида катта корхоналар монополияси билан рақобат қилишга, узок жойлардаги сарҳадларда, кичик шаҳарларда иқтисодий шароитни ва ижтимоий аҳволни яхшилашга, жойлардаги,

айниқса қишлоқлардаги меҳнат ресурсларининг кенгайишига, ишлаб чиқариш ва хизмат сфераларини истеъмолчиларга яқинлаштиришга, жойлардаги хом ашёдан кенгроқ фойдаланишга имкон яратади.

Мустақилликка эришгунча мамлакатдаги транспорт бозорида давлатнинг тармоқ ва соҳа корхоналарига тегишли транспорт – монополист сифатида гегемонликни эгаллаб турган бўлса, ҳозирги пайтда бу аҳвол тамоман ўзгариб, хусусий автомобилларнинг транспорт бозоридаги мавқеи ва улар томонидан кўрсатилаётган хизмат салоҳияти кундан кун юксалиб бормоқда.

Давлат транспортининг йўловчи йўналишларидаги мавқеи Республикамининг катта шаҳарларида сақланиб қолаётган бўлсада, вилоятлардаги кичик шаҳарларда ва шаҳар ёни йўналишларида ташкилий жиҳатдан тезкор, ҳамда бюрократик тизимлари ва ортиқча харажатлари бўлмаган шахсий транспорт давлат транспортини хизмат бозоридан сиқиб чиқармоқда.

Худди шундай Жиззах шаҳридаги транспорт бозорида ҳам хусусий транспорт йўловчи ташиш борасида гегемонликни эгаллаб олган. Шаҳардаги мавжуд 54 та автобуслар йўналишларининг барчасида, хусусий сектор хизмат кўрсатади. Ҳозирги кунда шаҳарда 44 та маъсулияти чекланган жамият (МЧЖ), 1 та шўба корхонаси (ШК) ва 9 та кўп тармоқли хусусий фирмалар йўловчи ташиш билан шуғулланиб, жами 42 та йўналиш бўйича фаолият кўрсатади.

Шу билан бирга хусусий транспортларда ишдан олдинги назоратининг ўтказилмаслиги кўп ҳолларда уларнинг техник ҳолати талаб даражасидан пасайиб кетишига олиб келади, бу эса ўз навбатида йўллардаги ҳаракат хавфсизлигига салбий таъсир кўрсатади.

Бугунги кунда Жиззах вилоятидаги шаҳарлараро йўналишларнинг 30 автобус йўналишида, Жиззах шаҳрининг 29 йўналишида, шу жумладан 14 та автобус ва 14 йўналиш таксиси бўйича, йўловчиларга асосан хусусий автомобиллар фаолият кўрсатмоқда. Жиззах шаҳри кўчаларида жами 5056 автомобил, шу жумладан 250 автобус 2806 йўналиш таксиси ва 2000 энгил автомобиль таксилари аҳолига транспорт хизматини кўрсатмоқдалар. Бу автомобилларнинг 75-80 фоизига яқини янги ва замонавий автомобиллар ҳолос.

Республикамининг аҳолисига хизмат кўрсатаётган хусусий транспорт сектори фаолиятида қуйидаги баъзи камчиликлар, уларнинг хизмат сифатининг ва шаҳар кўчаларидаги хавфсизлигининг пастлигига сабаб бўлмоқда:

- транспорт воситалари аксарияти амартизация муддатини ўтаб бўлганлиги;

- уларнинг техник ҳолатини кунлик назоратини ташкил қилмаганлиги;

- уларнинг тўлиқ уюшган фаолият юритилмаётганлиги;

- ҳайдовчиларнинг малакаларининг ва тажрибаларининг камлиги;

- ҳайдовчиларнинг психик-физиологик ҳолатларининг назоратсизлиги;

- ҳайдовчиларнинг асосан фақат ўз фойдаларини ўйлашлари;

- миждозларга яхши шароит яратиш тўғрисида қайғуриш учун қизиқишларининг йўқлиги.

Юқоридаги ҳолат ва камчиликлар Республикамининг бошқа вилоятлари каби Жиззах вилояти худудларига ҳам таълуқлидир. Шу сабабли хусусий транспорт тизимининг нуфузини кўрсатиш, аҳолига кўрсатилаётган хизматлар сифатини ошириш учун камчиликларни қайта кўриш йўлида изланиш, бунинг учун хусусий транспорт соҳибларни жойлардаги уюшмаларга бирлаштириш, уларни ҳуқуқий ҳимоялаш, транспорт тартиби ва маданиятини кўтариш, транспорт хизматини мувофиқлаштириш ва марказлаштириш борасида жойларда транспорт хизматлари учун буюртма қабул қилувчи диспетчерлик пунктларини ташкил қилиш долзарб вазифалардир.

Пассажирларни ташишда тендер бозор иқтисодиётининг ўсиши таянчларидан биридир. 2017 йил 1 март ҳолатига Республикада амалдаги 4842 та пассажир маршрутларининг 100% и тендер асосида ўтказилди.

Шунингдек мунтазам бошқарув методлари орқали ижтимоий савол ва муаммолар ижобий ҳал қилинади. Мисол учун мамлакат ҳукумати бирдагина такси хизмат тармоғи ҳукуматига улар учун зарур бўлган ускуналарни ҳеч қандай муаммоларсиз бирор бир қонун-қоидага қарамасдан олиб келишлари мумкин. Шунингдек ҳукумат шунақа хизматларни бажарадиганларга имконият яратиб беради.

Демпси (2001) такси саноатининг мунтазам бошқарувини қўллаш ва корхонанинги иқтисодий ривожлантириш учун қуйидаги 5 сабабни кўрсатади:

- Рақобат бозорининг йўқлиги;

- Нотўлиқ маълумот ва иш олиб бориш харажатлари;

- Ташқи таъсирлар;

- Иқтисодий таърифланган шартларнинг йўқлиги;

- Янги маҳсулотга қўйилган нархнинг баландлиги ва харидорнинг уни сотиб олиш имконияти бор -йўқлиги;

Биринчи тўртта сабаблар бозор рақобатининг йўқлиги билан таърифланади. Бешинчи

сабаб эса даромаднинг тақсимланишига тақалади.

Бу сабаблар бажарилиши керак бўлган ислохотларнинг асоси бўлиб ҳисобланиши ва мамлакат мунтазам бошқарувининг анъанасига айланиши керак.

Трюдел (1995) куйидаги тартибда асосий ечимларни кўрсатиб ўтади:

Жамоат хавфсизлиги: Бунинг негизига таянади. Агар жамоат хавфсизлиги таъминлаш мақсадида мунтазам бошқарувда сифат ва сервис бўлмаса, тўлиқ бўлмаган маълумот рақобат бузилишига олиб келади.

Истеъмолчи химояси: Одатда бунда мунтазам бошқарув бир қанча йўл кирасига, нархига таянади. Унинг мақсади иштирокчини бошқа маълумотланган ёки ишга харажат қилишни эксплуатация қилишдан олиб қочишдир. Оддий мисол - кутиш вақти. Агар киши такси тўхтатса, одатда унда бошқа таксининг келиши ҳақида бирор бир маълумот бўлмайди. Бундан хулоса хайдовчи пассажир кейинги таксининг келишини билгандагига қараганда йўл кира ҳақини ошириб сўраши мумкин.

Имконият (Рухсат): Вақт билан таксига бўлган талаб ҳам ўзгариб боради. Агар бозор муносабатларини тақдир тақозосига қўйсақ, бир қанча жойларда ва қайсидир вақтларда умумий сервис бозорига кириш унуми пасайиб кетади. Бунинг учун бозор муносабатларига ўтиш талабини ошириш зарур.

Сифат: Такси хизматида сифат жамоат хавфсизлиги билан боғлиқ фактордир. Ёмон хизмат истеъмолчининг бошқа транспорт танлашига туртки бўлади ва шунингдек бутун sanoat учун салбий таъсир кўрсатади, худди туризм каби. Туристлар таксига кетадиган харажатларни биринчи асосий харажатлардан бири ҳисоблайди. Таксида ёмон хизмат туризмнинг барбод бўлишига олиб келади.

Таърифланган рентабеллик: Шундай олганда рентабеллик даражаси асосий вазифа ҳисобланмайди, лекин Трюдел фикрича, бу ҳукуматнинг бошқа имконият ва сифат каби мақсадларни кўзлашда қўл келади.

Ташиш ва ташилишни камайиши: Агар таксидан фойдаланиш паст даражада бўлса, уларнинг пассажир кидириб кўпроқ ҳаракланишига тўғри келади. Бу атроф муҳитнинг ифлосланишига олиб келади. Шунингдек транспорт sanoati куйидаги омилларга қараб ривожланади:

- Транспорт ривожланишига йўналган капитал қўйилмалар;

- Ишлаб чиқариш ва қишлоқ хужалик соҳаларининг жойлашуви;

- Мамлакат худудида алоҳида транспорт воқитларининг қулай жойлашуви;

- Соҳалараро ва минтақалараро алоқалар ривож;

- Миллий тариф сиёсати ва унинг ҳолати;

- Соҳаларнинг базавий ҳолати;

- Ташқи савдо ривож;

- Юқори малакали кадрлар билан таъминланганлиги;

- Аҳоли оқими;

- Маъмурий ва курорт шаҳарларининг жойлашуви;

- Экологик;

- Мамлакатда шунингдек минтақасида ишлаб чиқариш даражаси ривож;

- Табиий-географик муҳит;

Юқоридаги маълумотлар агар ҳеч бир томон на сотувчи - на харидор нархга ўзича таъсир кўрсата олмаган тақдирда ишончли бўлади. Умуман истеъмолчи бир йўла бир неча даллолар билан боғланган бўлиб эркин танлаш ҳуқуқига эга ва улар тоза махсулот билан таъминлаши керак. Ниҳоят бозор иштирокчилари хусусан нарх ва сифат ҳақида оддий ва эркин маълумотга эга бўлишлари керак. Бу шартларни эса ҳақиқий ҳаётда тўлиқ бажариб бўлмайди.

Бошқарув тизимига эга бўлмаган бозор самарали бозор талабларини бажармайди, шунда бизда бозор муносабатларининг механизмининг самарасизлик ҳолати намоён бўлади. Бозор муносабатларининг номутаносиблиги бошқарув тизимига ижобий таъсир кўрсатади агар натижалар унинг йўқлигига нисбатан кўпроқ самарали бўлсагина. Аммо соф харажатлар бозор самарасизлиги натижасида пайдо бўлган умумий эҳтиёжлар учун харажат қилинмаслиги керак.

Адабиётлар:

1. O'zbekiston respublikasi vazirlar mahkamasining Qarori "Yo'l harakati qoidalariga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish to'g'risida" (o'zbekiston respublikasi vazirlar mahkamasining «o'zbekiston respublikasi yo'l xavfsizligini ta'minlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida» 2018 yil 19 maydagi 377-son qarori) toshkent sh., 2019 yil 9 aprel. 292-son qarori.

2. 2. Солиев Э.А., Қулмухаммедов Ж.Р., Адиллов О.К., Назаров К.М. "Йўл ҳаракат қоидалари ва биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш асослари". Т. Хондамир-пресс. 2014й 108-б.

3. Жиззах вилоят Транспорт бошқармаси маълумотлари 2017-2018 йиллар.

мость выполнения операции ТО.

При увеличении периодичности разовые затраты на ТО или остаются постоянными, или незначительно возрастают, а удельные затраты значительно сокращаются.

Увеличение периодичности ТО, как правило, приводит к сокращению ресурса детали или агрегата и росту удельных затрат на ремонт.

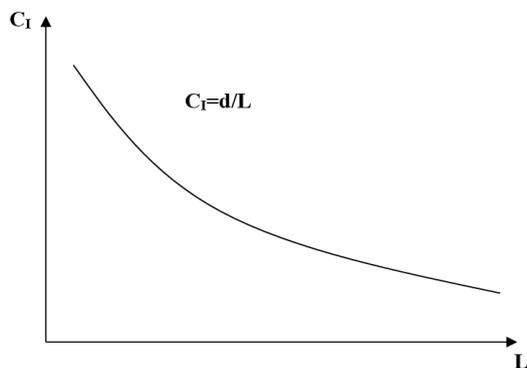


Рис.2. Изменение d и C₁ в зависимости периодичности ТО

$C_{II} = c/L$, где c – разовые затраты на ремонт; L – ресурс до ремонта. Выражение $U = C_1 + C_{II} = C_{\Sigma}$ является целевой функцией, экстремальное значение которой соответствует оптимальному решению. В данном случае оптимальное решение соответствует минимум удельных затрат. Определение минимума целевой функции и оптимального значения периодичности ТО проводится графически или аналитически в том случае, если известны зависимости $C_1 = f(l)$ и $C_{II} = \psi(l)$.

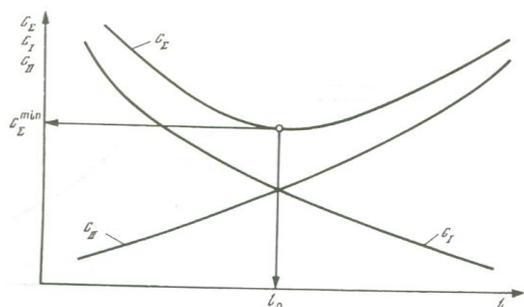


Рис. 3. Изменение удельных затрат C₁, C_{II}, C_Σ в зависимости от периодичности технического обслуживания.

2. Экономико-вероятностный метод. Этот метод обобщает предыдущие и учитывает экономические и вероятностные факторы, а также позволяет сравнивать различные стратегии и тактики поддержания и восстановления работоспособности автомобиля.

Как уже отмечалось, одни из стратегий (C_{II}) сводится к устранению неисправностей изделия по мере их возникновения, т.е. по потребности. Удельные затраты при этом

$$U_{II} = C_{II} = \frac{c}{\bar{x}} = \frac{c}{\int_{x_{min}}^{x_{max}} xf(x)dx}, \quad (5)$$

где \bar{x} , x, x_{min} , x_{max} – средняя, минимальная и максимальная наработка на отказ: c – разовые затраты на ремонт, т.е. на устранение отказа.

Преимуществом этой стратегии является простота – ожидание отказа и его устранение. Основным недостатком – неопределенность состояния изделия, которое может отказать в любое время. Кроме того, затрудняются планирование и организация ТО и ремонта.

Альтернативная стратегия (C_I) предусматривает предупреждение отказов и неисправностей, восстановление исходного или близкого к нему состояния изделия до того, как будет достигнуто предельное состояние. Эта стратегия реализуется при предупредительном ТО, предупредительных заменах деталей, узлов, механизмов и т.д. Причем возможны две тактики реализации этой стратегии: по наработке (I-1) и по техническому состоянию (I-2).

Рассмотрим последовательно определение периодичности ТО экономико-вероятностным методом при тактике (I-1) – профилактика по наработке.

Постановка задачи: требуется определить с учетом вариации наработки на отказ оптимальную периодичность l_0 , при которой суммарные удельные затраты на предупреждение (ТО) и устранение (P) отказов будут минимальны, а риск отказа известен.

1. Исходными данными являются:
 - Нарботка на отказы x_i ;
 - Разовая стоимость выполнения профилактических (d) и ремонтных (c) работ.

2. Определяем базу для сравнения, удельные затраты на устранение отказов без профилактики, т.е. при стратегии II.

3. Выбираем целевую функцию – суммарные удельные затраты на предупреждение (ТО) и устранение (P) отказов $U = C_{I-1} + C_{II} = C_{\Sigma}$. Оптимальная периодичность ТО l_0 соответствует минимум целевой функции.

4. Назначаем исходную периодичность ТО $l_p = x$, которая делит все поле возможных отказов на две группы:

Случаи $x_i < l_p$ соответствуют отказам изделий с вероятностью F, так как изделие откажет до момента его направления на ТО. Средняя наработка устранения этих отказов

$$l'_p = \frac{\int_{x_{min}}^{l_p} xf(x)dx}{\int_{x_{min}}^{l_p} f(x)dx}; \quad (6)$$

Случаи $x_i \geq l_p$ соответствуют предупреждению отказов с вероятностью $R=1-F$, так как изделие будет направлено на ТО раньше, чем оно может отказать.

5. Рассмотрим варианты реализации стратегии профилактики и ремонта, показатели которых приведены под графиком.

6. Определим удельные затраты на предупреждение и устранение отказов как отношение взвешенной стоимости ТО и Р к взвешенной наработке выполнения операций ТО и Р.

$$U_{I-1} = C_{I-1} = \frac{cF + dR}{l'_p F + l_p R}, \quad (7)$$

где $cF + dR$ – средневзвешенная стоимость выполнения операции ТО и ремонта; R – вероятность выполнения операции ТО; d – разовая стоимость операции ТО; F – вероятность отказа при выполнении ТО с периодичностью L_p и вероятность выполнения ремонтной операции; c – стоимость устранения отказа; $l'_p \cdot F + l_p \cdot R$ – средневзвешенная наработка выполнения операции ТО и Р; l_p – периодичность ТО при выполнении по наработке; l'_p – средняя наработка отказавших с вероятностью F элементов ($x_i < l_p$).

7. Аналитически из условия $(dC_{I-1})/(dl)=0$ или графически определим оптимальную периодичность l_0 , соответствующих ей риск F_0 и вероятность безотказной работы R_0 .

8. Определим величину целевой функции при оптимальной периодичности ТО l_{01} :

$$C_{I-1}^0 = \frac{cF_0 + dR_0}{l'_p F_0 + l_{01} R_0} = U_{I-1}^0 = \min, \quad (8)$$

9. Сравниваются полученные удельные затраты с удельными затратами при выполнении только ремонтных работ, т.е. устранении отказов без выполнения ТО (C_{II}) $C_{II} = c / \bar{x}$:

- Если $C_{II} > C_{I-1}^0$, то для данного элемента рационально проводить ТО по наработке с оптимальной периодичностью l_{01} ;

- Если $C_{I-1}^0 > C_{II}$, то для данного элемента не рационально предупреждать отказы (ТО), а достаточно их устранять, т.е. реализовать стратегию II – ремонт по потребности со средней наработкой до отказа x .

10. Построим карту профилактической операции, которая показывает зависимость суммарных удельных затрат на ТО и ремонт при тактике профилактики I-1. На карте профилактической операции можно выделить три характерные зоны.

Зона А – зона экономической нецелесообразности профилактической стратегии, так как $C_{I-1} > C_{II}$. Это также внеэкономическая зона, используемая при определении l_0 , когда необходимо гарантировать высокую безотказность,

несмотря на затраты.

Зона Б – зона предпочтительности по экономическим показателям профилактической стратегии (I-1) над ремонтной (II), так как $C_{I-1} \leq C_{II}$. Внутри этой зоны по организационным причинам можно изменять фактическую периодичность, сохраняя условие $C_{I-1} > C_{II}$.

Зона В – зона относительной стабильности профилактической стратегии, внутри которой колебания фактической периодичности приводят к незначительному изменению C_{I-1} . Это допуск при планировании ТО, который обычно составляет $\pm 10\%$ от l_0 .

При профилактике наблюдается смешанная стратегия обеспечения работоспособности.

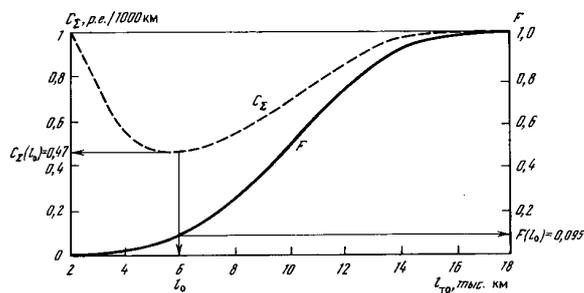


Рис. 4. Изменение суммарных удельных затрат C_{Σ} и вероятности отказа в межосмотровой период F в зависимости от периодичности ТО.

В экономико-вероятностном методе, также как и при определении оптимальной периодичности по безотказности, используют понятие коэффициента рациональной периодичности

$$\beta_0 = \frac{l_0}{\bar{x}} = \left[\frac{k_{II} v_x}{(1 + v_x^2)(1 - v_x)} \right]^{v_x} \text{ при } v_x < 1, \quad (9)$$

где $k_{II} = d/c$; v_x – коэффициент вариации наработки на отказ при стратегии II.

Экономико-вероятностный метод позволяет рассчитать рациональную периодичность ТО, исходя из заданного сокращения потока отказов в межосмотровые периоды, т.е. между двумя последовательными ТО. При наличии ограничений по безотказности

$$\beta_0 \leq \left[\frac{k_{\omega}}{0,5(v_x^2 + 1)} \right]^{1-v_x} \text{ при } v_x < 1, \quad (10)$$

где $k_{\omega} = \omega_I / \omega_{II}$ – коэффициент заданного сокращения параметра потока отказов; ω_I – параметр потока отказов при использовании предупредительной стратегии; ω_{II} – то же, при устранении отказов по потребности.

При данной тактике все изделия можно разделить на три группы:

- Изделия, отказавшие с вероятностью F при наработке $x < l_p$;

- Изделия, имеющие с вероятностью R_1 потенциальную наработку на отказ $2l_p > x_i > l_p$. Если

им не проводить ТО при l_p , то они с вероятностью R_1 откажут в интервале l_p-2l_p . Следовательно, этим изделиям при l_p необходимо выполнить контроль стоимостью d_k и исполнительскую часть операции стоимостью d_n , а разовая стоимость профилактической операции составит $d_{п} = d_n + d_k$;

- Изделия, имеющие вероятностью $R_2 = 1 - F - R_1$ потенциальную наработку на отказ $x_i > 2l_p$, для которых при l_p достаточно ограничиться контролем (d_k), а исполнительскую часть операции «отложить», по крайней мере, до наработки $2l_p$. Для них стоимость профилактической операции $d_{п} = d_k$.

Удельные затраты при реализации тактики ТО по наработке (I-2)

$$U_{I-2} = C_{I-2} = \frac{cF + R_1(d_k + d_n) + R_2d_k}{Fl_p + l_pR_1 + 2l_pR_2}, \quad (11)$$

Далее графически или аналитически определяют оптимальную периодичность l_{o2} и минимальные удельные затраты при реализации тактики ТО по состоянию C_{I-2}^0 .

Величина C_{I-2}^0 сравнивается с $C_{II} = c/\bar{x}$ и C_{I-1}^0 (ТО по наработке) и выбирается тактика, обеспечивающая работоспособность изделия.

Можно рассматривать изделия, которые потенциально потребуют выполнения исполнительской части $3l_p$, $4l_p$ и т.д. Это повысит требования к точности контрольной части операции, увеличит ее стоимость d_k и серьезно усложнит расчеты и организацию работ, не

внеся значительных в их результаты.

Дополнительные преимущества определения периодичности ТО экономико-вероятностными методом по состоянию изделия:

- Более полное использование потенциального ресурса изделия;

- Возможность увеличения периодичности ТО по сравнению с профилактикой по наработке;

- Возможность сокращения средней трудоемкости профилактической операции, так как ее исполнительская часть выполняется по потребности в зависимости от технического состояния.

Основной недостаток, вернее условие применения этой тактики, связан с ростом стоимости профилактической операции $d_{п}$ из-за более сложного и дорогостоящего контрольно-диагностического оборудования и необходимости иметь персонал высокой квалификации.

Литература:

1. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Қайта ишланган ва тўлдирилган русча 4- нашрдан таржима. Проф. Сидикқазаров Қ.М. умумий тахрири остида. Т: VORIS-NASHRIYOT, 2006.-670 б.

2. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Дарслик. Проф. Сидикқазаров Қ.М. умумий тахрири остида. Т: VORIS-NASHRIYOT, 2008.-560 б.

3. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов. Под ред. д.т.н., проф. Е.С. Кузнецова. 4-е изд. Перераб. и дополн. - М: Наука, 2004. 535с.

УДК:519.2

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СКАЧКОВ УПЛОТНЕНИЯ ПРИ ОТДЕЛЕНИИ ДВУХ ТЕЛ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ОДИН ПОД ДРУГИМ

Сафаров Р., к.т.н., доцент

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

E-mail: safarov-rahmon@mail.ru

Целью работы является решение следующей многопараметрической задачи исследования влияния нескольких факторов на наиболее важные аэродинамические характеристики двух тел с учётом их взаимного влияния, такие как: типы, форма, положение и геометрических характеристики скачков уплотнения или системы скачков уплотнения.

В качестве основных факторов, влияющих на интерференцию двух тел приняты:

1. Число Маха набегающего потока

2. Параметры линейного смещения одного тела относительно другого в вертикальной плоскости XOY (статические, или позиционные положения одного тела относительно другого).

3. Параметры углового положения обоих тел

друг относительно друга и относительно потока.

4. Кинематические параметры смещения одного тела относительно другого с целью выявления нестационарности процесса.

Исследования проводились для комбинации моделей из двух профилей, конфигурации которых показана на рис.1.

Исследование интерференции двух профилей проводились при следующих значениях параметров:

Числа Маха: $M_{\infty} = 1,2 \div 1,5$;

Перемещение нижнего профиля в направлении оси X:

$$\bar{X} = \frac{x}{b_1} = -0,5 \div 1,0$$

Перемещение нижнего профиля в направлении оси Y

$$\bar{Y} = \frac{y}{b_1} = 0 \div 1, 0 \quad (b_1 - \text{хорда верхнего профиля});$$

);

$$\text{Угол атаки верхнего профиля: } 0 \leq \alpha_1 \leq 15^\circ;$$

$$\text{Угол атаки нижнего профиля: } \alpha_2 = \pm 15^\circ;$$

Вертикальная скорость перемещения нижнего профиля относительно верхнего: $V_y = 18$ м/сек, 28 м/сек, что соответствует модельным значениям V_{yt} в 1000 раз меньших натуральных, т.е. 18 мм/сек и 28 мм/сек.

Горизонтальная скорость перемещения нижнего профиля относительно верхнего:

$$V_k = 44 \text{ м/сек, что соответствует модельному значению}$$

$$V_{km} = 44 \text{ мм/сек.}$$

Здесь за Y принято расстояние между двумя крайними передними точками двух тел в направлении оси OX .

Начало координат соответствует крайней передней точке верхнего тела.

Заметим, что в разных исследованиях за параметр, характеризующий линейное смещение одного тела от другого в направлении оси OY , принимаются различные величины, т.е. в назначении параметра \bar{Y} нет единообразия. В наших исследованиях за \bar{Y} принято расстояние по перпендикуляру между касательными, проведенными соответственно к нижней поверхности верхнего тела и верхней поверхности нижнего тела. Такой выбор величины Y характеризует как бы пропускную способность среды в канале, образуемом нижней дужкой верхнего тела и верхней дужкой нижнего тела. При исследованиях скачков уплотнения такая величина у наибольшей степени соответствует физике процесса.

На последующем этапе развития аэродинамические исследования характеризуется большими потоками информации. Это вызывает необходимость показа новых путей с целью совершенствования методов регрессии и обработки экспериментальных данных. Наиболее эффективный путь – компьютеризация аэродинамических исследований. В этом плане перспективным является применение методов планирования экспериментов, которые могут служить основой одного из элементов комплекса алгоритмов и программ для обработки результатов аэродинамического эксперимента. В частности, здесь подразумевается получение функциональных зависимостей, аппроксимирующих результаты эксперимента с наименьшей погрешностью по заданному критерию.

В настоящей работе показываются особен-

ности применения метода планирования эксперимента применительно к одной из частных задач отделения одного тела от другого.

Для интересующий нас задачи, на безразмерную величину отхода скачка уплотнения от носика тела, например, могут влиять более 20 факторов, таких как число M_∞ , параметры \bar{x}, \bar{y} углы атаки α_1, α_2 , геометрические характеристики тел и т.д. Если учитывать все факторы, то для аналогового моделирования методом ГГА при пассивном планировании и варьирования одного из факторов необходимо выполнить очень большой объем экспериментов. Поэтому возникла необходимость в использовании методов оптимального планированного эксперимента, опирающихся на ряд результатов из теории вероятностей, математической статистики и других разделов математики. Эти методы позволяют по данным экспериментального исследования процесса построить математическую модель, существенно повысить точность, сократить затраты, объем и сроки проведения эксперимента. А как известно, ценность математического описания заключается в том, что оно дает информации о влиянии факторов на изучаемый объект, позволяет количественно определить значения функции отклика в данном режиме и может служить основой для оптимизации.

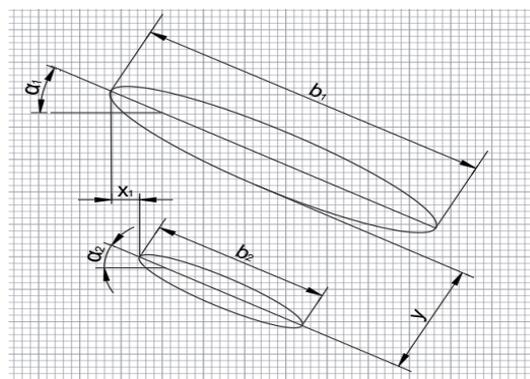


Рис. 1. Вид исследования моделей из двух профилей, конфигурации.

Теперь рассмотрим математические модели по четырех факторному плану. На аэродинамические характеристики двух интерферирующих тел влияет большое количество факторов, из которых такие, как $M_\infty, \alpha_1, \alpha_2$, характеризуют режим обтекания, \bar{x}, \bar{y} – линейное смещение тел друг относительно друга. Следует заметить, что учет факторов, характеризующих геометрию самих тел позволил бы выполнить обобщение, т.е. вычислит характеристики тел без проведения испытаний для большого класса тел. Но как известно, точное аналитическое описание формы сечения тела, т.е. формы профиля, позволяющие для практики точностью,

представляет чрезвычайную трудность.

Если принять, что форма верхнего и нижнего тел задана, то 20 факторов можно свести к пяти таким, как $M_\infty, \bar{x}, \bar{y}, \alpha_1, \alpha_2$.

Функциями отклика в нашем случае являются геометрические характеристики скачков уплотнения такие, как $\Delta_1; \Delta_2; m; a; k$ и т.п.

Задача состоит в том, чтобы на основе экспериментальных данных получить такие математические выражения для функции отклика, которые с достаточной точностью для метода ГГА описывали геометрию скачков уплотнения. Поэтому необходимо выбрать такой план, который обеспечивал бы при достаточно большом количестве факторов минимально возможное число опытов и приводил к адекватной математической модели с наибольшей точностью коэффициентов.

При выборе плана также нужно учесть тот факт, что помимо линейного влияния факторов необходимо учитывать члены.

Одним из наиболее отработанных и эффективных планов является ротатабельный центральный композиционный план второго порядка (РЦКП). Для РЦКП второго порядка в качестве ядра плана используют матрицу полного факторного эксперимента (ПФЭ) $с_{k_0} \leq 5$. К ядру добавляют определенное количество звездных и нулевых точек. В этом случае необходимо выполнить количество опытов

$$N = 2^{k_0} + 2k_0 + n_0$$

где 2^{k_0} – число опытов в ядре плана; $2k_0$ – число звездных точек; n_0 – число опытов в центре плана; k_0 – число факторов.

На первом этапе решения задач для построения математических моделей, описывающих скачков уплотнения, были выполнены эксперименты по четырехфакторному РЦКП.

В качестве входных параметров (действующих) факторов приняты число M_∞ , параметры \bar{x}, \bar{y} углы атаки α_1 и α_2 . Геометрия тел и α_1 , принимались фиксированным. Рассматривались следующие диапазоны варьирования параметров:

$$M_\infty = 1,2 \div 2,0; \bar{x} = 1,0 \div 0,6;$$

$$\bar{y} = 0 \div 0,1; \alpha_2 = \pm 14^\circ$$

Выходными параметрами (функциями отклика) являются Δ_1 и Δ_2 .

План – матрица эксперимента и результаты измерений представлены в табл. 1.

Переход от натуральных значений факторов к нормированным осуществляется по следующим формулам:

$$x_1 = \frac{M_\infty - 1,6}{0,2} \quad x_2 = \frac{\bar{y} - 0,6}{0,25}$$

$$x_3 = \frac{\bar{x} - (-0,2)}{0,4} \quad x_4 = \frac{\alpha - 0}{7}$$

1,6; 0,6; -0,2; 0 – соответственно средние значения числа M_∞ параметров \bar{x}, \bar{y} и угла атаки α_2 (для выбранных диапазонов варьирования этих факторов);

2; 0,25; 0,4; 7 – шаги варьирования этих же факторов. Из четырех факторов план – матрица РЦКП 2-го порядка состоит 31 строки, каждая из которых диктует условия отдельного опыта.

Таблица 1. План – матрица эксперимента и результаты измерений

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	y ₀ (Δ ₁)
1	-1	-1	-1	-1	0,633
2	-1	-1	-1	+1	0,572
3	+1	-1	-1	-1	0,522
4	+1	-1	-1	+1	0,568
5	-1	+1	-1	-1	0,510
6	-1	+1	-1	+1	0,540
7	+1	+1	-1	-1	0,548
8	+1	+1	-1	+1	0,568
9	-1	-1	+1	-1	0,335
10	-1	-1	+1	+1	0,340
11	+1	-1	+1	-1	0,180
12	+1	-1	+1	+1	0,258
13	-1	+1	+1	-1	0,243
14	-1	+1	+1	+1	0,248
15	+1	+1	+1	-1	0,158
16	+1	+1	+1	+1	0,231
17	-2	0	0	0	0,326
18	+2	0	0	0	0,235
19	0	-2	0	0	0,282
20	0	+2	0	0	0,235
21	0	0	-2	0	1,046
22	0	0	+2	0	0,531
23	0	0	0	-2	0,225
24	0	0	0	+2	0,298
25	0	0	0	0	0,244
26	0	0	0	0	0,219
27	0	0	0	0	0,243
28	0	0	0	0	0,244
29	0	0	0	0	0,245
30	0	0	0	0	0,245
31	0	0	0	0	0,42

Каждый фактор варьируется в опытах на пяти фиксированных уровнях, значения которых даны в табл. 2

Первые 16 строк матрицы описывают условия полного факторного эксперимента, т.е. все возможные комбинации факторов, варьированных на двух уровнях (+1 и -1). В следующих восьми опытах каждый фактор поочередно принимает звездные значения при нулевых уровнях факторов. Завершают матрицу семь повторных опытов, в которых все факторы

поддерживаются нулевым уровне.

Таблица 2. Факторы в опытах на пяти фиксированных уровнях

Уровни факторов	Нормированные значения	Натуральные значения			
		M_∞	\bar{y}	\bar{x}	α_2 , град
Верхний звездный	+2	2,0	1,10	0,6	+14 ⁰
Верхний	+1	1,8	0,85	0,2	+7 ⁰
Нулевой (средний)	0	1,6	0,60	-0,2	0 ⁰
Нижний	-1	1,4	0,35	-0,6	-7 ⁰
Нижний звездный	-2	1,2	0,10	-1,0	-14 ⁰

Порядок реализации опытов, запланированных матрицей (в том числе повторных) выбирается с помощью таблицы случайных чисел. Это мероприятие, называемое рандомизацией, позволяет исключить влияние систематических ошибок, связанных с внешними условиями проведения опытов. Кроме того, для повышения точности каждый опыт повторялся три раза – расчет брались средние значения $\bar{\Delta}_1$ (таблица 1).

Обработка результатов эксперимента стандартна и состоит из трех этапов. На первом этапе вычислялись свободный член и коэффициенты модели, в качестве которой был принят полином второй степени:

$$y_0 = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{14}x_1x_4 + b_{23}x_2x_3 + b_{24}x_2x_4 + b_{34}x_3x_4 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2 + b_{44}x_4^2$$

Коэффициенты вычислялись по нижеследующим формулам:

ющим формулам:

$$b_0 = \frac{A}{N} \left[2\lambda^2(k_0 + 2) \sum_{j=1}^N x_{0j}y_j - 2\lambda c \sum_{i=1}^{k_0} \sum_{j=1}^N x_{ij}^2 y_j \right]$$

$$b_{ui} = \frac{c^2}{\lambda N} \sum_{j=1}^N x_{ij}x_{uj}y_j \quad b_i = \frac{c}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij}y_j$$

$$b_{ii} = \frac{A}{N} \left\{ c^2 [(k_0 + 2)\lambda - k_0] \sum_{j=1}^N x_{ij}^2 + c^2(1 - \lambda) \sum_{i=1}^{k_0} \sum_{j=1}^N x_{ij}^2 y_j - 2\lambda c \sum_{j=1}^N x_{0j}y_j \right\}$$

$$\lambda = \frac{k_0 N}{(k_0 + 2)N_q} \quad c = \frac{N}{\sum_{j=1}^N x_{ij}^2}$$

$$A = \frac{1}{2\lambda(k_0 + 2)\lambda - k_0}$$

k_0 - число факторов; N - число опытов; N_q - число опытов без центральных; i - номер фактора; j - номер опыта.

По своему происхождению вычисленные коэффициенты являются коэффициентами уравнения регрессии.

Далее, используя данные повторных опытов с нулевым уровнем факторов, определяется дисперсия воспроизводимости опытов $S_{\text{воспр}}^2$. Затем путем регрессионного анализа с использованием критерия Стьюдента t проверялась значимость факторов.

На завершающем этапе выполнялся дисперсионный анализ. При том по критерию Фишера проверялась адекватность полученного уравнения регрессии опыту.

Результаты эксперимента даны в таблице 3.

Таблица 3. Результаты эксперимента

Коэффициенты регрессии	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_{12}	b_{13}	b_{14}
	0,243	-0,0252	-0,0175	-0,1448	0,0158	0,0175	-0,0204	0,0126
	b_{23}	b_{24}	b_{11}	b_{22}	b_{33}	b_{44}		
	-0,0043	0,0060	0,0101	0,0058	0,1391	0,0066		
Доверительные интервалы коэффициентов	$b_0 = t[\sigma]S_b$			$\Delta b_i = 0,006$				
	$t[\sigma] = 2,447$			$\Delta b_{ui} = 0,007$				
				$\Delta b_{ii} = 0,005$				
Дисперсия и проверка адекватности	$S_{\text{воспр}}^2 = 0,00013$				$F_p [10, 6] = 5,0$			
					$F = 4,49$			

Итак имеем.

На рис. 2, 3 приведены графики зависимости безразмерных значений отходов ударной волны от числа Маха и безразмерных координат линейных смещений нижнего тела относительно верхнего при фиксированном α_1 . Сплошные линии отражают результаты расчета по уравнению регрессии, точки результаты аналогового

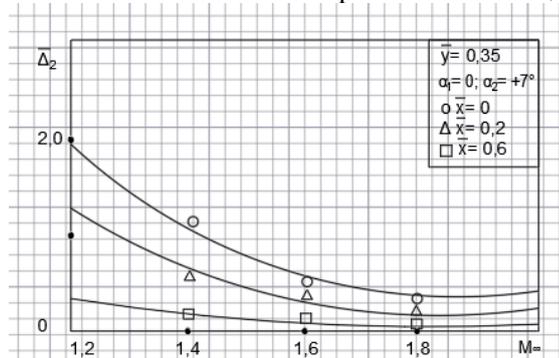
эксперимента в гидроканале.

Следует отметить, что пользуясь 4-х факторным планом удастся создать математические модели не для всех параметров, характеризующих геометрию 9 типов скачков уплотнения.

Анализ показывает, что требуется проведение дополнительной работы, связанной с опре-

делением такого шага варьирования всех 4-х факторов, при которых в опытах реализовался бы только один тип скачка и относительно всех геометрических параметров, его характеризующих.

Показаны особенности применения метода



регрессионного анализа для получения математических моделей некоторых параметров, характеризующих геометрию типу скачков уплотнения. Получены некоторые конкретные математические модели и намечены пути дальнейшей работы в этом направлении.

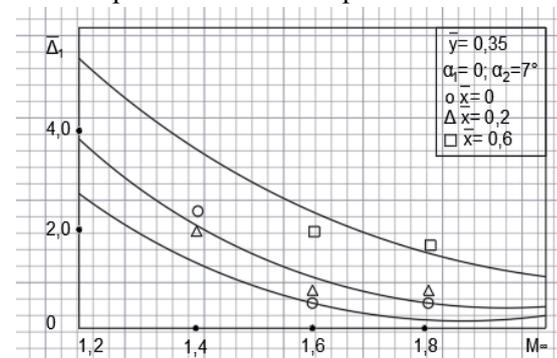


Рис. 2. Графики зависимости безразмерных значений отходов ударной волны

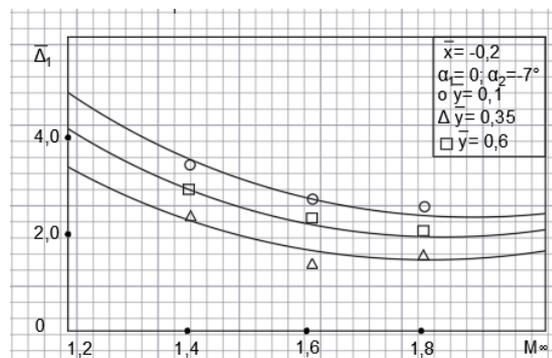
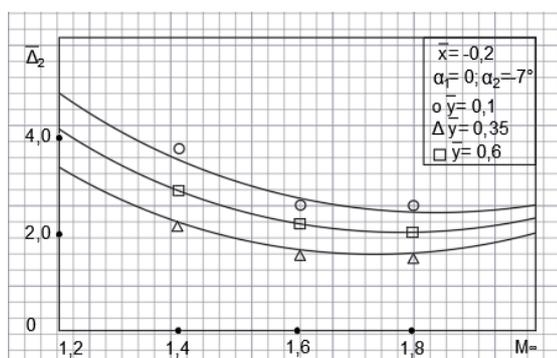


Рис. 3. Графики зависимости безразмерных значений отходов ударной волны

Полученные результаты могут быть использованы в качестве первичного контрольного материала при создании расчетных методов оценки влияния интерференции двух профилей на их аэродинамические характеристики.

Таким образом подводя общие итоги, можно признать целесообразным проведения дальнейших исследований в области сверхзвуковой аэродинамики с помощью метода гидравлического аналогового моделирования, осуществляя при этом системный численно – аналоговый подход, а также привлекая перспективные статистико – вероятностные методы анализа обработки результатов моделирования.

УДК 539.3

ЗАДАЧИ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБАНИЙ КРУГОВЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК И СТЕРЖНЕЙ

Абдураззаков Ж., Холиков Д.

(Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт);

Худойназаров Х. (Самаркандский государственный университет)

Maqolada doiraviy elastik silindrik qobiq va sterjenlarning o'qqa nisbatan simmetrik nochiziqli tebranishlari haqidagi masalalar qo'yilishining ba'zi muammolari tahlil qilingan. Elastiklik nazariyasining silindrik qobiqva sterjenlar uchun asosiy tenglamalari, shuningdek kuchlanishlar va deformatsiyalar orasidagi nochiziqli

Литература:

1. Адлер Ю. П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условия. – М.: Наука, 1976.
2. Михайлов В.И., Федоров К.М. Планирование экспериментов в судостроении. – Л.: Судостроение, 1978.
3. Махмудов М.М. Эксперимент натижаларига ишлов бериш ва уларни шакллантириш. Самарканд. 2011.
4. Сафаров Р. Применение метода планированного эксперимента при разработку эффективных моделей и алгоритмов идентификации определяющих параметры объекта. Самарканд. 2016.

bog'lanishning asosiy munosabatlari keltirilgan. Doiraviy elastik silindrik qobiq va sterjenlar buralma, bo'ylama-radial va bo'ylama tebranishlari haqidagi masalalar kuchlanishlarda qo'yilgan. Qobiq va sterjenlar tebranishlarining har bir turi uchun cho'zilish va siljish funktsiyalari, hamda siljish deformatsiyasi intensivligining aniq ko'rinishlari aniqlangan.

Kalit so'zlar: nohiziqli tebranishlar, silindrik qobiq, kuchlanish, deformatsiya, fizik nohizlilik, cho'zilish va siljish funktsiyalari, deformatsiya intensivligi.

The article throws light on some questions of the formulation of problems regarding nonlinear vibrations of circular cylindrical shells and rods. It also gives equations of the theory of elasticity for shells and rods, as well as the relationship of nonlinear relationships between stresses and strains. It can be realized regarding the problem statement in stresses about torsional, longitudinally-radial and longitudinal vibrations of circular cylindrical elastic shells and round rods. Specific types of elongation and shear functions, as well as shear strain rates, are determined for each type of vibrations of the shell and the rod.

Keywords: non-linear vibrations, cylindrical shell, stress, deformation, physical nonlinearity, elongation function, shear, strain intensity.

В статье проанализированы некоторые вопросы постановки задач о нелинейных колебаниях круговых цилиндрических оболочек и стержней. Приведены основные уравнения теории упругости для оболочек и стержней, а также соотношения нелинейной связи между напряжениями и деформациями. Осуществлены постановки задач в напряжениях о крутильных, продольно-радиальных и продольных колебаниях круговых цилиндрических упругих оболочек и круглых стержней. Для каждого вида колебаний оболочки и стержня определены конкретные виды функций удлинения и сдвига, а также интенсивности деформации сдвига.

Ключевые слова: нелинейные колебания, цилиндрическая оболочка, напряжение, деформация, физическая нелинейность, функция удлинения, сдвиг, интенсивность деформации.

1. Введение. За последние несколько десятилетий механика деформируемого твердого тела получила широкое применение в различных областях техники. Это продиктовало необходимость более точного анализа исследуемых процессов, который не может быть выполнен в рамках линейных теорий. Поэтому, исследователям приходилось разработать нелинейные теории (физически и геометрически), учитывающие некоторые факторы, эффективно используемые в технике [1-3].

Как известно, классическая теория упругости основывается на два вида линеаризации: геометрической и физической. При этом, наиболее широкое распространение получила геометрическая линеаризация, основанная на предположении, что деформации очень малы, и поэтому можно отбросить высшие степени деформации как малые величины по сравнению с их первыми степенями [4, 5].

На основе физической линеаризации лежит гипотеза о том, что напряжения и деформации связаны линейной зависимостью закона Гука. При этом хотелось бы подчеркнуть, что при деформациях, допускающих без опасения геометрическую линеаризацию имеют место заметные отклонения от закона Гука. Это предположение, подтверждаемое действительным поведением многих материалов, заставляет уже при малых деформациях ввести в закон Гука дополнительные члены, нелинейные относительно деформации.

2. Основные уравнения и соотношения.

Данная работа посвящена постановке задач о нестационарных колебаниях круговых цилиндрических оболочек и стержней, а также выводу приближенных нелинейных уравнений

крутильных колебаний круглого стержня. В цилиндрической системе координат (r, θ, z) рассматривается, в общем случае, круговая цилиндрическая упругая оболочка с внутренним r_1 и внешним r_2 радиусами. В частном случае, когда $r_1 = 0$ данная оболочка переходит в круглый стержень радиуса r_2 (рис.1). Оболочку или стержень будем считать как трехмерное тело, и поэтому для описания динамического её поведения можно применять трехмерные уравнения движения. При этом мы собираемся рассматривать только осесимметричные задачи. Поэтому, напряжения и деформации в точках оболочки не зависят от угловой координата θ . Тогда, уравнения движения в цилиндрической системе координат принимают вид:

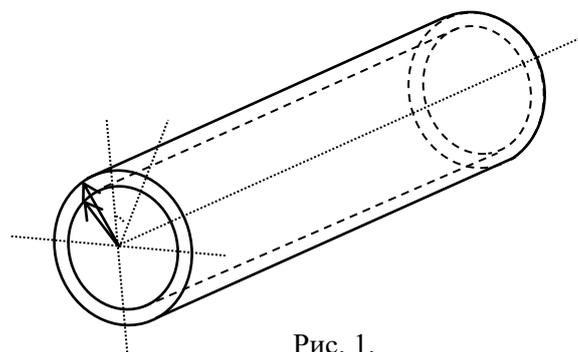


Рис. 1.

$$\begin{cases} \frac{\partial \sigma_{rr}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{rz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}}{r} = \rho \frac{\partial^2 u_r}{\partial t^2}; \\ \frac{\partial \sigma_{r\theta}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{z\theta}}{\partial z} + \frac{2\sigma_{r\theta}}{r} = \rho \frac{\partial^2 u_\theta}{\partial t^2}; \\ \frac{\partial \sigma_{rz}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rz}}{r} = \rho \frac{\partial^2 u_z}{\partial t^2}, \end{cases}$$

$$(r_1 \leq r \leq r_2). \tag{2.1}$$

Связь между напряжениями и деформацией примем в виде [1].

$$\begin{aligned} \sigma_{ii} &= 3K\chi(\varepsilon_0)\varepsilon_0 + 2\mu\gamma(\psi_0^2) (\varepsilon_{ii} - \varepsilon_0); \\ (\text{ по } i - \text{ нет суммирование}) \\ \sigma_{ij} &= \mu\gamma(\psi_0^2)\varepsilon_{ij}; \quad (i \neq j, \quad i, j = r, \theta, z). \end{aligned} \tag{2.2}$$

где K - модуль объемного сжатия; μ - модуль сдвига; $\chi(\varepsilon_0)$ - функция удлинения; $\gamma(\psi_0^2)$ - функция сдвига; ε_0 - объемная деформация:

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{3}(\varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz}); \tag{2.3}$$

$$\begin{aligned} \psi_0^2 &= \text{интенсивность деформации сдвига:} \\ \psi_0^2 &= \frac{4}{3} \left\{ \frac{2}{3} (\varepsilon_{rr}^2 + \varepsilon_{\theta\theta}^2 + \varepsilon_{zz}^2 - \varepsilon_{rr}\varepsilon_{\theta\theta} - \varepsilon_{\theta\theta}\varepsilon_{zz} - \varepsilon_{zz}\varepsilon_{rr}) + \frac{1}{2} (\varepsilon_{r\theta}^2 + \varepsilon_{\theta z}^2 + \varepsilon_{zr}^2) \right\}. \end{aligned} \tag{2.4}$$

Соотношения Коши с учетом осесимметричности задачи примут вид

$$\begin{aligned} \varepsilon_{rr} &= \frac{\partial u_r}{\partial r}; \quad \varepsilon_{\theta\theta} = \frac{u_r}{r}; \quad \varepsilon_{zz} = \frac{\partial u_z}{\partial z}; \\ \varepsilon_{r\theta} &= \frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{u_\theta}{r}; \quad \varepsilon_{z\theta} = \frac{\partial u_\theta}{\partial z}; \\ \varepsilon_{zr} &= \frac{\partial u_z}{\partial r} + \frac{\partial u_r}{\partial z}, \end{aligned} \tag{2.5}$$

где u_r, u_θ и u_z - радиальное, крутильное и продольное перемещения, соответственно.

3. Задача о крутильных колебаниях.

А) Крутильные колебания круговой цилиндрической оболочки.

Рассмотрим круговые цилиндрические упругие оболочки. В работах [2, 3] при решении осесимметричных задач о нестационарных крутильных колебаниях круговых цилиндрических оболочек и стержней сделан вывод о том, что крутильные колебания можно исследовать отдельно от задачи о продольно-радиальных колебаниях. Исходя из этого, нетрудно заключить, что крутильные колебания оболочки и стержня описывается вторым уравнением системы (2.1) т.е.

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_{r\theta}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{z\theta}}{\partial z} + \frac{2\sigma_{r\theta}}{r} &= \rho \frac{\partial^2 u_\theta}{\partial t^2}, \\ (r_1 \leq r \leq r_2). \end{aligned} \tag{3.1}$$

Далее будем считать, что крутильные колебания рассматриваемой оболочки возбуждаются внешними усилиями, действующими на внутренней ($r=r_1$) и внешней ($r=r_2$) поверхностях оболочки, т.е. граничные условия задача

имеют вид

а) при $r=r_1$

$$\sigma_{r\theta}(r_1, z, t) = f_{r\theta}^{(1)}(z, t), \quad \sigma_{z\theta}(r_1, z, t) = 0. \tag{3.2}$$

б) при $r=r_2$

$$\sigma_{r\theta}(r_2, z, t) = f_{r\theta}^{(2)}(z, t), \quad \sigma_{z\theta}(r_2, z, t) = 0. \tag{3.3}$$

в) Начальные условия считаются нулевыми. В случае крутильных колебаний соотношения (2.2) принимают вид

$$\sigma_{r\theta} = \mu\gamma(\psi_0^2)\varepsilon_{r\theta}, \quad \sigma_{z\theta} = \mu\gamma(\psi_0^2)\varepsilon_{z\theta}. \tag{3.4}$$

Интенсивность деформации сдвига (2.4) записывается как

$$\psi_0^2 = \frac{2}{3}(\varepsilon_{r\theta}^2 + \varepsilon_{z\theta}^2), \tag{3.5}$$

где

$$\varepsilon_{r\theta} = \frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{u_\theta}{r}; \quad \varepsilon_{z\theta} = \frac{\partial u_\theta}{\partial z}. \tag{3.6}$$

В дальнейшем, с учетом (3.6) соотношение (3.5) используется в виде

$$\psi_0^2 = \frac{2}{3} \left[\left(\frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{u_\theta}{r} \right)^2 + \left(\frac{\partial u_\theta}{\partial z} \right)^2 \right]. \tag{3.7}$$

Функцию сдвига $\gamma(\psi_0^2)$ удобно использовать в виде степенного ряда [1]. Поэтому, разлагая её в степенной ряд по степеням малого параметра α [3], и ограничиваясь первыми двумя членами в разложениях будем иметь

$$\gamma(\psi_0^2) = 1 + \alpha\gamma_0\psi_0^2 \tag{3.8}$$

Формулы (3.6), (3.7) и (3.8) позволяют выразить напряжения -(3.4), через перемещение - u_θ .

$$\begin{aligned} \sigma_{r\theta} &= \mu \left(\frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{u_\theta}{r} \right) \left\{ 1 + \frac{2}{3} \alpha\gamma_2 \left[\left(\frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{u_\theta}{r} \right)^2 + \left(\frac{\partial u_\theta}{\partial z} \right)^2 \right] \right\}; \\ \sigma_{z\theta} &= \mu \frac{\partial u_\theta}{\partial z} \left\{ 1 + \frac{2}{3} \alpha\gamma_2 \left[\left(\frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{u_\theta}{r} \right)^2 + \left(\frac{\partial u_\theta}{\partial z} \right)^2 \right] \right\}. \end{aligned} \tag{3.9}$$

Таким образом, задача о крутильных нелинейных колебаниях круговой цилиндрической оболочки приводится к интегрированию уравнений движения (3.1), при нелинейном законе упругости (3.9), с граничными -(3.2), (3.3) и нулевыми начальными условиями.

Б) Крутильные колебания круглого стержня.

В этом случае следует положить $r_1=0$. Тогда уравнение (3.1) должно быть интегрировано при $0 \leq r \leq r_0$, где r_0 - радиус стержня. Граничное условие при $r=r_1=0$ -(3.2) в этом случае будет отсутствовать, а условия (3.3) будем записывать в виде.

$$\sigma_{r\theta}(r_0, z, t) = f_{r\theta}(z, t); \quad \sigma_{z\theta}(r_0, z, t) = 0. \tag{3.10}$$

Начальные условия и в этом случае считаются равными нулю. Нелинейный закон связи между напряжениями и деформациями (3.4) или (3.9) остаётся неизменными.

Таким образом, задача о нелинейных крутильных колебаниях круглого стержня приводится к интегрированию уравнений движения (3.1) с граничными (3.10) и нулевыми начальными условиями.

4. Задачи о продольно радиальных колебаниях.

А) Продольно-радиальные колебания круговой цилиндрической оболочки.

Продольно радиальные колебания круговой цилиндрической упругой оболочки описываются первым и третьим уравнениями системы (2.1), т.е.

$$\begin{cases} \frac{\partial \sigma_{rr}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{rz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}}{r} = \rho \frac{\partial^2 u_r}{\partial t^2}; \\ \frac{\partial \sigma_{rz}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rz}}{r} = \rho \frac{\partial^2 u_z}{\partial t^2}, \end{cases} \quad (4.1)$$

$(r_1 \leq r \leq r_2)$.

Будем считать, что продольно-радиальные колебания оболочки возбуждаются напряжениями, действующими на её внешней и внутренней поверхностях, т.е. граничные условия задачи будут иметь вид:

а) при $r = r_1$

$$\begin{aligned} \sigma_{rr}(r_1, z, t) &= f_{rr}^{(1)}(z, t), \\ \sigma_{rz}(r_1, z, t) &= f_{rz}^{(1)}(z, t). \end{aligned} \quad (4.2)$$

б) при $r = r_2$

$$\begin{aligned} \sigma_{rr}(r_2, z, t) &= f_{rr}^{(2)}(z, t), \\ \sigma_{rz}(r_2, z, t) &= f_{rz}^{(2)}(z, t). \end{aligned} \quad (4.3)$$

в) Начальные условия нулевые.

В случае продольно-радиальных колебаний формулы (2.3) будет иметь вид

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{3} \left(\frac{\partial u_r}{\partial r} + \frac{u_r}{r} + \frac{\partial u_z}{\partial z} \right) \quad (4.4)$$

Интенсивность деформации сдвига на основании (2.4) и (2.5) записывается как

$$\begin{aligned} \psi_0^2 = \frac{4}{3} & \left\{ \left[\left(\frac{\partial u_r}{\partial r} \right)^2 + \left(\frac{u_r}{r} \right)^2 + \left(\frac{\partial u_z}{\partial z} \right)^2 - \frac{u_r}{r} \times \right. \right. \\ & \left. \left. \times \frac{\partial u_r}{\partial r} - \frac{u_r}{r} \frac{\partial u_z}{\partial z} - \frac{\partial u_r}{\partial r} \frac{\partial u_z}{\partial z} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_z}{\partial r} + \frac{\partial u_r}{\partial z} \right)^2 \right] \right\} \end{aligned} \quad (4.5)$$

Функцию сдвига $-\gamma(\psi_0^2)$ примем, как и прежде, в виде (3.8), а функцию удлинения $\chi(\varepsilon_0)$ – по аналогии с (3.8) также разложим в степенной ряд по степеням малого параметра

α [2]. Ограничиваясь первыми двумя членами в разложениях будем иметь.

$$\chi(\varepsilon_0) = 1 + \alpha \chi_1 \varepsilon_0 \quad (4.6)$$

Подставляя (3.8) и (4.6) в нелинейный закон упругости (2.2), получим

$$\begin{aligned} \sigma_{ii} &= 3K(1 + \alpha \chi_1 \varepsilon_0) \varepsilon_0 + \\ &+ 2\mu(1 + \alpha \gamma_2 \psi_0^2) (\varepsilon_{ii} - \varepsilon_0); \\ \sigma_{rz} &= \mu(1 + \alpha \gamma_2 \psi_0^2) \varepsilon_{rz}, \quad (i = r, \theta, z). \end{aligned} \quad (4.7)$$

Здесь объемная деформация $-\varepsilon_0$ определяется формуле (4.4), а интенсивность деформации сдвига $-\psi_0^2$ по формуле (4.5). Кроме того, деформации $\varepsilon_{rr}, \varepsilon_{\theta\theta}, \varepsilon_{zz}$ и ε_{rz} должны быть определены из соотношений Коши - (2.5). Как видно из (4.7), в отличие от предыдущей задачи, нелинейный закон упругости в случае продольно-радиальных колебаний оболочки состоит из четырех уравнений, которые с учетом (4.4) и (4.5) имеют достаточно сложный вид.

Таким образом, решение задачи о продольно-радиальных колебаниях круговой цилиндрической оболочки приводится к интегрированию системы уравнений (4.1) при $(r_1 \leq r \leq r_2)$ и нелинейном закон упругости (4.7) с граничными (4.2), (4.3) и нулевыми начальными условиями.

Данная задача допускает два частных случая о продольных колебаниях цилиндрической оболочки и круглого стержня. Ниже приведем эти частные случаи.

Б) Продольные колебания круговой цилиндрической оболочки.

В случае чисто продольных колебаний оболочки будем считать, что радиальные перемещения точек оболочки тождественно равны нулю, т.е. $u_r \equiv 0$.

Тогда объемная деформации появляется только за счет продольного перемещения, т.е.

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{3} \frac{\partial u_z}{\partial z}. \quad (4.8)$$

Интенсивность деформации сдвига определяется как

$$\psi_0^2 = \frac{8}{9} \left(\frac{\partial u_z}{\partial z} \right)^2 + \frac{2}{3} \left(\frac{\partial u_z}{\partial r} \right)^2. \quad (4.9)$$

Уравнения движения (4.1) упрощаются и принимают вид:

$$\frac{\partial \sigma_{rz}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rz}}{r} = \rho \frac{\partial^2 u_z}{\partial t^2}, \quad (r_1 \leq r \leq r_2). \quad (4.10)$$

Граничные условия следуют из (4.2) и (4.3):

$$\sigma_{rz}(r_i, z, t) = f_{rz}^{(i)}(z, t), \quad (i = 1, 2). \quad (4.11)$$

Начальные условия принимаются равными

нулю.

Функция удлинения $\chi(\varepsilon_0)$ по-прежнему определяется по формуле (4.6), которая с учетом выражения для ε_0 - (4.8) принимает вид

$$\chi(\varepsilon_0) = 1 + \frac{1}{3} \alpha \chi_1 \frac{\partial u_z}{\partial z}. \quad (4.12)$$

Таким образом, решение задачи о продольных колебаниях цилиндрической оболочки приводится к интегрированию уравнений (4.10) при граничных - (4.11) и нулевых начальных условиях. При этом функции удлинения и сдвига будут иметь более простые выражения (4.12) и (4.9).

В) Продольные колебания круглого стержня.

Эта задача решается аналогично предыдущей. Разница состоит только в граничных условиях (4.11), которые для стержня принимает вид

$$\sigma_{rz}(r_0, z, t) = f_{rz}(z, t).$$

где r_0 – радиус стержня. Кроме того, уравнения движения (4.10) в этом случае решаются в интервале $0 \leq r \leq r_0$.

Литература:

1. Каудерер Г. Нелинейная механика. – М., Изд-во ИХ, 1961-77.
2. Филиппов И. Г., Егорычев О. А. Волновые процессы в линейных вязкоупругих средах. – М.: Машиностроение, 1983. – 272 с.
3. Худойназаров Х. Нестационарное взаимодействие цилиндрических оболочек и стержней с деформируемой средой. Ташкент, Изд. им. Абу Али ибн Сино, 2003, 326 с.
4. Худойназаров Х., Абдирашидов А., Буркутбоев Ш. Моделирование крутильных колебаний вязкоупругого круглого стержня, вращающегося с постоянной угловой скоростью // Математическое моделирование и численные методы, 2016, № 1. (9) с. 38–51.
5. Ерофеев В., Орехова О. Нелинейные крутильные и изгибно-крутильные волны в стержнях. LAP. LAMBERT Academic Publishing, 2012.-136 с.
6. Li-Qun Chen, Xiao-Dong Yang. Vibration and stability of an axially moving viscoelastic beam with hybrid supports. European Journal of Mechanics. 2006, pp. 996–1008.
7. Xudoy nazarov X.X., Sh.M. Burqutboyev, J.N. Abdurazzoqov. Bo'ylama harakatdagi doiraviy sterjening buralma tebranishlari // Проблемы архитектуры и строительства (научно-технический журнал), 2016, № 1. С.134-136.

СТРУЯЛИ АППАРАТ КИНЕМАТИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

Рахимов Қ.Т. т.ф.ф.д., Phd (ТИҚХММИ) **Бабаев А.Р.** мустақил изланувчи (ТТЙМИ)
Абдураимова Д.А. т.ф.ф.д., Phd (ТИҚХММИ)

Мазкур мақоладасув хавзаларини лойқадан тозалашучун яратилган струяли аппарат сўрувчи қувурнинг кинематик параметрлари, жумладан оқимнинг ўртача тезлигининг таралаштириш камерасида босим ўзгаришига боғлиқлигининг назарий асослари кўриб чиқилган. Масалада суюқлик бир фазали, яъни ишчи ва сўрилувчи суюқлик зичликлари бир хил деб қаралган.

Таянч сўзлар: Оқим, оқим тезлиги, босим, қувурлар юзаси, йўқотилган босимлар, Рейнольдс сони, узунлик бўйича йўқотилган босимлар, сув сарфи.

В статье рассматриваются теоретические основы зависимости кинематических параметров, в частности, средней скорости потока во всасывающем трубопроводе струйного аппарата (предназначенного для очистки водоемов от заиления) от изменения давления в камере смешения. В задаче рассматривается однофазный поток, то есть плотность рабочей и всасываемой жидкости одинакова.

Ключевые слова: поток, скорость потока, потерянное давление, число Рейнольдса, расход воды.

The article discusses the theoretical basis of the dependence of the kinematic parameters, in particular, the average flow rate in the suction pipeline of the jet apparatus (designed for cleaning reservoirs from silting) on changes in the pressure in the mixing chamber. In the problem, a single-phase flow is considered, that is, the density of the worker and the suction fluid is the same.

Keywords: flow, flow rate, lost pressure, Reynolds number, water flow rate.

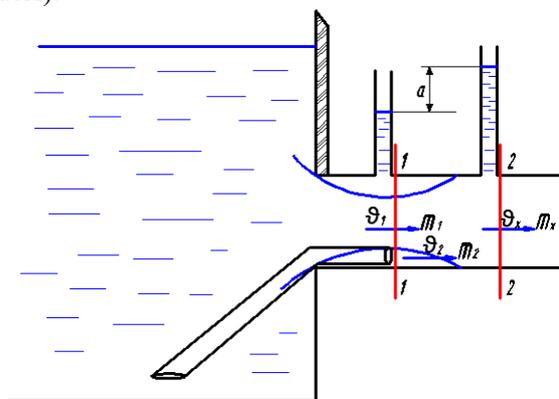
Сув хўжалигида сув омборлари ва тиндиргичлардан жуда кенг фойдаланилади. Улардан фойдаланиш жараёнида дуч келинадиган асосий муаммолардан бири иншоотнинг лойқага тўлиб қолиши ва бунинг натижасида иншоот фойдали ҳажмининг камайиб кетишидир. Иншоотларни лойқадан тозалаш ишлари катта энергия ва маблағларнинг сарф бўлишига сабаб

бўлади. Ҳозирги кунда халқ хўжалигининг барча соҳалари қатори сув хавзаларини лойқадан тозалаш ёки лойқа босишини олдини олиш ишларида ҳам энергияни тежаш, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланиш муҳим ишлардан бири ҳисобланади. Ушбу тадбирлардан бири сув хавзаларини лойқадан тозалашдасув хавзасидаги оқимнинг ўзининг

потенциал энергиясидан фойдаланишдир. Иншоотда турган оқимнинг юқори потенциал энергиясини кинетик энергияга айлантириб ва унинг ёрдамида тубдаги чўкиндиларни ҳаракатга келтириб, пастки бьефга чиқариб ташлаш имконини берувчи қурилмалардан бири струяли (оқимчали) аппаратдир [1,2]. Струяли аппаратда иш бажарувчи асосий предмет бу ишчи оқимдир [2,3]. Аралаштириш камерасига сопло орқали кириб келган, катта кинетик энергияга эга бўлган оқим бу ердаги босимни тушиб кетишига сабаб бўлади ва сўрувчи қувурдан келаётган лойқали оқимнинг ҳаракати интенсивлигини оширади [3]. Яъни бундан кўринадики, босимнинг пасайиши қанча кўп бўлса струяли аппарат ишининг самарадорлиги шунча юқори бўлади. Мақолада струяли аппарат аралаштириш камерасидаги босим ўзгаришининг сўрувчи қувурнинг самарадорлигига таъсирининг гидравлик асослари кўриб чиқилган.

Аралаштириш камерасига кириб келаётган ишчи оқим ва сўрилувчи оқимларнинг ўзаро қўшилишларининг параллел бўлган қуйидаги ҳолатини кўриб чиқамиз.

Аралаштириш камерасида оқимлар ўзаро аралашадиган жойдан қуйидаги 1-1 ва 2-2 кесимларни белгилаб ушбу ораликда содир бўладиган гидравлик жараённи кўриб чиқамиз (1-расм).



1-расм Струяли аппарат аралаштириш камерасидаги гидравлик жараён.

Бу ҳолатда оқимлар ўзаро параллел қўшилади. Масалани ечиш учун ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремадан фойдаланамиз.

Ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремага асосан:

$$m_1 v_1 - m_1 v_x + m_2 v_2 - m_2 v_x = (p_x \omega_x - p_2 \omega_x) dt \quad (1)$$

Бу ерда: v_1 – ишчи оқимнинг аралаштиришдан олдинги тезлиги; m_1 – ишчи оқимнинг массаси; m_2 – сўрувчи қувурдаги оқимнинг массаси; v_2 – сўрувчи қувурдаги оқимнинг тезлиги; ω_x – аралаштириш камерасидаги оқим кўндаланг кесим юзаси; v_x – аралаштиришдан кейинги

оқимнинг ўртача тезлиги; p_2 ва p_x – аралаштиришдан олдинги ва кейинги босимлар.

Суюқликлар массаларини қуйидагича ифода қиламиз:

$$\begin{aligned} m_1 &= \rho V_1 = \rho Q_1 dt \\ m_2 &= \rho V_2 = \rho Q_2 dt \\ \rho Q_1 (\vartheta_1 - \vartheta_x) dt + \rho Q_2 (\vartheta_2 - \vartheta_x) dt &= (p_x \omega_x - p_2 \omega_x) dt \end{aligned} \quad (2)$$

бу ерда: Q_1 – ишчи оқимнинг сарфи, Q_2 – сўрувчи қувурдаги оқимнинг сарфи.

Тенглама устида маълум математик амалларни бажаргандан сўнг ва тенгламанинг ўнг ва чап томонларини $\omega_x \gamma$ га қисқартириб қуйидаги кўринишга келтирамиз:

$$\rho Q_1 \vartheta_1 - \rho Q_1 \vartheta_x + \rho Q_2 \vartheta_2 - \rho Q_2 \vartheta_x = p_x \omega_x - p_2 \omega_x / \omega_x \gamma \quad (3)$$

$$\frac{\vartheta_x \vartheta_1}{g} - \frac{\vartheta_x^2}{g} + \frac{\vartheta_2 \vartheta_x}{g} - \frac{\vartheta_x^2}{g} = \frac{\Delta p}{\gamma} \quad (4)$$

бу ерда: Δp – аралаштириш камерасидаги босим фарқи;

Агар қўшилаётган оқимлар бир нечта бўлса

(1) формулани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{\vartheta_x}{g} (\sum_{i=0}^n \vartheta_i - i \vartheta_x) = \frac{\Delta p}{\gamma} \quad (5)$$

Юқорида биз қараб чиқаётган масаласўрувчи қувурдан келаётган оқимнинг ўртача тезлигини [4] қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\vartheta_2 = \left(\frac{\Delta p}{\rho g \vartheta_x} + \frac{2\vartheta_x}{g} - \frac{\vartheta_1}{g} \right) g \quad (6)$$

ёки:

$$\vartheta_2 = \left(\frac{\Delta p}{\rho \vartheta_x} \right) + 2\vartheta_x - \vartheta_1 \quad (7)$$

сўрувчи қувурдан келаётган сув сарфи:

$$Q_2 = \omega_2 \vartheta_2 \quad (8)$$

Сўрувчи қувурдан келаётган оқимнинг тўхташидан келиб чиқиб яъни:

$$Q_2 = 0 \quad (9)$$

Аралаштириш камерасида зарур бўладиган босимлар фарқининг чегаравий қийматини қуйидагича аниқлаймиз:

$$\frac{g a}{\vartheta_x} + 2\vartheta_x - \vartheta_1 = 0 \quad (10)$$

бундан:

$$a = \frac{(\vartheta_1 - 2\vartheta_x) \vartheta_x}{g} \quad (11)$$

бу ерда:

$$a = \frac{\Delta p}{\gamma} \quad (12)$$

Шундай қилиб струяли аппарат сўрувчи қувуридаги оқимнинг ўртача тезлигининг аралаштириш камерасидаги босимга боғлиқлиги назарий асосланди. Струяли аппарат сўрувчи қувурида сўрилаётган суюқлик ҳаракатга келиши учун аралаштириш камерасидаги босимлар фарқининг чегаравий қиймати қуйидагича:

$$\Delta p > \rho (\vartheta_1 - 2\vartheta_x) \vartheta_x \quad (13)$$

бўлиши керак.

Адабиётлар:

1. Соколов Е.Я., Зингер Н.М. Струйные аппара-

ты. -Москва: Энергия, 1970.

2. Арифжанов А.М., Рахимов К.Т., Самиев Л.Н., Ахмедов И.Г. Определение коэффициента расхода всасывающего трубопровода// Архитектура, Курилиш, Дизайн. №3,2015. – 50-52б.

3. Arifdjanov A.M., Rahimov Q.T. Abduraimova D.A. Hydrotransport of exceptional flow in pipelines

with various pulls// European Science Review. – Austria, Vienna, 2017.-124-126р.

4. Рахимов К.Т., Абдураимова Д.А., Дускулова Н.А. Критическая скорость движения гидросмеси в цилиндрическом трубопроводе // Журнал Вестник ТГТУ. -Тошкент, 2012.-№1-2.-60б.

УДК 622.244:532.542

ГИДРОЦИКЛИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ НА ЗАБОЙ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ

Акилов Ж., д.ф.-м.н, профессор;ДЖаббаров М., к.ф.-м.н., доцент
(Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт, Узбекистан)

Бурғилаш суюқлиги гидроциклик таъсирининг бурғилаш қудуғи тубига таъсири

Маколада қудуқларни бурғилашда бурғилаш суюқлиги циклик таъсирининг қудуқ тубининг кучланганлик ҳолатига таъсири ўрганилган. Сонли тажрибалар ёрдамида гидроциклик таъсир параметрларини рационал танлаб тоғ жинсларининг емирилишини тезлаштириш, бу билан нефть ва газ конларини бурғилаш тезлигини ошириш мумкин эканлиги кўрсатилган.

Гидроциклическое воздействие промывочной жидкости на забой буровой жидкости

В статье рассматривается влияние циклических воздействий промывочной жидкости на напряженное состояние горных пород призабойной зоны при бурении нефтяных и газовых скважин. Численными экспериментами показано, что подбирая рациональные параметры гидроциклического воздействия промывочной жидкости.

Hydrocyclic affecting of flush fluid on a stope back of drilling fluid

In article influencing of cyclic affectings of flush fluid on a stressed state of rocks of a bottom-hole zone is esteemed at boring oil and gas wells. By numerical experiments it is demonstrated that picking up rational arguments of hydrocyclic affecting of flush fluid.

Лабораторными исследованиями и промышленными экспериментами установлено, что на эффективность разрушения горных пород в бурении скважин гидромеханическим способом, определяющее влияние оказывает проницаемость пород [1]. Гидравлические импульсы давления промывочной жидкости бурения глубоких скважин порождают в горных породах массива напряжения, распространяющиеся в виде упругих волн и образующие системы разветвленных трещин, которые способствуют лучшему проникновению в пласт жидкости. Эффективность способа воздействия зависит от степени близости его параметров к рациональным. Поэтому исследование влияния циклических воздействий буровой жидкости на напряженное состояние призабойной зоны скважины имеет важное теоретическое и практическое значение. Используем следующую модель гидроциклического воздействия на пласт через скважину: бесконечный массив, содержащий цилиндрическую полость, подвержен действию нагрузки $P_g(t)$, приложенной к стенкам полости, где

$$P_g(t) = \begin{cases} 2P_0 \cdot t / t_0, & 2nt_0 \leq t \leq 2nt_0 + 0.5t_0, \\ 2P_0 \cdot (1 - t / t_0), & 2nt_0 + 0.5t_0 \leq t \leq t_0 + 2nt_0, \\ 0, & 2nt_0 + 1.5t_0 \leq t \leq 2t_0 + 2nt_0, \quad n = 0, 1, 2, \dots \end{cases} \quad (1)$$

На рис. 1а показан график $P_g(t)$ для

$$0 \leq t \leq T, \quad T = 10c, \quad t_0 = 2c.$$

Задача описывается уравнениями

$$\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{1}{r}(\sigma_r - \sigma_\phi) = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial r^2}, \quad (r < r_c < +\infty). \quad (2)$$

$$\sigma_r = (\lambda + 2\mu) \frac{\partial u}{\partial r} + \lambda \frac{u}{r} + \varepsilon_* P,$$

$$\sigma_\phi = \lambda \frac{\partial u}{\partial r} + (\lambda + 2\mu) \frac{u}{r} + \varepsilon_* P,$$

$$\sigma_z = \lambda \left(\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{u}{r} \right) + \varepsilon_* P. \quad (3)$$

Здесь $\sigma_r, \sigma_\phi, \sigma_z$ – компоненты напряжения; u – перемещение (смещение) частиц породы; ρ – плотность породы; λ, μ – коэффициенты Ляме, которые через модуль сдвига G и коэффициент Пуассона ν выражаются по формулам $\lambda = 2\nu G / (1 - 2\nu)$; $\lambda + 2\mu = 2G(1 - \nu) / (1 - 2\nu)$; ε_* – параметр сцементированности породы ($0 < \varepsilon_* \leq 0.5$); P – давление промывочной жидкости.

Давление жидкости в порах горных пород призабойной зоны пласта считаем зависящим только от времени и радиальной координаты. Оно определяется из следующего уравнения пьезопроводности:

$$\frac{\partial P}{\partial t} = \chi \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial P}{\partial r} \right), \quad (r < r_c < +\infty), \quad (4)$$

где $\chi = \frac{k}{\mu_{ж} (m\beta_{ж} + \beta_c)}$ – коэффициент пьезо-

проводности (для рассматриваемого типа задач $(0, 1 \leq \chi \leq 5)$; k – проницаемость; m – пористость; $\beta_{ж}, \beta_c$ – коэффициенты сжимаемости жидкости и пласта, соответственно; $\mu_{ж}$ – вязкость жидкости.

Из (2) и (3) для определения перемещения $u(r, t)$ получим следующее уравнение:

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial r} \right) - \frac{u}{r^2} + \varepsilon_* \frac{\partial p}{\partial r} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad (5)$$

$(r_c < r < +\infty).$

где $c^2 = (\lambda + 2\mu) / (\rho r_c^2)$; $p = P / (\lambda + 2\mu)$.

Таким образом, в соответствии выбранной схемой расчета, для определения давления жидкости и перемещения частиц пород получим следующие две задачи.

Задача А. Найти решение уравнения пьезо-проводности (8), удовлетворяющее краевым условиям

$$P(r, 0) = P_{пл}, \quad (r_c \leq r < +\infty);$$

$$P(0, t) = P_g(t), \quad (t > 0); \quad P(+\infty, t) = P_{пл}. \quad (6)$$

Задача Б. Найти решение уравнения (5), удовлетворяющее начальным и граничным условиям

$$u(r, 0) = u'_r(r, 0) = 0, \quad (r_c \leq r < +\infty); \quad (7)$$

$$\sigma_r(r_c, t) = -P_g(t)$$

$$\text{или} \left[\frac{\partial u}{\partial r} + \bar{\lambda} \frac{u}{r} + \varepsilon_* p \right]_{r=r_c} = -p_g(t), \quad (t > 0) \quad (8)$$

$$u'_r(+\infty, t) = 0, \quad (t > 0). \quad (9)$$

Здесь $p_g(t) = P_g(t) / (\lambda + 2\mu)$; $\bar{\lambda} = \lambda / (\lambda + 2\mu)$;

$P_{пл}$ – ипластовое давление.

Прежде чем приступить к решению приведенных задач, бесконечную цилиндрическую полость $r_c \leq r < +\infty$ заменим с конечной цилиндрической полостью $r_c \leq r \leq R$, $(R \gg r_c)$, где R – достаточно большое относительно r_c число. Тогда третье равенство в (6) и граничное условие (9) принимают следующий вид:

$$P(R, t) = P_{пл}, \quad u'_r(R, t) = 0, \quad (t > 0). \quad (10)$$

Для решения сформулированных задач применим численный метод – метод конечных разностей [2]. Исходя из характера изменения искоемых величин вблизи скважины, целесообразно использовать метод конечных разностей на

неравномерных сетках. С этой целью введем следующую неравномерную разностную сетку

$$\varpi = \left\{ \begin{array}{l} (r_i, t_j), \quad r_i = r_c + h_r i^2, \quad h_r = (R - r_c) / N^2, \\ i = \overline{0, N}; \quad t_j = j h_t, \quad h_t = T / M \end{array} \right\},$$

где h_r, h_t, T – наименьший шаг по координате, шаг по времени и конечное время счета, соответственно.

Методика численного решения задачи А. Заменяя производные, входящие в уравнение (4) и первого из граничных условий (10) с конечными разностями, имеем

$$A_i \hat{P}_{i-1} - C_i \hat{P}_i + B_i \hat{P}_{i+1} = -F_i, \quad (i = \overline{1, N-1}), \quad (11)$$

$$\hat{P}_i = P_i^{j+1} = P(r_i, t_{j+1}), \quad P_i = P_i^j = P(r_i, t_j),$$

$$\text{где } h_i = r_i - r_{i-1}, \quad \tilde{h}_i = r_{i+\frac{1}{2}} - r_{i-\frac{1}{2}},$$

$$A_i = \chi h_t r_{i-\frac{1}{2}} / (r_i h_i), \quad B_i = \chi h_t r_{i+\frac{1}{2}} / (r_i h_{i+1}),$$

$$C_i = A_i + B_i + \tilde{h}_i, \quad F_i = \tilde{h}_i \ddot{P}_i.$$

Численная аппроксимация начального условия и граничных условий:

$$P_i^0 = P_{пл}, \quad (i = \overline{0, N}), \quad \hat{P}_0 = P_g^{j+1}, \quad (j = \overline{0, M-1}),$$

$$3\hat{P}_N - 4\hat{P}_{N-1} + \hat{P}_{N-2} = 0. \quad (12)$$

Система разностных уравнений (11) - (12) решалась методом прогонки.

Методика численного решения задачи Б. Для численного решения уравнения (5) используем трехслойную разностную схему с весом 0,5 [3]:

$$\Lambda(\hat{u} + \check{u}) / 2 = \frac{1}{c^2} u_{\check{r}},$$

$$\text{где } \Lambda u = \frac{1}{r} (ru_r)_r - \frac{u}{r^2} + \varepsilon_* p, \quad (16)$$

$$\hat{u}_i = u_i^{j+1} = u(r_i, t_{j+1}), \quad u_i = u_i^j = u(r_i, t_j),$$

$$\check{u}_i = u_i^{j-1} = u(r_i, t_{j-1}), \quad u_{\check{r}} = (\hat{u}_i - 2u_i + \check{u}_i) / h_i^2.$$

После замены производных с соответствующими конечными разностями имеем

$$a_i \hat{u}_{i-1} - c_i \hat{u}_i + b_i \hat{u}_{i+1} = -f_i, \quad (i = \overline{1, N-1}), \quad (17)$$

где

$$a_i = r_{i-\frac{1}{2}} / r_i, \quad b_i = r_{i+\frac{1}{2}} h_i / (r_i h_{i+1}),$$

$$c_i = a_i + b_i + 2h_i \tilde{h}_i / (c^2 h_i^2) + h_i \tilde{h}_i / r_i^2,$$

$$f_i = 2h_i \tilde{h}_i (2u_i - \check{u}_i) / (c^2 h_i^2) - h_i \tilde{h}_i \check{u}_i / r_i^2 +$$

$$+ b_i (\check{u}_{i+1} - \check{u}_i) - a_i (\check{u}_{i+1} - \check{u}_i) + \varepsilon_* h_i \tilde{h}_i (\hat{p}_{i+1} - \hat{p}_{i-1} + \check{p}_{i+1} - \check{p}_{i-1}) / (r_{i+1} - r_{i-1}).$$

Система (17) также решалась методом прогонки.

На основе разработанной методики произведены численные расчеты при исходных данных:

$$r_c = 0.1 \text{ м}; \rho = 2500 \text{ кг/м}^3;$$

$$P_{пл} = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}; P_0 = 1.2 \cdot P_{пл};$$

$$\nu = 0.2; G = 3.86 \cdot 10^8 \text{ Па};$$

$$\chi = 1 \text{ м}^2/\text{с}; \varepsilon_* = 0.2; R = 10.1 \text{ м}.$$

Результаты представлены на рисунках 1б - 2. На рис. 1б показано изменение давления в порах породы в результате гидроциклического воздействия промывочной жидкости. Вблизи забоя значения давления резко уменьшаются, имеет в моментах близких к 2 с минимумы. С удалением от забоя графики стабилизируются и при относительно больших расстояниях от забоя (10 м) почти не от пластового давления.

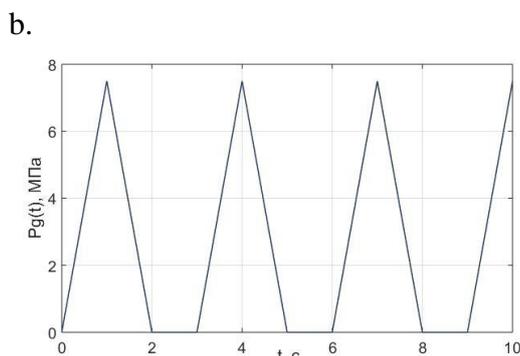
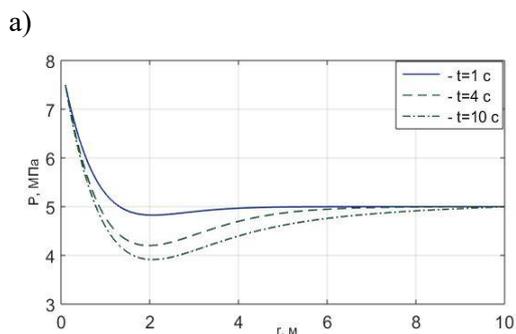


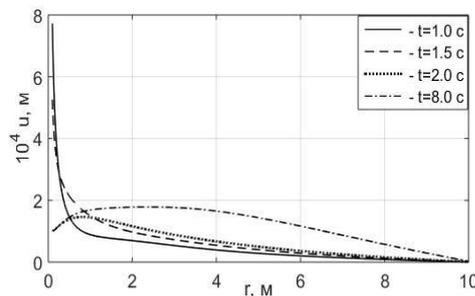
Рис. 1.

Рис. 2а показывает, что перемещения частиц породы в результате циклических воздействий буровой жидкости в начале процесса резко уменьшается стремится в нуль ($t=1 \text{ с}, t=1.5 \text{ с}$), но с течением времени приобретает слабо колебательный характер ($t=2 \text{ с}, t=8 \text{ с}$).

Графики изменения во времени радиального напряжения представлено на рис. 2б. Как видно,

он имеет резко выраженный колебательный характер с большими амплитудами вблизи забоя ($r=0.2 \text{ м}, r=0.3 \text{ м}$). С удалением от забоя ($r=0.5 \text{ м}$) амплитуды уменьшаются.

а.



б.

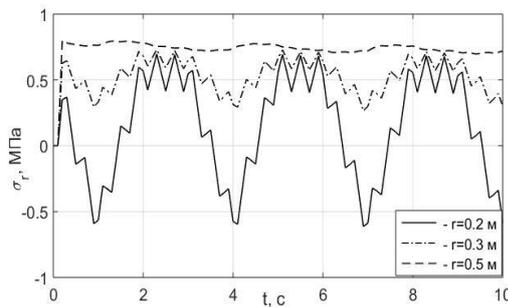


Рис. 2.

По нашему мнению, такие резкие, скачкообразные изменения радиального компонента напряжения может привести к образованию многочисленных трещин и соответственно к разрушению горных пород. Отсюда следует, что подбирая рациональные параметры гидроциклического воздействия промывочной жидкости можно ускорить процесс разрушения горных пород, тем самым увеличить скорость бурения нефтяных и газовых скважин.

Литература:

1. Соболевский В.В., Шевченко Ю.М., Мительман Б.И. Опытное бурение с использованием разрушающего действия высоконапорных струй бурового раствора. – Нефтяное хозяйство. - № 12, 1976. – с.11-13
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. –М.: Наука, 1987. – 600 с.

УДК. 517.925

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СООРУЖЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Хусанов Б., Фатхуллаев Ф.

Самаркандский архитектурно-строительный институт
(Узбекистан, г.Самарканд, E-mail: Xusanov1946@mail.ru; s.fatxullaev64@mail.ru)

В статье исследуются задачи на прочность строительных сооружений. Пользуясь эмпирической формулой для тяжести арки, под воздействием силы, и теорией экстремума, определяется критическое значение

силы тяжести. Далее для однородного стержня, которого один конец закреплен шарниром, а на второй конец вставлена сила, и в зависимости от строительного материала и вида его формы, находится наибольшее значение прочности.

Mathematical calculation on durability of some Constructions in building.

In article problems on durability of building constructions are investigated. Using the empirical formula for weight of an arch, under the influence of force, and the extremum theory, critical value of gravity is defined. Further for a homogeneous core which one end is fixed by the hinge, and on the second end force, and depending on a building material and a kind of its form is inserted, there is the greatest value of durability.

Баъзи қурилиш иншоотларнинг мустаҳкамлигини математик ҳисоби

Мақолада қурилишдаги иншоотларнинг мустаҳкамлигига оид масалалар тадқиқ этилади. Куч таъсирида бўлган арка оғирлигининг эмпирик формуласи ва экстремумлар назарияси асосида, оғирлик кучини критик қиймати топишган. Ва бир учи шарнир билан бириктирилган, иккинчи учига эса куч қўйилган ҳолатда бир жинсли стержен (колонна) учун, унинг материали ва шаклига боғлиқ бўлган мустаҳкамлигининг энг катта қиймати аниқланади.

Введение. Предмет математика изучает отношение величин и пространственную форму материального мира. Если обратить внимание к построенным объектам с применением математики в архитектуре и строительстве, вспоминаются слова нашего великого прадеда Амира Темура: “Здания украшаемые наших городов радуют не только глаза, но и душу”. Это следует из прочности и вида зданий, а также пропорциональности величин и формы.

Из истории математики всем известно, что один из наших ученых везший деятельность в обсерватории Мирзо Улугбека Али Кушчи и его соратниками введены и доказаны ряд геометрических формул и тригонометрических тождеств, результаты которых широко применялись в средние века в расчетах части и формы здания.

В настоящее время некоторые из них заново открывают наши ученые. Иногда приходишь к мнению «Не снова ли мы открываем те вещи, которые были созданы нашими прадедами?». Рассмотрим эти мнения на конкретных задачах.

Основная часть. Первая задача. Пусть арка (свод) здания широко применяемая в традиционной архитектуре, будет под воздействием равномерно распределенного груза θ . Тогда растяжение и сжатие каждой части арки находится под воздействием силы θ . Обозначим критическое значение напряженности - σ_0 . При какой высоте арки?, будет её вес наименьшим, т.е. этот вес не мог бы повредить облик (стана) и прочность арки.

Для решения этой задачи, примем диаметральною длину основания арки - l , тогда поперечное сечение арки представится как на рис.1.

Штриховая линия на рисунке показывает не деформированное состояние арки, а сплошная линия деформированное, под воздействием выше сказанной равно распределенной силы θ .

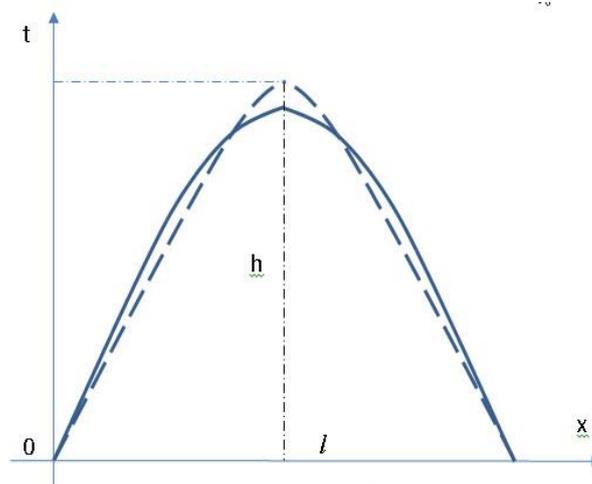


Рисунок 1.

По строительной механике нам известно, что тяжесть ψ -арки под воздействием силы θ , вычисляется следующей формулой

$$\psi = \frac{\rho l \theta}{\sigma_0} \cdot \left(\frac{l^2}{t} + \frac{2t}{3} \right) \quad (1)$$

где ρ – плотность. Находим критические точки функции ψ и экстремальные значения в них. Берем производную от функции (1) и уравнивая ее к нулю, решим уравнение.

$$\psi' = \frac{\rho l \theta}{\sigma_0} \cdot \left(-\frac{l^2}{t^2} + \frac{2}{3} \right), \text{ при } \psi' = 0, \text{ находим}$$

$$t_0 = \frac{\sqrt{3}l}{4} \approx 0,43l.$$

Теперь покажем, что в точке t_0 функция ψ имеет минимальное значение. Для этого покажем, что вторая производная функции ψ , в критической точке t_0 является положительной.

$$\text{При } \psi'' = \frac{\rho l \theta}{\sigma_0} \cdot \frac{l^2}{4t^3}, \text{ следует, что}$$

$$\Psi''\left(\frac{\sqrt{3}l}{4}\right) = \frac{128\rho\theta}{3\sqrt{3}\sigma_0} > 0.$$

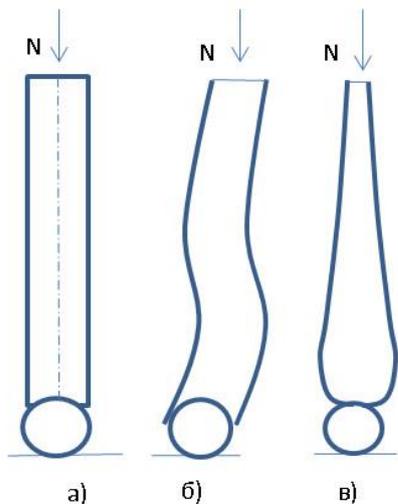


Рисунок 2.

Положительность второй производной, подтверждает, что в точке t_0 функция $\Psi(t)$ принимает минимальное значение. Значит, если высоту арки t_0 – взять равным $0,43l$ части диаметральной длины основания, то тяжесть, падающая в центр арки будет наименьшей, т.е.

$$\Psi_{min} = \frac{1}{3}\rho\theta l. \quad (2)$$

В этом случае, под воздействием силы θ , прочность арки будет наибольшей степени и ее облик не разрушится.

Вторая задача. Задан однородный стержень (колонна) длиной l ($0 \leq z \leq l$) и поперечной сечением $S(z)$, который имеет ось симметрии, и с одного конца закреплен шарниром, а на второй конец вставлена сила N (рис.2).

Рассмотрим наибольшее значение прочности стержня и вычислим его при неизменном объеме, в зависимости от изготавливаемого строительного материала и вида формы.

В решение этой задачи берем уравнения для малых поперечных колебаний [1].

$$\frac{\partial^2}{\partial z^2} \left[(y_0 + J_1 e^{-\alpha z}) \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right] + \lambda \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0, \quad (3)$$

где $\lambda = \frac{N}{E}$. Уравнение (3) решается операционным методом, при граничных условиях

$$u(0) = 0, u(l) = 0, \frac{\partial^2 u(0)}{\partial z^2} = 0, \frac{\partial^2 u(l)}{\partial z^2} = 0, \quad (4)$$

и найдем критическое давление $N_{кр}$

$$N_{кр} = EJ_0 \cdot \left[\left(\frac{\pi}{l} \right)^2 + \frac{2\pi\epsilon\gamma^2}{l^2\alpha(\alpha^2 + 4\gamma^2)} \cdot (1 - e^{\alpha l}) + o(\epsilon) \right], \quad (5)$$

где E – коэффициент специфической твердости для каждого строительного материала. Из (5) видно, что ϵ является малым параметром и его возрастанием, также возрастает критическая сила $N_{кр}$.

Пусть теперь колонна меняет свою форму по экспоненциальному закону как в [1], но объем u и остается постоянным. Из [2] известно, что

$$J_0 + J_1 e^{-\alpha z} = \frac{\pi}{4} r^4 \Rightarrow r^2 = \frac{2\sqrt{J_0}}{\sqrt{\pi}} \cdot \left[1 + \frac{J_1}{J_0} e^{-\alpha z} + o(\epsilon^2) \right].$$

Используя его, вычислим объем колонны с помощью определенного интеграла, и имеем

$$u = \pi \int_0^l r^2 dz = 2\sqrt{\pi J_0} \cdot \left[\frac{J_1}{J_0 \alpha l} (1 - e^{-\alpha z}) + o(\epsilon^2) \right]. \quad (6)$$

Отсюда находим J_0 .

$$J_0 = \frac{u^2}{4\pi l^2} \cdot \left[1 - \frac{J_1}{J_0 \alpha l} \cdot (1 - e^{-\alpha l}) + o(\epsilon^2) \right], \quad (7)$$

и подставив (7) на (5) получим выражение для критической силы (давления) $N_{кр}$.

$$N_{кр} = \frac{Eu^2\pi}{4l^2} \cdot \left[1 - \frac{J_1}{J_2} \cdot (1 - e^{-\alpha l}) \cdot \frac{1}{(\alpha l)^2 - 4\pi^2} + o(\epsilon^2) \right]. \quad (8)$$

Первое приближение этой формулы в применение к приближенным вычислениям, образует формулу Эйлера, в виде $N_{кр} \approx \frac{Eu^2\pi}{4l^2}$, и которая является в определенном смысле статической формулой. А во втором приближении имеем

$$N_{кр} \approx \frac{Eu^2\pi}{4l^2} \cdot \left[1 - \frac{J_1}{J_0} f(x_0) \right],$$

и она является конструктивной формулой, где $f(x) = \frac{(1 - e^{-x})}{x^2 - 4\pi^2}$, $x = \alpha l$.

Вывод. По этому результату на отрезке $0 \leq x \leq 10$ проводились расчеты на компьютере, и пришли к следующим значениям: $x_0 = 6,3999$ – для критической точки, и $f(x_0) = 0,3794729$. Эти расчеты приводят к следующим выводам. При неизменном объеме колонны, если форма ее сужается в направлении к вершине и толщина составляет почти $\frac{2}{3}$ -

части, тогда $N_{кр}$ требует возрастания давления. (рис.3).



Рис.3

К удивлению, мы это доказали математическим путем в конце 20 века. Но наши прадеды несколько веков раньше использовали на террасы великолепных дворцов и мечетей колонны, нижняя часть которых подобно шарнира окружено узкой поясицей ставились на тумбы и они утончаются ростом высоты. (как показано в рис.3 и рис.2-в). В данной формуле

$$N_{кр} = \frac{Eu^2\pi}{4l^2} \cdot \left[1 - \frac{J_1}{J_2} \frac{(1-e^{-x})}{(x^2 - 4\pi^2)} \right], \quad x = \alpha l,$$

к параметру α даём частный смысл, т.е. примем

УДК.622.692.4

ПРОГРАММНО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ ГАЗА

Савурбаев Абдимумин, Ньматов Аслиддин
Джизакский политехнический институт

Мақолада ғовак мухитдаги газ ва сувнинг икки фазали кўшма фильтрация жараёни қаралган. Амалий фильтрация масалаларини ечишда сонли тажрибалар ўтказиш учун дастурий ҳисоблаш воситаси яратилган. Биринчи, иккинчи ва аралаш турдаги чегаравий шартлар билан берилган ихтиёрий икки ўлчамли соҳа қаралган. Ҳисоблаш натижаларининг таҳлили келтирилган.

Калит сўзлар. Ғовак мухит, фильтрация, ноаниқ схема, чегара кесими, дифференциал прогонка, ички ҳисоб.

В статье рассматривается процесс двухфазной совместной фильтрации газа и воды в пористой среде. Создан автоматизированный программный инструмент сквозного счета для проведения численных экспериментов прикладных задач фильтрации. Рассмотрена двумерная область произвольной формы с крайевыми условиями первого, второго или смешанного типов. Проводится анализ результатов расчетов.

Ключевые слова: Пористая среда, фильтрация, неявная схема, граница раздела, дифференциальная прогонка, сквозной счет.

The article discusses the process of two-phase joint filtration of gas and water in a porous medium. An automated end-to-end software tool has been created for conducting numerical experiments of applied filtration problems. A two-dimensional region of arbitrary shape with boundary conditions of the first, second, or mixed types is considered. The analysis of the calculation results.

Key words: Porous medium, filtration, implicit scheme, interface, differential sweep, through counting.

Долгосрочная эксплуатация высоковязких газовых месторождений, всегда сопровождается проблемой снижения газа отдачи пласта и подошвенного давления. Обычно, путем метода заводнения пласта, продлевается период эксплуатации месторождения и поддерживается эффективность добычи газа. По этой причине возникают задачи определения и контроля изменения во времени необходимого количества

его как $\alpha(E)$ (E - коэффициент специфической твердости для каждого строительного материала), и это коэффициент приводится в справочнике по предметам физика и химия. Используя выше приведенные, независимо от представлений изделий, т.е. является ли это колонной, рычагом, стрелой крана или другое, можно составить рекомендационные таблицы на конструктивные размеры и параметры материалов изделия, которые создаются на быстро действующих вычислительных машинах со стороны программистов.

Литература:

1. Филиппов А.П. Колебание деформируемых систем. -М., 1970.
2. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. -М.: Наука, 1976.

эксплуатационных и нагнетательных скважин, дебитов газовых и расходов нагнетательных скважин, пластовых, забойных давлений и слежения динамики контурных или подошвенных вод и других показателей рассматриваемого объекта. Проектирование процессов эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, разработка математических моделей нестационарных процессов фильтрации неоднородных

жидкостей и методов исследования, нелинейных газо- и гидродинамических процессов остается быть актуальной. Требуется исследовать и разработать численные модели, алгоритмы и программно-математическое обеспечение с учетом максимального охвата круга решаемых схожих задач в данной области. А, этого можно добиться с применением инновационных информационных и компьютерных технологий. Программное обеспечение должно автоматизировано учитывать соответствующие начальные, внутренние и граничные условия. Здесь, для удовлетворения внутренних условий необходимо разработать умные адаптивные алгоритмы, учитывающие переход поля давления от одной фазы к другой, которые необходимы для автоматизации процесса вычислений. Как известно при разработке месторождения процесс фильтрации газа происходящий в пласте, описывается нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных параболического типа. Требуется определение показателей разработки газовых месторождений с учетом неоднородности пласта, произвольного расположения разноразмерных скважин, неравномерности продвижения границы раздела газ-вода и т.д.

Таким образом, для определения показателей разработки газовых месторождений с учетом неоднородности пласта, произвольного расположения разноразмерных скважин, неравномерности продвижения границы раздела газ-вода и т.д., необходимо интегрирование дифференциальных уравнений неустановившейся фильтрации газа и воды при соответствующих начальных, внутренних и граничных условиях.

Пусть показатели разработки газовой залежей определяются в условиях водонапорного режима. Пласт разрабатывается системой нескольких эксплуатационных и нагнетательных скважин с различными дебитами. В случае плоского фильтрационного потока нестационарное движение газа и воды математически описывается системой дифференциальных уравнений в частных производных [1]:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{k}{\mu_1} \frac{\partial P_1^2}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{k}{\mu_1} \frac{\partial P_1^2}{\partial y} \right) = 2am \frac{\partial P_1}{\partial t} - Q \\ \text{при } (x, y) \in G_1, \\ \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{k}{\mu_2} \frac{\partial P_2}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{k}{\mu_2} \frac{\partial P_2}{\partial y} \right) = (1 - a_0) \beta_B \frac{\partial P_2}{\partial t} + Q \\ \text{при } (x, y) \in G_2. \end{cases} \quad (1)$$

Для системы уравнений (1) в качестве начальных, граничных и внутренних условий берутся следующие:

$$P_1 = P_2 = \bar{P}(x, y) \quad (2)$$

$$\text{при } t = 0, (x, y) \in G_1 + G_2,$$

$$q_{\Gamma_{i_q}}(t) = \oint_{s_{i_q}} \frac{k}{\mu_1} \frac{P_1}{P_{am}} \frac{\partial P_1}{\partial n} ds \quad (3)$$

$$\text{при } (x, y) \in s_{i_q}, i_q = \overline{1, N_q},$$

$$q_{B_{i_q}}(t) = \oint_{s_{i_q}} - \frac{k}{\mu_2} \frac{\partial P_1}{\partial n} ds \quad (4)$$

$$\text{при } (x, y) \in s_{i_q}, i_q = \overline{1, M_q},$$

$$\frac{\partial P_2}{\partial n} = 0 \text{ при } (x, y) \in \Gamma_2, \quad (5)$$

$$P_1(x, y) = P_2(x, y), \quad (6)$$

$$\frac{k}{\mu_1} \frac{\partial P_1}{\partial n} = \frac{k}{\mu_2} \frac{\partial P_2}{\partial n} \text{ при } (x, y) \in \Gamma_1,$$

$$\frac{\partial l}{\partial t} = - \frac{k}{\mu_1 m (a - a_0)} \frac{\partial P_1}{\partial n}, \quad (7)$$

$$l(0) = \phi(x, y) \text{ при } (x, y) \in \Gamma_1.$$

Здесь P_1, P_2 - давления соответственно в области газоносности и водоносности; μ_1, μ_2 - коэффициенты динамической вязкости газа и воды соответственно; $q_{\Gamma_{i_q}}$ - дебит i_q -й газовой скважины; $q_{B_{i_q}}$ - дебит i_q -й водяной скважины; N_q, M_q - число скважин соответственно в области газоносности и водоносности; s_{i_q} - контур i_q -й скважины; Γ_1 - контур подвижной границы раздела газ-вода; a - коэффициенты газ насыщенности; a_0 - коэффициент остаточной газ насыщенности; n - нормаль, соответственно к контурам s, Γ_2 ; l - вектор скорости, направленный по внутренней нормали.

Из поставленной задачи (1)-(7) видно, что получить аналитическое решение затруднительно. Для численного интегрирования задачи обезразмеривания величин производятся по следующим формулам:

$$x^* = x / L, \quad y^* = y / L, \quad k_p^* = k_p / k_x,$$

$$P_1^* = P_1 / P_x, \quad P_2^* = P_2 / P_x,$$

$$t = \frac{am\mu_1 L^2}{P_x k_x} \tau, \quad q_{\Gamma}^* = \frac{q_{\Gamma} \mu_1 P_{am}}{\pi k_x P_x^2 h_x},$$

$$q_B^* = \frac{q_B \mu_2}{\pi k_x P_x h_x}, \quad R^* = \frac{(a - a_0) \beta_B}{2am}.$$

Здесь P_x - некоторое характерное значение давления; k_x - некоторое характерное значение проницаемости пласта; L - характерная длина.

Система (1) с соответствующими краевыми условиями (2)-(7) решается численно с помощью метода дифференциальной прогонки [5].

Область фильтрации G_1+G_2 покрывается регулярной сеткой координатных линий:

$$\Omega_{h_{xy}t_k} = \left\{ \begin{array}{l} x_i = i\Delta h, \quad y_j = j\Delta h, \quad \tau_k = k \Delta \tau, \\ i = \overline{1, N_j}, \quad j = \overline{1, M_i}, \quad k = \overline{0, N_\tau}, \quad \Delta \tau = \frac{1}{N_\tau} \end{array} \right\}.$$

Аппроксимируя систему уравнений (1) сначала по переменному y , оставляя производные по x , а затем аналогично по переменному x , оставляя производные по y , получим

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{dx} \left(k_{i,j} \frac{dP_{ij}^{2(r+0.5)}(x)}{dx} \right) - \frac{1}{2\tilde{P}_{ij} 0.5\Delta\tau} P_{ij}^{2(r+0.5)}(x) = -\frac{P_{ij}^{2(r)}(x)}{2\tilde{P}_{ij} 0.5\Delta\tau} - \Lambda_{1x} [k_{i,j} P_{ij}^{2(r)}], \\ \frac{d}{dy} \left(k_{i,j} \frac{dP_{ij}^{2(r+1)}(y)}{dy} \right) - \frac{1}{2\tilde{P}_{ij} 0.5\Delta\tau} P_{ij}^{2(r+1)}(y) = -\frac{P_{ij}^{2(r+0.5)}(y)}{2\tilde{P}_{ij} 0.5\Delta\tau} - \Lambda_{1y} [k_{i,j} P_{ij}^{2(r+0.5)}], \\ \frac{d}{dx} \left(k_{i,j} \frac{dP_{2j}^{(r+0.5)}(x)}{dx} \right) - \frac{R^*}{0.5\Delta\tau} P_{2j}^{(r+0.5)}(x) = -\frac{P_{2j}^{(r)}(x)}{0.5\Delta\tau} - \Lambda_{2x} [k_{i,j} P_{2j}^{(r)}], \\ \frac{d}{dy} \left(k_{i,j} \frac{dP_{2i}^{(r+1)}(y)}{dy} \right) - \frac{R^*}{0.5\Delta\tau} P_{2i}^{(r+1)}(y) = -\frac{P_{2i}^{(r+0.5)}(y)}{0.5\Delta\tau} - \Lambda_{2y} [k_{i,j} P_{2i}^{(r+0.5)}]. \end{array} \right. \quad (8)$$

Здесь

$$\begin{aligned} \Lambda_{1x} [k_{i,j} P_{ij}^{2(r)}] &= \frac{k_{i-0.5,j} P_{i-1,j}^{2(r)} - (k_{i-0.5,j} + k_{i+0.5,j}) P_{i,j}^{2(r)} + k_{i+0.5,j} P_{i+1,j}^{2(r)}}{\Delta h^2}, \\ \Lambda_{1y} [k_{i,j} P_{ij}^{2(r+0.5)}] &= \frac{k_{i,j-0.5} P_{i,j-1}^{2(r+0.5)} - (k_{i,j-0.5} + k_{i,j+0.5}) P_{i,j}^{2(r+0.5)} + k_{i,j+0.5} P_{i,j+1}^{2(r+0.5)}}{\Delta h^2}, \\ \Lambda_{2x} [k_{i,j} P_{2i,j}^{2(r)}] &= \frac{k_{i-0.5,j} P_{2i-1,j}^{2(r)} - (k_{i-0.5,j} + k_{i+0.5,j}) P_{2i,j}^{2(r)} + k_{i+0.5,j} P_{2i+1,j}^{2(r)}}{\Delta h^2}, \\ \Lambda_{2y} [k_{i,j} P_{2i,j}^{2(r+0.5)}] &= \frac{k_{i,j-0.5} P_{2i,j-1}^{2(r+0.5)} - (k_{i,j-0.5} + k_{i,j+0.5}) P_{2i,j}^{2(r+0.5)} + k_{i,j+0.5} P_{2i,j+1}^{2(r+0.5)}}{\Delta h^2}. \end{aligned}$$

Для решения дифференциально-разностной задачи используется алгоритмическая идея неявной схемы переменных направлений [3], что позволяет применить метод дифференциальной прогонки вдоль каждой из прямых координатных линий.

Дифференциально-разностная задача решается методом дифференциальной прогонки вдоль каждой из прямых x_i ($\lambda=1$) с начальными условиями, известными при $\tau = \tau_k$, а затем вдоль каждой из прямых y_j ($\lambda=2$), где в качестве начального условия берутся только что найденные значения функции давления в $r+0.5$ -м временном слое.

Так как полученная система дифференциально-разностных уравнений относительно функции давления P нелинейные, то для решения применяется итерационный метод при квазилинеаризации нелинейных членов [4]. Согласно этому методу, нелинейные члены разностного уравнения (8) можно представить в виде [2]:

$$\varphi(P) \cong \varphi(\tilde{P}) + (P - \tilde{P}) \frac{\partial \varphi(\tilde{P})}{\partial P}. \quad (9)$$

Здесь \tilde{P} - приближенное значение функции

пластового давления, которое уточняется в процессе итерации $\tilde{P} = P_{i,j}^{(s)}$, при этом $P_{i,j}^{(0)} = \tilde{P}_{i,j}$.

Если, формулы (9) запишем для нелинейной функции давления, то получим следующую формулу

$$P^2 \approx 2\tilde{P}P - \tilde{P}^2.$$

Так как, задача нелинейная, поэтому на каждом временном слое применяется итерационный процесс, который продолжается до тех пор, пока не выполняется условие

$$\max_{i,j} |P_{i,j}^{(s)} - P_{i,j}^{(s-1)}| \leq \varepsilon. \quad (10)$$

Здесь ε – точность итерации, заранее заданная малая величина; s – номер итерации.

На каждом временном слое положения границы раздела газ-вода определяется по формуле

$$l_{i,j} = \tilde{l}_{i,j} - \frac{\tau k_{i,j}}{m\mu_1} \left(\frac{dP_1}{dx} \cos \bar{\alpha} + \frac{dP_1}{dy} \cos \bar{\beta} \right).$$

Здесь $\tilde{l}_{i,j}$ – вектор скорости, направленный по внутренней нормали на границе раздела; $\tilde{l}_{i,j}$ – вектор скорости, направленный по внутренней нормали на границе раздела в предыдущем временном слое.

Начальное значение положения границы раздела $\tilde{l}_{i,j}$ берётся из начального условия

$l(x, y, 0) = \phi(x, y)$; $\bar{\alpha}$ – угол между нормалью и осью ox ; $\bar{\beta}$ – угол между нормалью и осью oy :

$\bar{\beta} = \frac{3}{2}\pi + \bar{\alpha}$. Использование метода дифференциальной прогонки в качестве метода сквозного

счета обусловлено тем, что в нем автоматически учитываются внутренние условия, в частности, условия сопряжения. Для многосвязной области на внутренних границах задаются условия непрерывности потока и неразрывности давления. Эти условия выполняются автоматически на переходе границы раздела двух сред при применении метода дифференциальной прогонки. Следует отметить, что применение метода дифференциальной прогонки для решения двумерной задачи с подвижной границей раздела, дает квадратичную сходимост итерационного процесса при определении положения границы раздела и позволяет получить абсолютно устойчивую вычисленную схему для системы в целом.

На основе математической модели и алгоритма расчета на программном инструменте BorlandDelphi разработано программное обеспечение для определения основных показателей разработки газовых месторождений с соответствующим интерфейсом (рис. 1).

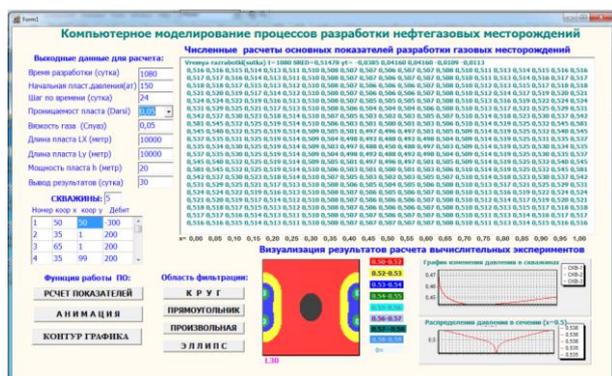


Рис. 1. Интерфейс программы вычисления показателей газодобычи в случае искусственного поддержания пластового давления

Программное обеспечение “Компьютерное моделирование процессов разработки газовых месторождений” (КМПРГМ), является инструментом для проведения вычислительных экспериментов по исследованию нестационарных процессов фильтрации газа. Программное обеспечение позволяет вести численный расчет прикладных задач фильтрации газа в пористой среде для двумерных областей практически произвольной формы. Для различных краевых задач допускаются различные формы областей фильтрации. При этом формируется информационный массив для описания расчетной области фильтрации с использованием информационной базы данных. На границе области фильтрации можно задать краевые условия первого, второго или смешанного типов. Анализируются результаты расчетов при различных конфигурациях области фильтрации, а также значениях коэффициентов вязкости и проницаемости пласта. Исследуется перераспределение поля давления в пласте и продвижение границ раздела при различных длительностях разработки месторождений. На рис. 2 и 3 приведены результаты вычислительных экспериментов с одной центральной эксплуатационной скважиной и четырьмя нагнетательными скважинами, расположенными в левой и правой частях области фильтрации при вязкости газа $\mu_r = 0,02 \text{ cПз}$ и $\mu_r = 0,05 \text{ cПз}$ в графическом виде. При этом распределение давления в газовой области фильтрации отображается в виде графика (в плане), на сечении и скважинах. Из части «График изменения давления в скважинах» рис.2 видно, на эксплуатационной скважине в начальный момент времени давление падает, а потом постепенно поднимается. Это зависит от нагнетательной скважины двухстороннего сжатия в пласте, и даёт искусственное поддержание газодобычи.

На рисунках 1 и 2 приведены расчетные

значения безразмерного давления на эксплуатационные скважины, на границе раздела и в контуре питания, а также положения границы раздела для различных моментов времени. Из этих результатов видно, что в начальный момент времени разработки, чем больше вязкость газа, тем больше падение давления на эксплуатационной скважине и скорость продвижения границы раздела газ-вода.

Из рис. 4 видно, что скорость продвижения границы раздела со временем увеличивается, а также значение коэффициента вязкости газа существенно влияет на падение давления в контуре питания и на границе раздела. Как показывает анализ, большое значение коэффициента вязкости газа ускоряет падение давления на эксплуатационной скважине и увеличивает скорость продвижения границы раздела газ-вода, где расстояние эксплуатационной скважины близко к водоносному контуру. Это наглядно видно из рис. 2-3, где показаны кривые изменения давления во времени на скважинах и распределение давления на 3-й год разработки, а также динамика изменения положения границы раздела при значениях коэффициентов вязкости газа $\mu_r = 0,02 \text{ cПз}$ и $\mu_r = 0,05 \text{ cПз}$. Из этих результатов следуют: - большое значение коэффициента вязкости газа приводит к большему падению давления в залежах; - большое значение коэффициента вязкости газа сильнее влияет на скорость продвижения водоносного контура в залежи, в случаях, когда расстояние эксплуатационной скважины близко к водоносному контуру; - большое значение коэффициента вязкости газа приводит к медленному падению давления в водоносной зоне.

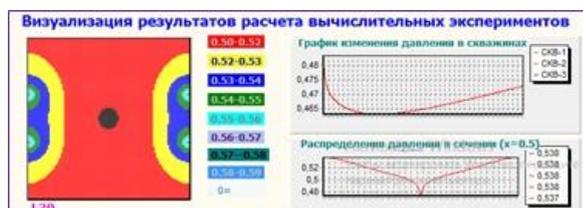


Рис. 2. Динамика изменения давления в газовой залеже при двухстороннем заводнении. $\mu_r = 0,02 \text{ cПз}$



Рис. 3. Динамика изменения давления в газовой залеже при двухсторонним заводнением. $\mu_r = 0,05 \text{ cПз}$

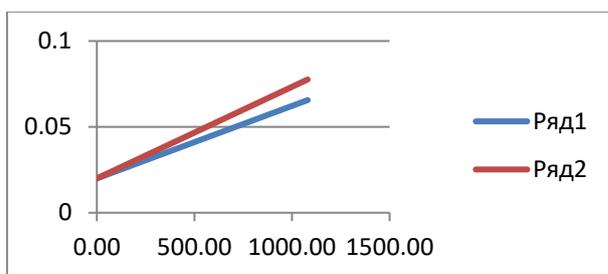


Рис. 4. Динамика изменения положения границы раздела. Ряд 1 - $\mu_r = 0,02 \text{ cПз}$; Ряд 2 - при $\mu_r = 0,05 \text{ cПз}$

На рис. 5, 7 приведены результаты расчета вычислительных экспериментов для двух центральных эксплуатационных скважин и четырех нагнетательных скважин, расположенных в левой и правой частях области фильтрации при вязкости газа $\mu_r = 0,02 \text{ cПз}$. Здесь все полученные результаты дают ожидаемые картины по распределению давления в области фильтрации, которые отображаются в виде изолиний, в сечении $x=0.5$ и $y=0.5$, а также на скважинах.



Рис. 5. Динамика изменения давления при разработке газовой залежи с двухсторонним заводнением прицентральными скважинами одинаковых дебитов



Рис. 6. Система разработки газовой залежи с двухсторонним контурным заводнением при разных дебитах центральных скважин

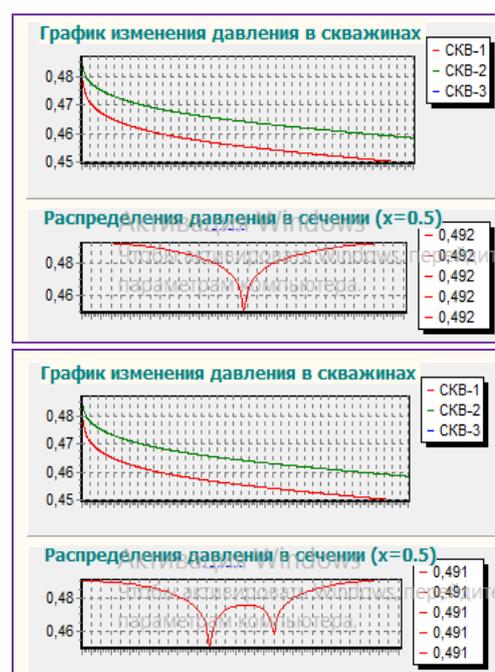


Рис. 7. Динамика изменения давления на скважинах и в пласте в сечении $x=0.5$, $y=0.5$ без нагнетательных скважин при разных дебитах эксплуатационных скважин

Литература:

1. Закиров С.Н., Лапук Б.Б. Проектирование и разработка газовых месторождений. Изд. Недра, М. 1974.
2. Абуталиев Ф.Б., Хаджибаев Н.Н., Измайлов И.И., Умаров У. Применение численных методов и ЭВМ в гидрогеологии. Ташкент, изд. "Фан", 1976.
3. Самарский А.А. Теория разностных схем, учебное пособие, Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», М., 1977.
4. Нейматов А., Назирова Э.Ш. Численное моделирование процесса фильтрации газа в пористых средах // Международный академический вестник/№ 1(13).-2016. - С. 52-56.
5. Нейматов А., Назирова Э.Ш. Численное моделирование двумерной задачи фильтрации нефти в пористой среде методом дифференциальной прогонки // XVI Межд.научно-тех. конф.: Проблемы информатики как наука. 11.02.2016.-Воронеж, 2016. - С. 114-117.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ВИСЯЧИХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Раззаков Н.С., старший научный сотрудник, соискатель
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

На основе физического моделирования круглого предварительно-напряженного двухпоясного висячего покрытия с большими проемами пролетом 120 м на различные схемы статического и динамического нагружения, а также

анализа результатов исследований и расчета натурной конструкции, разработаны новые конструктивные решения исследованного покрытия для сейсмических районов.

Наружное опорное кольцо покрытия диамет-

ром 120 м запроектировано в виде решетчатого коробчатого элемента, состоящего из 4 поясов решеток, выполненных из уголков. Наружное кольцо опирается на стойки шарнирно.

Внутренний контур подвешен на несущие ванты и запроектирован из двух круговых колец, выполненных из широкополочных двутавров с шарнирным примыканием между собой с помощью раздвижной трубчатой стойки, обеспечивающей при деформировании покрытия свободные горизонтальные перемещения.

Несущие (нижние) и стабилизирующие (верхние) ванты запроектированы из каната закрытого типа, соответственно, диаметром 40,5 мм марки ТК 40,5-1-Н-1670, и диаметром 33,5 мм марки ТК 33,5-1-Н-1670. Канаты предварительно подвергаются вытяжке усилием, превышающем расчетное на 20%.

При землетрясениях для страховки от возможных резонансных колебаний покрытия, уровень преднапряжения верхнего пояса вант следует принимать на 15-20% ниже, чем нижнего пояса вант.

В нормах проектирования обычно считают пространственные конструкции жесткими и предполагается, что при землетрясениях всё здание колеблется в одной фазе, т.е. принимается:

$$\lambda = CT_0 \gg L, \tag{1}$$

где L - длина здания; λ - длина сейсмической волны; C - скорость её распространения; T_0 - период колебания грунта, соответствующий периоду основного тона колебаний здания.

Результаты исследований моделей и натуральных пространственных конструкций показали, [1,2,4] что с увеличением пролета (протяженности) пространственных конструкций, возведенных на неплотных грунтах, скорость распространения волн невелика и может оказаться так, что $L = \lambda$ или $L = \lambda/2$. В этом случае, эффект бегущей волны приводит к движению основания в различных точках, сдвинутых во времени (рис. 1).

Рассмотрим двумерную висячую систему с большими проемами. Предполагается [2-4], что из общего колебательного движения грунта основное внимание необходимо уделять той его частоте, которая совпадает с частотой собственных колебаний сооружения. Исходя из этого, в расчетах рекомендуется принимать движение покрытия, вызывающее максимальные усилия в конструкции.

Длина сейсмических волн превышает размеры висячего покрытия в плане (симметричное нагружение силами инерции; рис. 1,б). Длина сейсмических волн соизмерима с пролетом покрытия (косимметричное нагружение; рис. 1,в). Учет этих особенностей для висячих по-

крытий различных геометрических форм производим на основе исследований [2,4].

Значение внешней сейсмической нагрузки для двумерной системы висячих систем с большими проемами запишем в виде:

$$r(x, y, t) = m(x, y)\mu(x, y)\ddot{Z}_0(t), \tag{2}$$

где $m(x, y)$ - масса покрытия; $\mu(x, y)$ - функция распределения переносного движения по площади покрытия, $\ddot{Z}_0(t)$ - ускорение основания.

Пологая, что выражение (2) может быть разложено на ряд составляющих $r_{ij}(x, y, t)$, вызывающих соответствующие формы собственных колебаний $X_i(x), Y_j(y)$, запишем:

$$r_{ij}(x, y, t) = \alpha_{ij}(x) m(x, y) X_i(x), Y_j(y), \tag{3}$$

где α_{ij} - коэффициент, зависящий от пространственной формы колебаний системы.

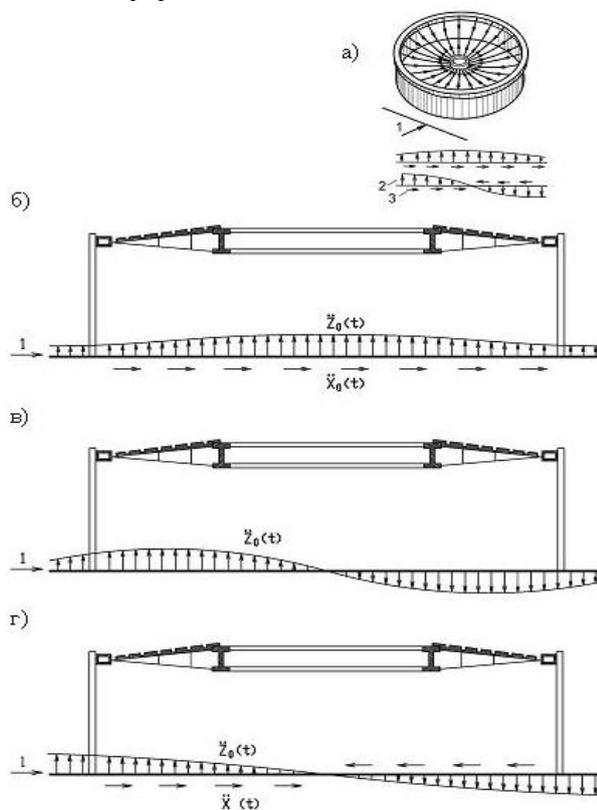


Рис. 1. Схемы воздействия бегущей волны на висячее покрытие с большими проемами: а – схема действия бегущей волны; б, в, г – вертикальное движение опор в одной фазе и противофазах; 1 - направление движения волны; 2, 3 – направление ускорений в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

С учетом (2-3), принимая полярную систему координат, коэффициент пространственной формы колебаний для круглых в плане висячих покрытий с большими проемами представим в виде:

$$\eta_{ij}(\rho, \varphi) = \frac{\Phi_{ij}(\rho, \varphi) \int_0^{2\pi} \int_0^{\alpha} m(\rho, \varphi) \mu(\rho, \varphi) \Phi_{ij}(\rho, \varphi) d\varphi d\rho}{\mu(\rho, \varphi) \int_0^{2\pi} \int_0^{\alpha} m(\rho, \varphi) \Phi_{ij}^2(\rho, \varphi) d\varphi d\rho} \quad (4)$$

Для других геометрических форм висячих покрытий, как при симметричном, так и косо-симметричном нагружениях, эти коэффициенты определяются аналогичным образом.

Рассмотрим задачу определения частот и форм свободных колебаний конструкций для определения сейсмической нагрузки с учетом отмеченных выше особенностей работы пространственных систем с большими проемами.

Уравнение колебаний висячих двухпоясных покрытий с большими проемами представим в виде [4]:

$$(N_1 + N_2) \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} - \left[\frac{B_1}{R} K_1 \int_0^R K_1 w dr + \frac{B_2}{R} K_2 \int_0^R K_2 w dr \right] = \frac{qr}{g} \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} \quad (5)$$

где N_1, N_2 - натяжение вант нижнего и верхнего поясов; $B_i = EA_i, (i=1,2)$ - жесткость вант на растяжение; K_1, K_2 - кривизны вант в положении равновесия; $\Delta R = r_0$ - разность радиусов покрытия; r_0 - радиус проема.

Подставив

$$K_1 = \frac{6r}{R^3}(-f_1 - w_0), \quad K_2 = \frac{6r}{R^3}(f_2 - w_0)$$

в(5), получим

$$(N_1 + N_2) \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} - \left[\frac{36(f_1 + w_0)^2}{R^7} B_1 + \frac{36(f_2 - w_0)^2}{R^7} B_2 \right] \times \int_0^R r w dr = \frac{qr}{g} \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} \quad (6)$$

Граничные условия для осесимметричных колебаний:

$$\frac{\partial w}{\partial r} = 0; \quad w(R) = 0. \quad (7)$$

Собственные формы осесимметричных колебаний висячих систем с большими проемами представим в виде

$$F_i(\rho) = J_{-1/3} \left(\frac{2}{3} \sqrt{\gamma_i} \right) - \rho^{1/2} J_{-1/3} \left(\frac{2}{3} \sqrt{\gamma_i} \rho^{3/2} \right) \quad (8)$$

где

$$\gamma_i - i \gamma_i - i\text{-й корень уравнения, } \rho = \frac{r}{R}, J_{-1/3}$$

функции Бесселя индекса -1/3.

Частота собственных колебаний, с учетом γ_i выражается в виде:

$$\omega_i = \gamma_i \left[(N_1 + N_2) g / R^3 \right]^{1/2} \quad (9)$$

Сейсмостойкость висячих покрытий основывается на теориях расчета оболочек и сейсмостойкости сооружений с широким привлечением результатов экспериментально-теорети-

ческих исследований. Принимаются при этом максимальные ускорения при сейсмичности 7, 8 и 9 баллов, соответственно, 100, 200 и 400 см/с².

В расчетах всяческого покрытия на внешние воздействия можно рекомендовать также задавать их по акселерограммам землетрясений, предварительно нормируя максимальные значения ускорений в соответствии с интенсивностями различных землетрясений. Для этого сначала определяется предварительное относительное значение ординат акселерограммы:

$$\bar{A}(t_i) = A_0(t_i) / A_{\max}, \quad (10)$$

где $A_0(t_i)$ - ордината инструментальной акселерограммы; A_{\max} - максимальное значение ординаты инструментальной акселерограммы.

Разделив инструментальную акселерограмму на интервалы через 0,02 с, определяем ординаты соответствующих акселерограмм

$$A(t_i) = \bar{A}(t_i) \beta(T_j) A_g, \quad (11)$$

где $A = 0,025, 0,05, 0,10$ и $0,10, 0,20, 0,40$, соответственно, для 7, 8 и 9 балльной зоны сейсмичности, при слабых и сильных землетрясениях; g - ускорение земного тяготения.

Акселерограмма землетрясения принимается по записям колебаний грунта в районе строительства или в районах с близкими грунтовыми условиями. При отсутствии этих акселерограмм, рекомендуется принимать записи любого землетрясения, имеющего диапазон частот, перекрывающих диапазон частот висячего покрытия с большими проемами.

С учетом отмеченных особенностей, расчет висячих покрытий может производиться на вертикальные и горизонтальные сейсмические воздействия, как в отдельности, так и одновременно. Для расчета может приниматься только один (низший) тон колебаний, если период низкого тона колебаний пространственных систем $T_{11} \leq 0,4$ с. При несоблюдении этих условий, следует учесть не менее трех тонов колебаний.

Для иллюстрации результатов экспериментально исследованных моделей и натуральных конструкций двухпоясных предварительно напряженных висячих покрытий с диаметром проема 60 м и диаметром 120 м, определялись 5 форм и частот собственных колебаний. Усилия предварительного напряжения в нижних и верхних поясах вант составили 295 и 254 кН.

Прогиб в центре покрытия составил 0,706 м от суммарных статических и сейсмических составляющих нагрузок при интенсивности 8 баллов. Частоты колебаний при 5 формах собственных колебаний составили 4,214-13,63 с.

Сравнение опытных и теоретических данных показало хорошее их соответствие с учетом особенностей поведения висячих систем с

большими проемами при динамических воздействиях.

Литература:

1. Бобров Ф.В., Быховский В.А. и др. Сейсмические нагрузки на оболочки и висячие покрытия. -М.: Стройиздат. 1974. – 159 с.
2. Корчинский И.Л., Гриль А.А. Расчет висячих покрытий на динамические воздействия. -М.: Стройиздат, 1978. – 220 с.

3. Ивович В.А., Покровский Л.Н. Динамический расчет висячих покрытий. – М.: Стройиздат, 1989. – 312 с.

4. Раззаков С.Р., Фридман Г.С., Раззаков Х.С., Раззаков Ж.С., Раззаков Н.С. О проблеме сейсмостойкости большепролетных пространственных конструкций// Промышленное и гражданское строительство в современных условиях // . М., МГСУ, 2011 с.15-18.

УДК 517.958:539.3

К ФОРМИРОВАНИЮ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОЙ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ГИБКИХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК И ПЛАСТИН ПРИ ПОВТОРНЫХ НАГРУЖЕНИЯХ

Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э.

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта

В статье приведены геометрические и физические соотношения для гибких пологих оболочек, предложены две формы связи между деформации срединного слоя и перемещений, соответственно выведены уравнения равновесия и условия совместности деформации. Для частного случая приведены алгоритм реализации и результаты расчета прямоугольных пластин.

Ключевые слова: Пологих оболочек, пластинка, деформация, перемещения, уравнения равновесия, алгоритм, расчет

On the formation of a computational model of flexible gently sloping shells and plates under repeated elastoplastic loading

In this article is given the geometric and physical relations for flexible gentle shells, suggests two forms of communication between the deformation of the middle layer and displacements, respectively, the equilibrium equations and the conditions for compatibility of deformation are derived. For a special case, the implementation algorithm and the results of calculating rectangular plates are presented.

Key words: Flat shells, plate, deformation, displacements, equilibrium equations, algorithm, calculation.

Введение. Развитие современной техники, промышленности, стройиндустрии и других отраслей реальной экономики обуславливает выполнения предпроектных расчетов тонкостенных конструкции и сооружений типа гибких пологих оболочек и пластин при упруго-пластических нагружениях с учетом повреждаемости. В этом направлении важнейшими задачами является разработка моделей деформирования, численных алгоритмах и метода расчета несущих элементов конструкций с улучшенными эксплуатационными характеристиками, а также исследование НДС в пределах и за пределами упругости при повторных нагружениях с учетом свойств циклического упрочнения-разупрочнения и анизотропии, накопление повреждении и распространение трещин, приводящих к разрушению. Учет этих явлений позволяет более эффективно произвести расчет пологих оболочек и пластин на прочность и деформируемость.

Существенный вклад на развитие теории и методов расчета, создания уточненных моделей оболочечных конструкций и пластин внесли А.А.Ильюшин, А.Я.Александров, Т.Буриев,

В.З.Власов, Я.М.Григоренко, А.П.Гусенков, В.И.Королев, В.В.Москвитин, Э.И.Старовойтов, и др.

При выполнении расчета несущих элементов конструкции за пределами упругости при переменных нагружениях используется теория малых упруго-пластических деформаций, сформулированная А.А.Ильюшиным-В.В.Москвитиным. Ими предложен эффективный метод решения краевых задач-метод упругих решений. Геометрическая нелинейная теория оболочек и пластин содержится в монографиях А.С.Вольмира, Х.М.Муштари и К.З.Галимова, Э.И.Григолюка, М.С.Корнишина и др. Также отметим обзорные статьи, связанные с учетом пластических свойств материалов оболочки А.Савчука, Ю.П.Лепика и В.Д.Клюшниковой.

В данной работе на основе теории малых упруго-пластических деформаций приведены основные соотношения для гибких оболочек и пластин при повторном нагружении. Принимается две формы связи деформации срединного слоя и перемещений. Для этих случаев соответственно выведены уравнения равновесия и условия совместности деформации, предлага-

етсяметод последовательных приближений.

Постановка задачи. Рассмотрим задачу о нагружении из естественного состояния прямоугольного в плане полоую оболочку толщиной h с определенными закреплениями по кромке. Выберем координатные оси x и y так, чтобы они совпадали с линиями кривизны срединной поверхности. Координату z будем отсчитывать по нормали к поверхности, считая z положительной по направлению к центру кривизны.

Компоненты перемещений определяются по формулам [2]:

$$\begin{aligned} u_1 &= (1 + k_1 z)u - \frac{z}{A} \frac{\partial w}{\partial x}, \\ u_2 &= (1 + k_1 z)v - \frac{z}{B} \frac{\partial w}{\partial y}, \quad u_3 = w(x, y) \end{aligned} \quad (1)$$

Согласно гипотезе Кирхгофа-Лява, деформации слоя, расположенного на расстоянии z от срединной поверхности, определяются следующим образом:

$$\begin{aligned} \varepsilon'_{xx} &= \varepsilon'_1 - z\chi'_1, \quad \varepsilon'_{yy} = \varepsilon'_2 - z\chi'_2, \\ \varepsilon'_{xy} &= 2(\varepsilon'_3 - z\chi'_3) \end{aligned} \quad (2)$$

где

$$\begin{aligned} \varepsilon'_1 &= \frac{\partial u'}{\partial x} - k_1 w' + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w'}{\partial x} \right)^2, \\ \varepsilon'_2 &= \frac{\partial v'}{\partial y} - k_2 w' + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w'}{\partial y} \right)^2, \\ 2\varepsilon'_3 &= \frac{\partial u'}{\partial y} + \frac{\partial v'}{\partial x} + \frac{\partial w'}{\partial x} \frac{\partial w'}{\partial y} \\ \chi'_1 &= \frac{\partial^2 w'}{\partial x^2}, \quad \chi'_2 = \frac{\partial^2 w'}{\partial y^2}, \quad \chi'_3 = \frac{\partial^2 w'}{\partial x \partial y} \end{aligned} \quad (3)$$

Компоненты напряжений и деформаций в случае плоского напряженного состояния, связаны следующим образом [1]:

$$\begin{aligned} \sigma'_{xx} - \frac{1}{2} \sigma'_{yy} &= \frac{\sigma'_u}{\varepsilon'_u} \varepsilon'_{xx}, \\ \sigma'_{yy} - \frac{1}{2} \sigma'_{xx} &= \frac{\sigma'_u}{\varepsilon'_u} \varepsilon'_{yy}, \quad \sigma'_{xy} = \frac{1}{3} \frac{\sigma'_u}{\varepsilon'_u} \varepsilon'_{xy} \end{aligned} \quad (4)$$

причем

$$\sigma'_u = \Phi(\varepsilon'_u) = E\varepsilon'_u [1 - \omega(\varepsilon'_u)] \quad (5)$$

Выражения для усилий и моментов, действующих на единицу длины элемента срединного слоя, имеют вид:

$$T'_1 = \int_{-h/2}^{h/2} \sigma'_{xx} dz, \quad \dots, \quad M'_1 = \int_{-h/2}^{h/2} \sigma'_{xx} z dz, \quad \dots \quad (6)$$

Усилия и моменты, согласно формулам (2), (4)-(6), связаны с компонентами деформаций и искривлениями срединного слоя следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} \frac{1}{Eh} \Omega_4 \left(T'_1 - \frac{1}{2} T'_2 \right) &= \varepsilon'_1 + \frac{1}{4} \Omega_5 h \chi'_1; \\ \frac{1}{Eh} \Omega_4 \left(T'_2 - \frac{1}{2} T'_1 \right) &= \varepsilon'_2 + \frac{1}{4} \Omega_5 h \chi'_2; \\ \frac{1}{Eh} \Omega_4 \frac{3}{2} S' &= \varepsilon'_3 + \frac{1}{4} \Omega_5 h \chi'_3 \\ \frac{4}{3D} \left(M'_1 - \frac{1}{2} M'_2 \right) &= -\frac{3}{4} \Omega_2 \varepsilon'_1 - \left(1 - \frac{3}{2} \Omega_3 \right) \chi'_1; \\ \frac{4}{3D} \left(M'_2 - \frac{1}{2} M'_1 \right) &= -\frac{3}{4} \Omega_2 \varepsilon'_2 - \left(1 - \frac{3}{2} \Omega_3 \right) \chi'_2; \\ \frac{1}{D} 2H' &= -\frac{3}{4} \Omega_2 \varepsilon'_3 - \left(1 - \frac{3}{2} \Omega_3 \right) \chi'_3 \end{aligned} \quad (7)$$

где

$$\begin{aligned} D &= \frac{Eh^3}{9}, \quad (\mu = 0,5), \quad z^* = \frac{2}{h} z, \\ \Omega_1 &= \int_{-1}^1 \omega dz^*, \quad \Omega_2 = \int_{-1}^1 \omega z^* dz^*, \quad \Omega_3 = \int_{-1}^1 \omega z^{*2} dz^*, \\ \Omega_4 &= \left(1 - \frac{1}{2} \Omega_1 \right)^{-1}, \quad \Omega_5 = \Omega_4 \Omega_2, \\ \Omega &= \frac{3}{4} \left(2\Omega_3 + \Omega_4 \Omega_2^2 \right), \end{aligned} \quad (9)$$

Выпишем уравнения равновесия элемента оболочки с учетом конечных прогибов [3]

$$\begin{aligned} \frac{\partial T'_1}{\partial x} + \frac{\partial S'}{\partial y} &= 0, \quad \frac{\partial T'_2}{\partial y} + \frac{\partial S'}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial^2 M'_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 M'_2}{\partial y^2} - 2 \frac{\partial^2 H'}{\partial x \partial y} + \\ + T'_1 (k_1 + \chi'_1) + T'_2 (k_2 + \chi'_2) + 2S' \chi'_3 &= -q' \end{aligned} \quad (10)$$

Кроме того, должно удовлетворяться и уравнение совместности деформаций

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \varepsilon'_1}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varepsilon'_2}{\partial x^2} - 2 \frac{\partial^2 \varepsilon'_3}{\partial x \partial y} = \\ = \chi'^2_3 - \chi'_1 \chi'_2 - k_1 \chi'_2 - k_2 \chi'_1 \end{aligned} \quad (11)$$

Допустим, что данная задача при исходном нагружении решена.

Пусть теперь в данной оболочке производится разгрузка и последующее повторное (знакопеременное) нагружение с интенсивностью нагрузки $q'' < 0$. Все величины, характеризующие повторное нагружение, будем отмечать двумя штрихами. Следуя [4] вводим разности:

$$\bar{\sigma}_{ij} = \sigma''_{ij} - \sigma'_i, \quad \bar{\varepsilon}_{ij} = \varepsilon''_{ij} - \varepsilon'_i, \quad \bar{w} = w'' - w', \dots \quad (13)$$

Согласно (2) и (13), для деформации $\bar{\varepsilon}_{ij}$ имеем:

$$\begin{aligned} \bar{\varepsilon}_{xx} &= \bar{\varepsilon}_1 - z\bar{\chi}_1, \quad \bar{\varepsilon}_{yy} = \bar{\varepsilon}_2 - z\bar{\chi}_2, \\ \bar{\varepsilon}_{xy} &= 2(\bar{\varepsilon}_3 - z\bar{\chi}_1). \end{aligned} \quad (14)$$

При этом принимается две формы связи де-

формаций срединного слоя и перемещений:

$$\begin{aligned} \text{а) } \bar{\varepsilon}_1 &= \frac{\partial u}{\partial x} - k_1 \bar{w} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \right)^2, \\ \bar{\varepsilon}_2 &= \frac{\partial v}{\partial x} - k_2 \bar{w} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \right)^2, \\ 2\bar{\varepsilon}_3 &= \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \end{aligned} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \text{б) } \bar{\varepsilon}_1 &= \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} - k_1 \bar{w} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \right)^2 + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x}, \\ \bar{\varepsilon}_2 &= \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} - k_2 \bar{w} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \right)^2 + \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y}, \\ 2\bar{\varepsilon}_3 &= \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} + \\ &+ \frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x} + \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y}. \end{aligned} \quad (16)$$

Согласно формулы (6), по аналогии определяем усилия и моменты при повторном нагружении:

$$\bar{T}_1 = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \bar{\sigma}_{xx} dz, \dots, \bar{M}_1 = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \bar{\sigma}_{xx} z dz, \dots,$$

где

$$\bar{T}_1 = T_1' - T_1'', \dots, \bar{M}_1 = M_1' - M_1''$$

Усилия и моменты связаны с компонентами деформации и искривлениями срединного слоя следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} \frac{1}{Eh} \left(\bar{T}_1 - \frac{1}{2} \bar{T}_2 \right) &= \left(1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right) \bar{\varepsilon}_1 + \frac{h}{4} \bar{\Omega}_2 \bar{\chi}_1, \\ \frac{1}{Eh} \left(\bar{T}_2 - \frac{1}{2} \bar{T}_1 \right) &= \left(1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right) \bar{\varepsilon}_2 + \frac{h}{4} \bar{\Omega}_2 \bar{\chi}_2, \\ \frac{3}{2} \frac{1}{Eh} \bar{S} &= \left(1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right) \bar{\varepsilon}_3 + \frac{h}{4} \bar{\Omega}_2 \bar{\chi}_3; \\ \frac{4}{3D} \left(\bar{M}_1 - \frac{1}{2} \bar{M}_2 \right) &= -\frac{3}{h} \bar{\Omega}_2 \bar{\varepsilon}_1 - \left(1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_3 \right) \bar{\chi}_1, \\ \frac{4}{3D} \left(\bar{M}_2 - \frac{1}{2} \bar{M}_1 \right) &= -\frac{3}{h} \bar{\Omega}_2 \bar{\varepsilon}_2 - \left(1 - \frac{3}{2} \bar{\Omega}_3 \right) \bar{\chi}_2 \\ \frac{2H}{D} &= -\frac{3}{h} \bar{\Omega}_2 \bar{\varepsilon}_3 - \left(1 - \frac{3}{2} \bar{\Omega}_3 \right) \bar{\chi}_3 \end{aligned} \quad (17)$$

Здесь

$$\begin{aligned} \bar{\Omega}_i &= \int_{-1}^1 \bar{\omega} z^{*(i-1)} dz^*, \quad z^* = \frac{2z}{h}, \\ \bar{\Omega}_4 &= \left(1 - \frac{1}{2} \bar{\Omega}_1 \right)^{-1}, \quad \bar{\Omega}_5 = \bar{\Omega}_4 \bar{\Omega}_2, \\ \bar{\Omega} &= \frac{3}{4} \left(\bar{\Omega}_2^2 \bar{\Omega}_4 + 2\bar{\Omega}_3 \right) \end{aligned} \quad (19)$$

С учетом последнего для величин

$\bar{\varepsilon}_1, \dots, \bar{\chi}_1, \dots, \bar{T}_1, \dots, \bar{M}_1$ в случаях а) и б) соответственно, получим следующие уравнения равновесия и условия совместности деформаций:

$$\frac{\partial \bar{T}_1}{\partial x} + \frac{\partial \bar{S}}{\partial y} = 0, \quad \frac{\partial \bar{S}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{T}_2}{\partial y} = 0 \quad (20)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \bar{M}_1}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 \bar{H}}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 \bar{M}_2}{\partial y^2} + \\ + \bar{T}_1 (k_1 + \chi'_1) + \bar{T}_2 (k_2 + \chi'_2) + 2\bar{S} \chi'_3 = -(q + \bar{Q}) \end{aligned} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \bar{\varepsilon}_1}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \bar{\varepsilon}_2}{\partial x^2} - 2 \frac{\partial^2 \bar{\varepsilon}_3}{\partial x \partial y} = \\ = \bar{\chi}_3^2 - \bar{\chi}_1 \bar{\chi}_2 - k_1 \bar{\chi}_2 - k_2 \bar{\chi}_1 + \bar{\Gamma}. \end{aligned} \quad (22)$$

Введем функцию напряжений по формулам [2]:

$$\bar{T}_1 = Eh \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2}, \quad \bar{T}_2 = Eh \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2}, \quad \bar{S}_1 = -Eh \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y}, \quad (23)$$

Теперь подставим выражение моментов и деформации срединного слоя из (17), (18) в уравнение равновесия (20), (21) и условие совместности (22), с учетом функции напряжений по (23), приходим к следующим двум уравнениям:

$$\begin{aligned} \nabla^4 \bar{w} - \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[\bar{\Omega} \left(\bar{\chi}_1 + \frac{1}{2} \bar{\chi}_2 \right) \right] - \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left[\bar{\Omega} \left(\frac{1}{2} \bar{\chi}_1 + \bar{\chi}_2 \right) \right] - \\ - \frac{\partial^2}{\partial y^2} (\bar{\Omega} \bar{\chi}_3) + \frac{9}{4h} \left[\frac{\partial^2}{\partial y^2} \left(\bar{\Omega}_5 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) + \right. \\ \left. + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left(\bar{\Omega}_5 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) - 2 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left(\bar{\Omega}_5 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) \right] - \\ - \frac{9}{h^2} \left[\frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} (k_1 + \bar{\chi}_1) + \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} (k_2 + \bar{\chi}_2) - \right. \end{aligned} \quad (24)$$

$$\begin{aligned} \left. - 2 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y} \bar{\chi}_3 = \frac{1}{D} (\bar{q} + \bar{Q}) \right. \\ \left. \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[\bar{\Omega}_4 \left(\frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} \right) \right] + \right. \\ \left. + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left[\bar{\Omega}_4 \left(\frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} \right) \right] + \right. \\ \left. + 3 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left[\bar{\Omega}_4 \frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y} \right] - \frac{h}{4} \left[\frac{\partial^2}{\partial y^2} (\bar{\Omega}_5 \bar{\chi}_1) + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{\partial^2}{\partial x^2} (\bar{\Omega}_5 \bar{\chi}_2) - 2 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} (\bar{\Omega}_5 \bar{\chi}_3) \right] = \end{aligned} \quad (25)$$

$$\begin{aligned} \bar{\chi}_3^2 - \bar{\chi}_1 \bar{\chi}_2 - k_1 \bar{\chi}_2 - k_2 \bar{\chi}_1 + \bar{\Gamma}. \\ \text{где} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{Q} = E h & \left\{ \left[\frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial y^2} (\chi'_1 - \bar{\chi}_1) + \bar{\chi}_1 \frac{\partial^2 (F' - \bar{F})}{\partial y^2} \right] + \right. \\ & + \left[\frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x^2} (\chi'_2 - \bar{\chi}_2) + \bar{\chi}_2 \frac{\partial^2 (F' - \bar{F})}{\partial x^2} \right] + \\ & \left. + 2 \left[\frac{\partial^2 \bar{F}}{\partial x \partial y} (\chi'_1 - \bar{\chi}_2) + \bar{\chi}_3 \frac{\partial^2 (F' - \bar{F})}{\partial x \partial y} \right] \right\} \\ \bar{\Gamma} = & \left[\frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x} \right] - \left[\frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y} - \right. \\ & \left. - \frac{\partial}{\partial x \partial y} \left[\frac{\partial \bar{w}}{\partial x} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial y} - \frac{\partial \bar{w}}{\partial y} \frac{\partial (w' - \bar{w})}{\partial x} \right] \right]. \end{aligned} \quad (26)$$

Заметим, что в случае а) $\bar{\Gamma} = 0$, а в случае б) $\bar{\Gamma}$ определяется по (26).

Зависимости (24) и (25) является основными уравнениями упруго-пластических оболочек и пластин конечного прогиба при повторных нагружениях. В этих уравнениях единственными неизвестными являются прогиб \bar{w} и функция напряжения \bar{F} . Отметим, что полученные уравнения равновесия и условия совместности деформаций при повторном нагружении отличаются от соответствующих уравнений исходного нагружения (11) и (12) дополнительной силой \bar{Q} , которая входит в уравнение равновесия для обоих случаев а) и б), и дополнительной «гауссовской кривизной» $\bar{\Gamma}$ в уравнении совместности для случая б).

Для решения краевых задач используется метод последовательных приближений. За первое приближение примем $\bar{Q}^{(0)} = \bar{\Gamma}^{(0)} = 0$. Для определения первого приближения $\bar{w}^{(1)}$ и $\bar{F}^{(1)}$ имеем уравнения (24) и (25) аналогичные исходной задаче, с заменой $q' \rightarrow q' - q''$ и $\sigma_s \rightarrow \alpha_s \sigma_s$. По найденным $\bar{w}^{(1)}$ и $\bar{F}^{(1)}$ определяются все расчетные величины и $\bar{Q}^{(1)}$ и $\bar{\Gamma}^{(1)}$. Для любого k -го приближения аналогичным образом строятся последовательных приближений.

К приведенным уравнениям необходимо присоединить соответствующие граничные условия. Таким же образом исследуется данная задача при много кратном нагружении.

Рассмотрим, некоторых частных случаев, вытекающих из уравнений (24), (25) гибких упругопластических пологих оболочек:

1. Круговая цилиндрическая оболочка большого прогиба. В этом случая в уравнениях (24) и (25) следует положить $k_1 = 0$;

$k_2 = 1/k$.

2. В уравнениях (24) и (25), если

$k_1 = k_2 = 0$, то получим уравнение упруго-пластических пластин при больших прогибах.

3. Упругопластических изгиб пластин при малых прогибах (в этом случая $\bar{\epsilon}_1 = \bar{\epsilon}_2 = \bar{\epsilon}_3 = 0$; $\bar{T}_1 = \bar{T}_2 = \bar{S} = 0$; $\bar{Q} = 0$.) Из (24) получим уравнения равновесия в текущих координатах [5]:

$$\begin{aligned} & \left\{ \frac{\partial}{\partial x^2} \left[(1 - \Omega_1^{(k)}) \left(\frac{\partial^2 w^{(k)}}{\partial x^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{(k)}}{\partial y^2} \right) \right] + \right. \\ & + 2 \frac{\partial}{\partial x^2} \left[(1 - \Omega_1^{(k)}) \frac{\partial^2 w^{(k)}}{\partial x \partial y} \right] + \\ & \left. + \frac{\partial}{\partial y^2} \left[(1 - \Omega_1^{(k)}) \left(\frac{\partial^2 w^{(k)}}{\partial y^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{(k)}}{\partial x^2} \right) \right] \right\} = \\ & = \frac{q}{D} q_1(x, y) - \left\{ \frac{\partial}{\partial x^2} \left[\Omega_1^{(k)} \left(\frac{\partial^2 w^{0(k-1)}}{\partial x^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{0(k-1)}}{\partial y^2} \right) \right] + \right. \\ & + 2 \frac{\partial}{\partial y^2} \left[\Omega_1^{(k)} \frac{\partial^2 w^{0(k-1)}}{\partial x \partial y} \right] + \\ & + \frac{\partial}{\partial y^2} \left[\Omega_1^{(k)} \left(\frac{\partial^2 w^{0(k-1)}}{\partial y^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{0(k-1)}}{\partial x^2} \right) \right] \left. \right\} + \\ & + \sum_{m=1}^{k-1} \left\{ \frac{\partial}{\partial y^2} \left[\Omega_1^{0(k-m)} \left[\left(\frac{\partial^2 w^{0(k-m)}}{\partial x^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{0(k-m)}}{\partial y^2} \right) - \right. \right. \right. \\ & \left. \left. - \left(\frac{\partial^2 w^{0(k-m-1)}}{\partial x^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{0(k-m-1)}}{\partial y^2} \right) \right] \right\} + \\ & + 2 \frac{\partial}{\partial x \partial y} \left[\Omega_1^{0(k-m)} \left(\frac{\partial^2 w^{0(k-m)}}{\partial x \partial y} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{0(k-m)}}{\partial x \partial y} \right) \right] + \\ & + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left\{ \Omega_1^{0(k-m)} \left[\left(\frac{\partial^2 w^{0(k-m)}}{\partial y^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{0(k-m)}}{\partial x^2} \right) - \right. \right. \\ & \left. \left. - \left(\frac{\partial^2 w^{0(k-m-1)}}{\partial y^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 w^{0(k-m-1)}}{\partial x^2} \right) \right] \right\} \left. \right\} \quad (27) \end{aligned}$$

Дифференциальные уравнения (27) решаются при граничных условиях.

$$M_{11}^{(k)} \delta \frac{\partial W^{(k)}}{\partial x} \Big|_r = 0, \quad R^{(n)} \delta W^{(k)} \Big|_r = 0 \quad (28)$$

Для решения краевых задач (27) и (28) применяем метод Бубнова-Галеркина [5]. Согласно этому методу искомую функцию прогиба берем в виде ряда

$$w^{(k)}(x, y) = \sum_{i=1}^n T_i^{(k)} \varphi_i(x, y) \quad (29)$$

где $T_i^{(k)}$ - неизвестные коэффициенты, $\varphi_i(x, y)$ - заданные координатные функции, удовлетворяющие граничные условия (29), n - количество сохраняемых слагаемых в разложении прогиба.

Подставляя (29) в (27) и группируя слагаемые полученного уравнения, имеем:

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^n \left\{ \gamma^2 \frac{\partial}{\partial x^2} \left[D(1 - \Omega^{(k)}) \left(\gamma^2 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial y^2} \right) \right] + \right. \\ & + \gamma^2 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left[D(1 - \Omega^{(k)}) \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x \partial y} \right] + \\ & + \left. \frac{\partial}{\partial y^2} \left[D(1 - \Omega^{(k)}) \left(\frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial y^2} + \mu \gamma^2 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2} \right) \right] \right\} T_i^{(k)} + \\ & + \sum_{i=1}^n \left\{ \gamma^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[D \Omega^{(k)} \left(\gamma^2 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial y^2} + \mu \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2} \right) \right] + \right. \\ & + \left. \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left[D \Omega^{(k)} \left(\frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2} + \mu \gamma^2 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2} \right) \right] \right\} T_i^{0(k-1)} = \\ & = q^{(k)} q_1(x, y) + \sum_{m=1}^{k-1} \sum_{i=1}^n \left\{ \gamma^2 \frac{\partial}{\partial x^2} D \Omega^{0(k-m)} \left(\gamma^2 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2} + \right. \right. \\ & + \left. \left. \mu \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial y^2} \right) \right\} + \gamma^2 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left[D \Omega^{0(k-m)} \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x \partial y} \right] + \\ & + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \left[D \Omega^{0(k-m)} \left(\frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial y^2} + \mu \gamma^2 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2} \right) \right] \left\{ T_i^{0(k-m)} - T_i^{0(k-m-1)} \right\} \end{aligned} \quad (30)$$

Теперь уравнение (30) умножим на φ_i и произведем дважды интегрирование по частям. Затем, учитывая краевые условия, получим:

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^n \left\{ \iint_s (1 - \Omega^{(k)}) \left[(\chi_{1,i} + \mu \chi_{2,i}) \chi_{1,j} + \right. \right. \\ & + \left. \left. 2(1 - \mu) \chi_{3,i} \chi_{3,j} + (\chi_{2,i} + \mu \chi_{1,i}) \chi_{2,i} \right] ds \right\} T_i^{(k)} + \\ & \sum_{i=1}^n \left\{ \iint_s \Omega^{(k)} \left[(\chi_{1,i} + \mu \chi_{2,i}) \chi_{1,j} + \right. \right. \\ & + \left. \left. 2(1 - \mu) \chi_{3,i} \chi_{3,j} + (\chi_{2,i} + \mu \chi_{1,i}) \chi_{2,i} \right] ds \right\} T_i^{0(k-1)} = \\ & = q^{(k)} \iint_s q_1(x, y) \varphi_i(x, y) ds + \\ & + \sum_{m=1}^{k-1} \sum_{i=1}^n \left\{ \iint_s \Omega^{0(k-m)} \left[(\chi_{1,i} + \mu \chi_{2,i}) \chi_{1,j} + 2(1 - \mu) \chi_{3,i} \chi_{3,j} + \right. \right. \\ & + \left. \left. 2(1 - \mu) \chi_{3,i} \chi_{3,j} + (\chi_{2,i} + \mu \chi_{1,i}) \chi_{2,i} \right] \left\{ T_j^{0(k-m)} - T_j^{0(k-m-1)} \right\} ds \right\} \end{aligned} \quad (31)$$

где

$$\chi_{1,i} = \gamma^2 \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2}; \quad \chi_{2,i} = \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x^2}; \quad \chi_{3,i} = \gamma \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial x \partial y};$$

Введем следующие обозначения:

$$a_{ij}^{yn} = \frac{1}{s} \iint_s P_{ij} ds, \quad a_{ij}^{nl} = \frac{1}{s} \iint_s \Omega^{(k)} P_{ij} ds,$$

$$g_i^{nl} = \frac{1}{s} \iint_s \Omega^{(k)} \left(\sum_{j=1}^n P_{ij} T_j^{0(k-1)} \right) ds,$$

$$g_i^n = \frac{1}{s} \iint_s q_1(x, y) \varphi_i(x, y) ds,$$

$$g_i^o = \frac{1}{s} \iint_s \left\{ \sum_{m=1}^{k-m} \Omega^{0(k-m)} \left(\sum_{j=1}^n P_{ij} \left(T_j^{0(k-1)} - T_j^{0(k-m-1)} \right) \right) \right\} ds,$$

$$P_{ij} = (\chi_{1,i} + \mu \chi_{2,i}) \chi_{1,j} + 2(1 - \mu) \chi_{3,i} \chi_{3,j} + (\chi_{2,i} + \mu \chi_{1,i}) \chi_{2,i}$$

При линейной аппроксимации диаграммы циклического деформирования подинтегральная функция $\Omega^{(k)}$ определяется по формуле (19), а учет накопления повреждений $\eta(x_i, n)$ определяется из кинетических уравнений [4]:

$$\frac{d\eta}{dn} = A \frac{(\sigma_u^{(n)})^\alpha}{(1 - \gamma \eta)^\beta} \quad (32)$$

при условии $\eta(0) = 0, \eta(N) = 1$, где N - число полциклов до наступления предельного состояния (разрушения). Если $\gamma = 1, r = 1, \alpha = \beta$ из уравнения (32) получается модель Качанова-Работнова, если $\gamma = 1, r \neq 1$ то получается модель Шестрикова.

С учетом вышеприведенных обозначений из (31) получим

$$(A^{yn} - A^{nl}(T)) T^{(k)} = g_i q^{(k)} - g_i^{nl}(T) + g_i^o \quad (33)$$

Таким образом, вектор неизвестных коэффициентов определяется из системы нелинейных алгебраических уравнений (33). Определив значение прогиба, вычисляются значения деформации, напряжений и моментов при k -ом нагружении и разгрузении.

На основе вышеописанного алгоритма в качестве примера приведем результаты расчета тонких прямоугольных плит с учетом упруго-пластических свойств материала при переменном нагружении по обобщенному принципу Мазинга и повреждаемости [6-7]. Расчет выполнен при $q(x, y) = 1, \lambda = 0.95, \mu = 0.5, \gamma = 0.8, N_1 = N_2 = 20, \delta = 2.76, \varepsilon = 10^{-5}, q^{(k)} = (-1)^{(k+1)}$ значениях. В таблице приведены для сравнения значения расчетных величин в центре защемленной прямоугольной пластинки.

Зависимость масштабного коэффициента от

номера полуцикла принимались в виде:
 $\alpha_n = \alpha_2(n-1)^p$, где $\alpha_2 = 2.08$, $p = 0.047$.

Материальные константы кинетического уравнения повреждаемости:

$$A = 1.2 \cdot 10^{-4}, \alpha = \beta = 5, \gamma = 0.8, r = 1, \alpha_1 = 0.97, B = 1.4 \cdot 10^{-4}$$

Циклически упрочняющихся материал (В-96)

k	α_k	$\theta^{(k)}$	$\omega^{(k)}$	$10^2 \eta^{(k)}$	$10^3 W^{(k)}$	$10^2 M_y^{(k)}$
1	1	10	0,41286	0	1.49092	1.97336
2	2.08	14	0,41789	0,0528	-1.42752	-2.10930
4	2.19	12	0,40637	0,1058	-1.40338	-2.18059
5	2.22	11	0,39736	0,2133	1.42929	2.14306
9	2.29	11	0,37987	0,4339	1.41411	2.20163
10	2.30	15	0,39304	0,4902	-1.37922	-2.27207
19	2.38	14	0,36384	0,8371	1.39798	2.27640
20	2.39	13	0,36385	1,0779	-1.36459	-2.34153

Сравнивая значения расчетных величин в центре пластинки, заметим, что с увеличением повреждаемости, постепенно уменьшается значения функции пластичности $\omega^{(k)}$ т.е. зона пластичности, а прогибы пластинки от цикла к циклу становится меньше из-за упрочнения материала В-96. Разница величин $W^{(k)}$, $M_y^{(k)}$ и $\omega^{(k)}$ при $k=1$ и 20 составляет 8.47%, 18.65%, 11.87%.

Выводы. Приведены основные соотношения для гибких оболочек и пластин при повторном нагружении. Принимались две формы связи деформации срединного слоя и перемещений. Для этих случаев соответственно выведены

уравнения равновесия и условия совместности деформации. Для малых деформаций с использованием диаграмм циклического деформирования в текущих координатах приведены алгоритм реализации и результаты расчета тонких пластинок.

Литература:

1. Ильюшин А.А. Пластичность. -М: Гостехиздат, 1948. -376 с.
2. Вольмир А.С. Нелинейная динамика пластинок и оболочек. – М.: Наука, 1973. – 400 с.
3. Лепик Ю.Р. Равновесия гибких упругопластических пластинок при больших прогибах. // Инж. сб., 1956, №24, стр.51-55.
4. Москвитин В.В. Циклические нагружения элементов конструкций. Москва, «Наука», 1981, 344 с.
5. Буриев Т. Алгоритмизация расчета несущих элементов тонкостенных конструкций. Т.: Изд. «Фан», 1986, - 244с.
6. Абдусаттаров А., Куракбаев Д.С., Исомиддинов А.И. К процедуре расчета тонкостенных стержней при пространственно-переменных нагружениях с учетом обобщенного принципа Мазинга// Вестник Казахстанского национального технического университета. –Астана (Казахстан), 2014 г. -№6, -С.296-301.
7. Абдусаттаров А., Сабиров Н.Х., Абдукадиров Ф.Э. К формированию вариационного уравнения движения и краевых задач тонкостенных осесимметричных оболочечных конструкций //Вестник ТашИИТ, 2019, №2, с.35-44.

УДК 539.3

ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ЧИСЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ С УЧЕТОМ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗДАНИЯ

Усаров М.К., Аюбов Г.Т., Ювмитов А.С.

Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз

В данной статье усовершенствована континуальная динамическая пластинчатая модель здания, разработанная в рамках бимоментной теории пластин. Построены формулы для определения приведенных модулей упругости и плотности пластинчатой модели здания с учетом их геометрических и конструктивных особенностей.

A continuum dynamic plate model of a building, developed within the frame of bimoment theory of plates is elaborated in this paper. Formulas are constructed for determining the reduced moduli of elasticity and density of the plate model of a building, taking into account their geometric and structural features.

Предполагаем, что динамическое поведение здания при сейсмических колебаниях можно описать движением некоторой толстой консольной пластины из малопрочного материала, размеры которого равняются внешним размерам здания. Сейсмические колебания здания моделируются движением толстой анизотропной консольной пластины, деформирование

которой описывается на основе бимоментной теории пластин, разработанной в работах [1-5]. В качестве уравнения движения здания принимаются уравнения бимоментной теории пластин [2,5,6], которые адекватно отражают пространственную форму колебаний с учетом изгиба и поперечного сдвига деформаций.

Определим приведенные механические ха-

рактеристики пластинчатой модели здания. При определении приведенных плотности и модуля упругости пластинчатой модели считается, что здание состоит из многочисленных коробок (комнат) [6–8].

Приведенная плотность здания определяется по следующей формуле:

$$m_{np} = \rho_{пл} V_1 = \rho_{np} V_0. \quad (1)$$

Отсюда получим формулу приведенной плотности:

$$\rho_{np} = \rho_{пл} \frac{V_1}{V_0},$$

где V_0 – объем одного этажа здания; V_1 – объем плит, образующих один этаж здания.

Здесь

$$V_0 = ab_1H, \quad V_1 = 2ab_1h_1 + ab_1h_2 + 2Nh_1b_1 + (k-2)Nh_1b_2 + aHh_2, \quad (2)$$

где a, H – длина и ширина здания; b_1 – высота одного этажа здания; k – количество внутренних поперечных стен здания; h_1 – толщина внешних несущих стен; h_2 – толщина внутренних стен; $h_{пер}$ – толщина перекрытия.

В [6–9] в общем случае в аналитическом виде определены приведенные упругие характеристики и плотность здания. Приведенные упругие характеристики здания определяются по следующим формулам:

$$E_1^{np} = \xi_{11}E_0, \quad E_2^{np} = \xi_{22}E_0, \quad E_3^{np} = \xi_{33}E_0, \quad (3)$$

$$G_{12}^{np} = \xi_{12}G_0, \quad G_{13}^{np} = \xi_{13}G_0, \quad G_{23}^{np} = \xi_{23}G_0.$$

Приведенная плотность здания определяется по формуле

$$\rho_{np} = \rho_{пл} \xi_0. \quad (4)$$

Значения коэффициентов $\xi_{11}, \xi_{22}, \xi_{33}, \xi_{12}, \xi_{13}, \xi_{23}, \xi_0$ для каждой ячейки (комнаты) здания определяются в виде функций двух пространственных переменных, E_0, G_0 – модули упругости и сдвига самой прочной несущей панели здания. При определении приведенного модуля упругости здания используем следующие соотношения:

$$\xi_{11} = \alpha \frac{S_{11}}{S_{01}}, \quad \xi_{22} = \alpha \frac{S_{22}}{S_{02}}, \quad \xi_{33} = \alpha \frac{S_{33}}{S_{03}}, \quad (5)$$

$$\xi_{12} = \alpha \frac{S_{12}}{S_{01}}, \quad \xi_{13} = \alpha \frac{h_{пер}}{b_1} \lambda^*, \quad \xi_{23} = \alpha \frac{h_2}{a_1},$$

$$\xi_0 = \frac{V_1}{V_0}, \quad (6)$$

где S_{01}, S_{02}, S_{03} – площади поперечных сечений здания в трех координатных плоскостях одного этажа здания; $S_{11}, S_{12}, S_{22}, S_{33}$ – суммарные площади поперечных сечений плит в координатных плоскостях, образующих один этаж зда-

ния; λ^* – коэффициент, характеризующий пустоты в поперечном сечении плиты перекрытия. Коэффициент α определяется в зависимости от ячеистой структуры конструкции здания.

Отметим, что вышеприведенные объемы и площади определяются в зависимости от размеров плит, комнат и самого здания, в следующем виде:

$$S_{01} = b_1H, \quad S_{02} = aH, \quad S_{03} = ab_1, \quad (7)$$

$$S_{11} = 2b_1h_1 + b_1h_2 + Hh_{пер}, \quad S_{12} = 2b_1h_1 + b_1h_2, \quad (8)$$

$$S_{22} = 2ah_1 + ah_2 + 2Hh_1 + (k-2)Hh_2, \quad S_{33} = 2b_1h_1 + ah_2 + (k-2)b_1h_2.$$

На основе уравнений (5–8) можно записать следующие выражения по определению конструктивных особенностей здания:

$$\xi_{11} = \alpha \frac{S_{11}}{S_{01}}, \quad \xi_{22} = \alpha \frac{S_{22}}{S_{02}}, \quad \xi_{33} = \alpha \frac{S_{33}}{S_{03}}, \quad (9)$$

$$\xi_{12} = \alpha \frac{S_{12}}{S_{01}}, \quad \xi_{13} = \alpha \frac{G_{пер}}{G_0} \frac{h_{пер}}{b_1} \lambda^*,$$

$$\xi_{23} = \alpha \frac{G_2}{G_0} \frac{h_2}{a_1},$$

$$S_{01} = E_0b_1H, \quad S_{02} = E_0aH, \quad S_{03} = E_0ab_1, \quad (10)$$

$$S_{11} = 2b_1h_1E_b^{(1)} + b_1h_2E_b^{(2)} + Hh_{пер}E_{пер},$$

$$S_{12} = 2b_1h_1E_b^{(1)} + b_1h_2E_b^{(2)},$$

$$S_{22} = 2ah_1E_b^{(1)} + ah_2E_b^{(2)} + 2Hh_1E_b^{(1)} + (k-2)Hh_2E_b^{(2)}, \quad (11)$$

$$S_{33} = 2b_1h_1E_b^{(1)} + ah_2E_b^{(2)} + (k-2)b_1h_2E_b^{(2)}.$$

Здесь $G_{пер}$ – модуль сдвига перекрытия здания; G_2 – модуль сдвига внутренних стен; $E_b^{(1)}$ – модуль упругости наружных стен; $E_b^{(2)}$ – модуль упругости внутренних стен; $E_{пер}$ – модуль упругости перекрытия.

Выражения определения приведенных модулей сдвига G_{13}, G_{23} при $\alpha=1, \lambda^*=1$ совпадают с выражениями, приведенными в [10].

В статье даны результаты динамического расчета с учетом конструктивных особенностей здания с помощью (9)–(11). Для континуальной пластинчатой модели здания выбраны три вида конструктивных особенностей модели здания и определены значения перемещений и ускорений верхних этажей зданий. При численном расчете рассмотрены следующие виды конструктивных особенностей модели здания:

1. Внутренние и наружные стены, перекрытия и покрытия – из железобетона.

2. Внутренние стены из легкого армированного керамзитобетона, а наружные стены, перекрытия и покрытия из тяжелого армированного железобетона.

3. Внутренние стены, перекрытия и покрытия из армированного легкого керамзитобетона, а наружные стены – из армированного тяжелого железобетона.

Воздействие во всех случаях задается через ускорение основания с амплитудой равной, $a_{30} = 0.1g$, что соответствует интенсивности 7-балльного землетрясения $\ddot{u}_{30} = a_{30} \cos(p_0 t)$, $p_0 = 2\pi\omega_0$. Частота воздействия выбрана равной $\omega_0 = 9.5$ Гц. Такое высокочастотное воздействие имеет период $T_0 = 0.105$ с.

При решении задачи использованы следующие исходные данные для конструкций рассматриваемого здания:

для железобетона модуль упругости $E=20000$ МПа; плотность $\rho=2700$ кг/м³; коэффициент Пуассона $\nu=0.3$.

Для керамзитобетона модуль упругости $E=7500$ МПа; плотность $\rho=1200$ кг/м³; коэффициент Пуассона $\nu=0.3$.

Приведем результаты расчетов вынужденных колебаний здания в рамках континуальной пластинчатой модели для следующих размеров плиты перекрытий здания:

$h_1=0.25$ м, $h_2=0.25$ м, $h_{пер}=0.2$ м, $a_1=7.5$ м, $b_1=3$ м, $a=30$ м, $H=11$ м.

Тогда коэффициенты $\alpha_0, \alpha_{11}, \alpha_{22}, \alpha_{33}, \alpha_{12}, \alpha_{13}, \alpha_{23}$, приведенные модули упругости и плотности по формулам (3) – (6) принимают следующие значения:

$$\alpha_0 = 0.167, \alpha_{11} = 0.13, \alpha_{22} = 0.1,$$

$$\alpha_{33} = 0.103, \alpha_{12} = 0.063, \alpha_{13} = 0.066, \alpha_{23} = 0.027,$$

$$E_1^{np} = 2600 \text{ МПа}, E_2^{np} = E_3^{np} = 2000 \text{ МПа},$$

$$G_{12}^{np} = 480 \text{ МПа}, G_{13}^{np} = 520 \text{ МПа},$$

$$G_{23}^{np} = 200 \text{ МПа}, \rho_{np} = 451 \text{ кг/м}^3.$$

На рис.1 приведен план континуальной пластинчатой модели здания.

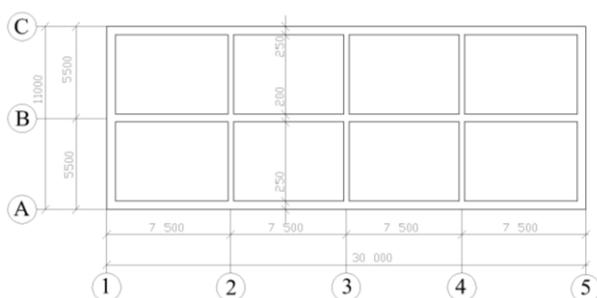


Рис.1. План коробчатой модели здания

На рис. 2–4 приведены графики колебаний

перемещений и ускорений верхних этажей по безразмерному времени двухэтажного здания, у которого покрытия, перекрытия, внутренние и наружные стены возведены из железобетона. Из рис. 2–4 видно, что максимальное перемещение верхнего этажа равно $r = -0.758 \cdot 10^{-4}$ м, а ускорения верхних этажей двухэтажного здания равны $\ddot{r} = -1.804$ м/с² и $\ddot{\gamma} = 1.271$ м/с².

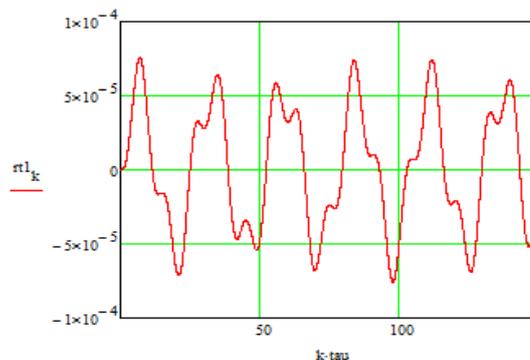


Рис. 2. Перемещение верхнего этажа двухэтажного здания, м

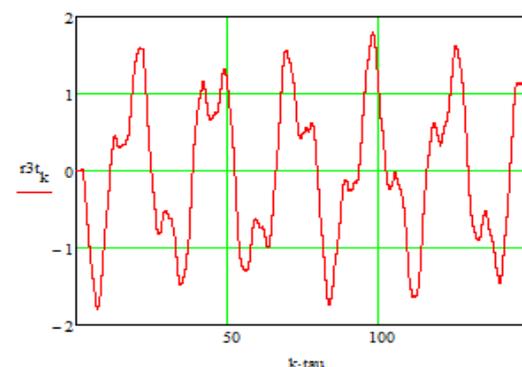


Рис. 3. Ускорение \ddot{r} верхнего этажа двухэтажного здания, м/с²

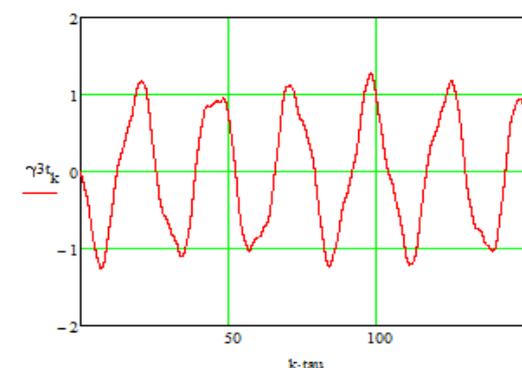


Рис. 4. Ускорение $\ddot{\gamma}$ верхнего этажа двухэтажного здания, м/с²

На рис. 5–7 приведены графики колебаний перемещения и ускорения верхних этажей по безразмерному времени двухэтажного здания, внутренние стены которого возведены из легкого армированного керамзитобетона, а покрытия

тия, перекрытия, и наружные стены – из тяжелого армированного железобетона. Как видно, максимальное перемещение верхнего этажа здания составляет $r = -3.345 \cdot 10^{-4}$ м, а ускорения $\ddot{r} = 3.099$ м/с² и $\ddot{\gamma} = 1.706$ м/с².

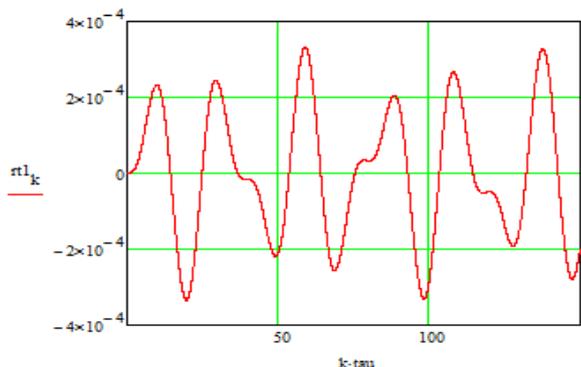


Рис. 5. Перемещение r верхнего этажа двухэтажного здания, м

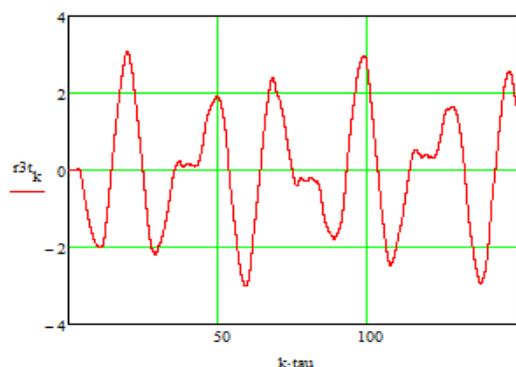


Рис. 6. Ускорение \ddot{r} верхнего этажа двухэтажного здания, м/с²

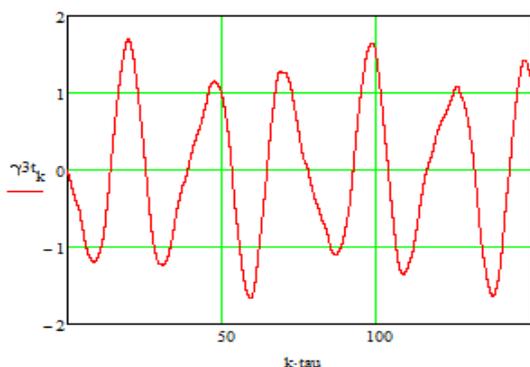


Рис. 7. Ускорение $\ddot{\gamma}$ верхнего этажа двухэтажного здания, м/с²

На рис. 8–10 приведены графики колебаний перемещений и ускорений по безразмерному времени верхних этажей двухэтажного здания, внутренние стены, перекрытия и покрытия которого возведены из армированного легкого керамзитобетона, а наружные стены – из армированного тяжелого железобетона. На рис. 8 видно, что перемещение верхнего этажа здания составляет $r = -3.340 \cdot 10^{-4}$ м, а на рис. 9–10

ускорения верхних этажей $\ddot{r} = 3.089$ м/с² и $\ddot{\gamma} = 1.702$ м/с².

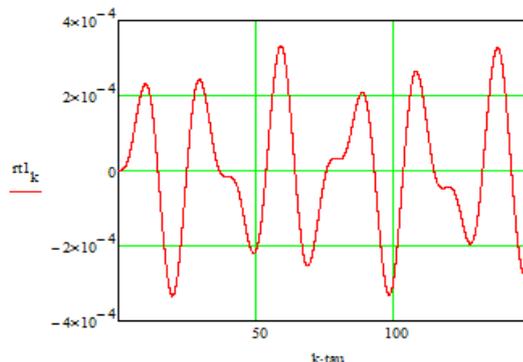


Рис. 8. Перемещение верхнего этажа двухэтажного здания, м

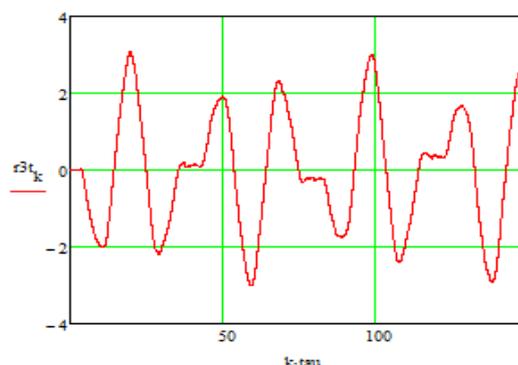


Рис. 10. Ускорение $\ddot{\gamma}$ верхнего этажа двухэтажного здания, м/с²

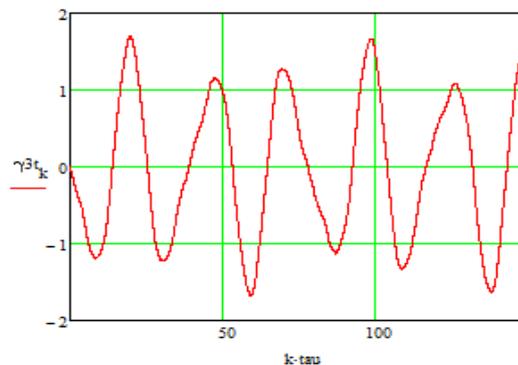


Рис. 9. Ускорение \ddot{r} верхнего этажа двухэтажного здания, м/с²

В табл. 1 приведены максимальные значения перемещений и ускорений второго этажа двухэтажного здания.

Таблица 1.

Максимальные значения перемещений и ускорений двухэтажного здания по первому варианту

Конструктивные особенности зданий	$r, 10^{-4}$ м	$\ddot{r},$ м/с ²	$\ddot{\gamma},$ м/с ²
Материалы наружных и внутренних стен, покрытий и перекрытий из железобетона	-0.758	-1.804	1.271

Конструктивные особенности зданий	$r, 10^{-4} \text{ м}$	$\ddot{r}, \text{ м/с}^2$	$\ddot{\gamma}, \text{ м/с}^2$
Материалы внутренних стен из керамзитобетона, а наружных стен, покрытий и перекрытий – из железобетона	-3.345	3.099	1.706
Материалы внутренних стен, покрытий и перекрытий из керамзитобетона, а наружных стен – из железобетона	-3.340	3.089	1.702

$h_{пер}=0.2 \text{ м}, a_I=5 \text{ м}, b_I=3 \text{ м}, a=30 \text{ м}, H=11 \text{ м}$ (см. рис.12).

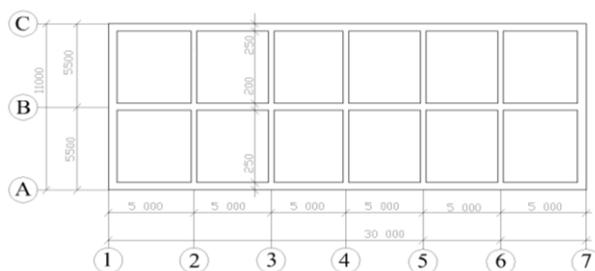


Рис. 12. План коробчатой модели двухэтажного здания

Приведем результаты расчетов вынужденных колебаний здания в рамках континуальной пластинчатой модели при следующих размерах плиты перекрытий здания: $h_1=0.25 \text{ м}, h_2=0.2 \text{ м}, h_{пер}=0.2 \text{ м}, a_I=6 \text{ м}, b_I=3 \text{ м}, a=30 \text{ м}, H=11 \text{ м}$ (см. рис. 11).

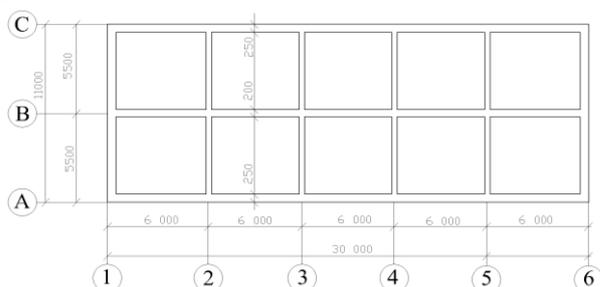


Рис. 11. План коробчатой модели двухэтажного здания

В табл. 2 приведены максимальные значения перемещений и ускорений второго этажа двухэтажного здания.

Таблица 2.

Максимальные значения перемещений и ускорений двухэтажного здания по второму варианту

Конструктивные особенности зданий	$r, 10^{-4} \text{ м}$	$\ddot{r}, \text{ м/с}^2$	$\ddot{\gamma}, \text{ м/с}^2$
Материалы наружных и внутренних стен, покрытий и перекрытий из железобетона	0.613	-1.728	-1.269
Материалы внутренних стен из керамзитобетона, а наружных стен, покрытий и перекрытий – из железобетона	2.433	2.616	-1.529
Материалы внутренних стен, покрытий и перекрытий из керамзитобетона, а наружных стен – из железобетона	-2.438	2.606	1.530

Приведем результаты расчетов вынужденных колебаний здания в рамках континуальной пластинчатой модели при следующих размерах плиты перекрытий здания: $h_1=0.25 \text{ м}, h_2=0.2 \text{ м},$

В табл. 3 приведены максимальные значения перемещений и ускорений второго этажа двухэтажного здания.

Таблица 3.

Максимальные значения перемещений и ускорений двухэтажного здания по третьему варианту

Конструктивные особенности зданий	$r, 10^{-4} \text{ м}$	$\ddot{r}, \text{ м/с}^2$	$\ddot{\gamma}, \text{ м/с}^2$
Материалы наружных и внутренних стен, покрытий и перекрытий из железобетона	0.518	1.617	-1.206
Материалы внутренних стен из керамзитобетона, а наружных стен, покрытий и перекрытий – из железобетона	-1.998	2.361	1.460
Материалы внутренних стен, покрытий и перекрытий из керамзитобетона, а наружных стен – из железобетона	-1.996	2.421	1.476

В результате сопоставления приведенных значений в табл. 1–3 установлено, что с увеличением жесткости здания уменьшаются значения перемещения и ускорения верхнего этажа здания.

Литература:

1. Usarov M.K. On Solution of the Problem of Bending of Orthotropic Plates on the Basis of Bimoment Theory. Open Journal of Applied Sciences, USA-2015, Vol.5, –P. 212-219.
2. Usarov M.K. «Dynamic Design of Thick Orthotropic Cantilever Plates with Consideration of Bimoments»// World Journal of Mechanics. –2016. –№6. P.341–356.
3. Usarov M.K., Usarov D.M., Ayubov G.T. Bending and Vibrations of a Thick Plate with Consideration of Bimoments//Journal of Applied Mathematics and Physics. Vol.4.–2016. P. 1643–1651.
4. Usarov M.K. To the solution of three-dimensional

problems of oscillations in the theory of elasticity in thick plates of variable thickness// Journal of Applied Mathematics and Physics. – Vol. 5. –2017. Number 10. – 2017.– P. 2044–2050.

5. Усаров М.К. Изгиб ортотропных пластин с учетом бимоментов. Санкт-Петербург // Инженерно-строительный журнал. № 1. (53). 2015г. С. 80 – 90.

6. Yarashov Javlon, Usarov Makhamatali, Ayubov Gayratjon. Study of longitudinal oscillations of a five-storey building on the basis of plate continuum model//E3S Web of Conferences 97. Form-2019, 04065. France-2019, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199704065>. (Scopus, [Web of Science](#), Google Scholar).

7. Аюбов Г.Т., Усаров Д.М. Вынужденные колебания здания на основе пластинчатой модели //

Проблемы архитектуры и строительства. – Самарканд, 2016. – №3.– С. 108 – 111.

8. Toshmatov Elyor, Usarov Makhamatali, Ayubov, Gayratjon, Usarov Davronbek. Dynamic methods of spatial calculation of structures based on a plate model//E3S Web of Conferences 97. Form-2019, 04072. France-2019, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199704072>. (Scopus, [Web of Science](#), Google Scholar).

9. Усаров М.К. Бимоментная теория толстых анизотропных пластин: Дис. ... докт. наук по физ.–мат. наук. – Ташкент, 2018.– 236 с.

10. Александров А.Я. Расчеты элементов авиационных конструкций. Вып. 4. М.: Изд-во «Машиностроение», 1965.– 180 с.

УДК: 539.3.

QOVUSHOQ-ELASTIK STERJENDA BURALMA GARMONIK TO'LQIN TARQALISHI

Xudoyberdiyev Sardor Ismoilovich(tel:932212238, email: sardorxudoyberdiyev2604@mail.ru)

Shukurov Ikrom Abdurashitovich (tel:933363284, email: ikrom.shukurov@mail.ru)

Samarqand davlat arxitektura qurilish institute (Uzbekistan)

Karjavov Bobur Zayniddinovich (tel:906061166, email: bobur.karjavov@mail.ru)

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti (Uzbekistan)

Mazkur maqolada qalinligi o'zgaruvchi doiraviy, qovushoq-elastik sterjenning buralma tebranishlari haqidagi masalaning yechilishi bo'lib, olingan natijalar tebranish jarayonidagi rezonans hodisasi sodir bo'lishi mumkin bo'lgan holatlarni aniqlashda ishlatilishi mumkin.

Kalit so'zlar: sterjen o'rta radiusi, ko'ndalang to'lqinlar tarqalish tezligi, tebranishla ramplitudasi, sterjen materialining qovushoq-elastik parametrlari va relaksatsiya vaqtlari.

В этой статье рассматривается проблема крутильных колебаний круговой вязко-упругой деформации, и результаты могут быть использованы для определения того, когда может возникнуть резонансное событие.

Ключевые слова: радиус среднего гребня, распространение поперечной волны, амплитуда колебаний, вязко-упругие параметры материала деформации и время высвобождения.

This article discusses the problem of torsional vibrations of circular viscoelastic deformation, and the results can be used to determine when a resonant event can occur.

Key words: radius of the middle crest, shear wave propagation, vibration amplitude, visco-elastic parameters of the deformation material and release time.

To'lqinlar tarqalish jarayonlarini o'rganish mexanikaning dolzarb masalalaridan biridir. Tutash muhitlar va muhandislik inshootlari elementlarida to'lqinlar tarqalish qonuniyatlarini tadqiq etish ana shu dolzarb masalalarning eng muhimlaridan hisoblanadi.

Doiraviy silindrik qovushoq-elastik qobiq va sterjenlarning nostatsionar tebranishlari haqidagi muammolar ham yuqoridagi aktual masalalar qatorida kiradi. Shu nuqtai-nazardan qaraganda ushbu ish doirasida tadqiq etilishi lozim bo'lgan radiusi o'zgaruvchan, doiraviy qovushoq-elastik sterjenning buralma tebranishlari haqidagi masala ham deformatsiyalanuvchi qattiq jismlar mexanikasining dolzarb masalasidir.

Qovushoq-elastik, doiraviy, ko'ndalang kesimi o'zgarma sterjenda garmonik to'lqinlar tarqalishining ba'zi masalalarini qaraymiz. Sterjenning sirti tashqi yuklaridan xoli deb hisoblaymiz. U

holda qaralayotgan sterjenning dinamikasini tavsiflovchi $D_0 U_{\theta,0}^{(0)} = F_{10}$, $D_0 U_{\theta,1}^{(0)} = F_{11}$,

$D_0 U_{\theta}^{(0)} = F_1$ tenglamaning o'ng tomonini nol deb qabul qilish mumkin. Boshqacha aytganda sterjenning tebranish tenglamasi sifatida, o'lchamsiz koordinatalardagi quyidagi tenglamani qabul qilamiz

$$\partial_2 \left\{ 4 \frac{r_2^4 - r_1^4}{r_1^2 r_2^2} + (r_1^2 - r_2^2) \partial_2 + \frac{r_1^2 r_2^2}{8} \ln \left(\frac{r_2}{r_1} \right) \partial_2^2 \right\} U_{\theta} = 0, \quad (1)$$

bu yerda r_1 va r_2 lar sterjen radiusi o'zgarish chegaralari o'lchamsiz koordinatalar quyidagicha kiritilgan.

$$z = r_0 z^*; \quad t = \frac{r_0}{b_0} t^*; \quad r = hr^*; \quad U_{\theta} = hU_{\theta}^*,$$

r_0 sterjen o'rta radiusi; $b_0 = \frac{\mu_0}{\rho_0}$ - ko'ndalang

to'liqlar tarqalish tezligi; D_2 va μ_0 operatorlar

$$\begin{aligned} \partial_2 &= \tilde{M}_0^{-1} \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) - \frac{\partial^2}{\partial z^2}; \tilde{M}_0(\zeta) = \\ &= \zeta(t) - \int_0^t f_2(t-\tau)\zeta(\tau)d\tau. \end{aligned}$$

formulalar bilan aniqlanadi.

Qaralayotgan jarayonning koordinata va vaqt bo'yicha garmonikligi to'g'risidagi holat muhit nuqtalarining harakat tasvirida biror fazoviy va vaqtli takrorlanishlar mavjudligini nazarda tutadi. Shuning uchun, ushbu vaziyat bilan bog'liq ravishda (1) tenglamaning umumiy yechimini quyidagi ko'rinishda

$$U_\theta = A_0 \exp[i(kz - \omega t)]. \quad (2)$$

Bu yerda ω -doiraviy chastota, k -to'liq soni, A_0 -tebranishlar amplitudasi.

Shu yerda, darhol, shu narsani ta'kidlaymizki, qabul qilingan belgilashlarga mos ravishda, tarqaluvchi to'liqlar chastotasi doiraviy chastotaning 2π miqdordarga nisbati sifatida, ularning uzunligi esa k -to'liq sonining 2π miqdorga nisbati kabi aniqlanadi. Shuning uchun, chastotaning to'liq uzunligiga ko'paytmasi sifatida aniqlanuvchi fazoviy tezlik, bu holda

$$C = \frac{\omega}{k}$$

ga teng bo'ladi va kompleks qiymatga ega bo'ladi (elastik sterjenda haqiqiy qiymatga ega bo'ladi).

Bu formulada o'lchamsiz ω va k , lar

$$\omega = \frac{b_0}{h} \omega^*; \quad k^* = \frac{2\pi}{\ell}; \quad \ell = h e^*;$$

formulalar bilan aniqlangan. Bu yerda l -garmonik to'liq uzunligi:

Bundan tashqari, bu yerda va bundan keyin koordinata bo'yicha davriyligicha tushunish kerak: faqat o'ziga xos parametrlar to'plamiga ega (ko'chishlar, tezliklar, tezlanishlar va h.k) har bir nuqta uchun, sterjenning xuddi shunday parametrlar to'plamiga ega boshqa nuqtasini ko'rsatish mumkin. Vaqt bo'yicha davriylikni esa quyidagicha tushunish kerak: Stejenning vaqtning

biror paytidagi holati, vaqtning biror $T = \frac{2\pi}{\omega}$ oralig'i o'sishi bilan takrorlanadi. Bu yerda

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ - garmonik to'liqlar davri.

Endi (2) ni (1) ga qo'yib

$$\begin{aligned} &\left[\omega^2 - k^2(1 - N(\omega)) \right] \left\{ \frac{r_1^2 r_2^2}{8} \ln \left(\frac{r_2}{r_1} \right) \times \right. \\ &\left. \left[\omega^4 - 2k^2[1 - N(\omega)]\omega^2 + k^4(1 - N(\omega))^2 \right] + \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\left. + (r_2^2 - r_1^2) \left[\omega^2 - k^2(1 - N(\omega)) \right] \times \right. \\ &\left. \times (1 - N(\omega)) - 4 \frac{r_2^4 - r_1^4}{r_1^2 r_2^2} \times (1 - N(\omega))^2 \right\} = 0, \quad (3) \end{aligned}$$

ga ega bo'lamiz. Bu yerda

$$N(\omega) = \int_0^\infty f_2(\zeta) e^{-i\omega\zeta} d\zeta$$

$f_2(t)$ funksiyaning Furrye almashtirishi.

Oxirgi (3) tenglamadan ko'rinadiki, sterjen uchun ikkita fazaviy tezlik mavjud

$$c_1 = \sqrt{1 - N(\omega)}$$

va

$$c_2 = \frac{\sqrt{1 - N(\omega)}}{\sqrt{1 - \alpha[1 - N(\omega)]}},$$

bundan

$$\alpha = \frac{4(r_2^2 + r_1^2)}{r_1^2 r_2^2 \omega^2}.$$

Ushbu c_1 fazaviy tezlik, $N(\omega)=0$, bo'lganda, ya'ni elastik sterjenning fazaviy tezligi, sterjen buralma tebranishlari klassik nazariyasidan topilgan fazaviy tezlik bilan mos tushadi. Ikkinchi c_2 fazaviy tezlik esa aylanish inertsiasini va ko'ndalang siljish deformatsiyasini hisobga olish natijasida paydo bo'lgan bo'lib, $N(\omega)=0$ bo'lganda u ham elastik sterjenning fazaviy tezligiga aylanadi.

Belgilashlar kiritamiz

$$\begin{aligned} c_{i1} &= \operatorname{Re} c_i, & M_1 &= \operatorname{Re}[1 - N(\omega)], \\ q_{i1} &= \operatorname{Im} c_i, & M_2 &= \operatorname{Im}[1 - N(\omega)], \quad i=1,2, \end{aligned}$$

U holda c_1 -fazaviy tezlikning tuzuvchilari uchun

$$c_{11} = \frac{1}{2} \sqrt{\sqrt{M_1^2 + M_2^2} + M_1} \quad (4)$$

$$g_{11} = \frac{1}{2} \sqrt{\sqrt{M_1^2 + M_2^2} - M_1}.$$

ifoda o'rinli bo'ladi.

Bu yerdagi M_1 va M_2 kattaliklar $f_2(t)$ yadroning konkret ko'rinishi uchun, $N(\omega)$ funksiyasining ko'rinishidan kelib chiquvchi ifodalar bilan aniqlanadi. Masalan, $f_2(t)$ -regulyar yadroning ko'rinishi

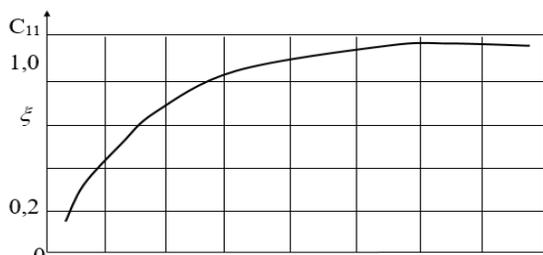
$$f_2(t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{v_n}{\tau_n} e^{-\frac{t}{\tau_n}}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} v_n = 1.$$

kabi berilsa (bu yerda v_n -sterjen materialining qovushoq-elastik parametrlari, τ_n -relaksatsiya vaqtlari) $N(\omega)$ quyidagi ko'rinishni oladi

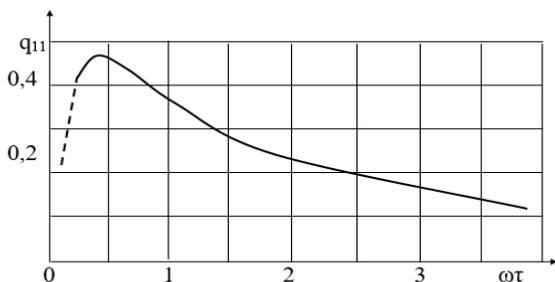
$$N(\omega) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{v_n(1 - i\omega\tau_n)}{1 + \omega^2\tau_n^2},$$

bu yerdan

$$M_1 = 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{v_n}{1 + \omega^2 \tau_n^2}, \quad M_2 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{v_n \omega \tau_n}{1 + \omega^2 \tau_n^2}. \quad (5)$$



a)



b)

1-график. C₁₁(a) va q₁₁(b) larning chastota va relaksatsiya vaqtlaridan bog'lanish grafiklari.

1) a) va b) hollarda c₁₁ va q₁₁ miqdorlarning chastotadan va relaksatsiya vaqtlaridan bo'g'liq o'zgarishlari egri chiziqlari keltirilgan. Bu egri chiziqlar dinamik xulqi Maksvell modeli bilan tavsiflanuvchi materialdan yasalgan sterjen uchun o'tkazilgan hisoblar asosida qurilgan.

Sterjenning xos tebranishlarida, c₂-fazaviy tezlikningi fodasidan ko'rinadiki, uning α-koeffitsiyent noldan farqli bo'lishi zarur. Aks holda, c₂ va c₁ fazaviy tezliklar bir-birlariga teng bo'lib qoladilar. Shuni ta'kidlash lozimki, α koeffitsiyentning ifodasidan kelib chiqqanda, uning ω chastotaning cheksiz katta bo'lishi zarurligi kelib chiqadi. Bu esa umuman mumkin emas.

Endi c₂ fazaviy tezlik ifodasining o'ng tomoniga 1-N(ω) ning trigometrik shakldagi qiymatini qo'yib va zarur matematik almashtirishlarni bajarib ushbu formulalarni olamiz

$$c_2 = \frac{\left[\sqrt{M_1^2 + M_2^2} \left[\cos \left(\arctg \frac{M_2}{M_1} \right) + i \sin \left(\arctg \frac{M_2}{M_1} \right) \right] \right]^{\frac{1}{2}}}{\left[\sqrt{(1 - \alpha M_1)^2 + \alpha^2 M_2^2} \left[\cos \left(\arctg \frac{\alpha M_2}{\alpha M_1 - 1} \right) + i \sin \left(\arctg \frac{\alpha M_2}{\alpha M_1 - 1} \right) \right] \right]^{\frac{1}{2}}}$$

$$c_{21} = \sqrt{\frac{\sqrt{M_1^2 + M_2^2} \left[\sqrt{(\alpha M_1 - 1)^2 + \alpha^2 M_2^2} + \alpha \sqrt{M_1^2 + M_2^2} \right] - M_1}{2[(\alpha M_1 - 1)^2 + \alpha^2 M_2^2]}}, \quad (6)$$

$$q_{21} = \sqrt{\frac{\sqrt{M_1^2 + M_2^2} \left[\sqrt{(\alpha M_1 - 1)^2 + \alpha^2 M_2^2} - \alpha \sqrt{M_1^2 + M_2^2} \right] + M_1}{2[(\alpha M_1 - 1)^2 + \alpha^2 M_2^2]}}.$$

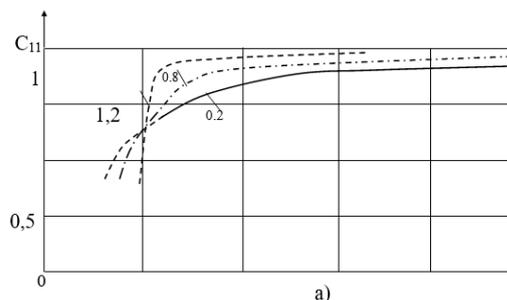
formulalardagi M₁ va M₂ lar o'rniga ularning ifodalarini, masalan (5) larni, qo'yish c₂ va q₂ tuzuvchilarining dispersion egri chiziqlarini qurishga imkon beradi.

2-grafikda a) va b) hollarda bu material uchun keltirilgan.

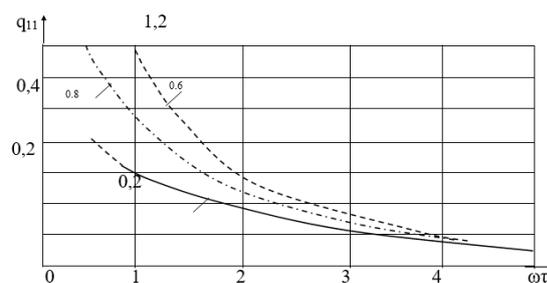
Ikkinchi tomondan, c₂ -fazaviy tezlikning

$$c_2 = \sqrt{1 + \frac{4(r_2^2 + r_1^2)}{r_1^2 r_2^2 k^2}} \cdot c_1,$$

ifodasidan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:



a)



b)

2-график. C₂₁(a) va q₂₁(b)larning ωτ dan bog'lanish grafiklari.

Xulosa. Tarqalayotgan garmonik to'lqinlarning uzunliklari hamda sterjenning geometrik xarakteristiklari ixtiyoriy bo'lgan holda ham c₁ dan farqli c₂-fazaviy tezlik mavjud bo'ladi.

c₂-fazaviy tezlik, juda uzun to'lqinlar uchun cheksiz katta qiymatlarga erishadi. Qisqa to'lqinlar uchun esa c₁ ning qiymatiga yaqinlashuvchi qiymatlar qabul qiladi.

Bayon etilgan natijalar radiusi o'zgaruvchan, buralma koordinataning funksiyasi bo'lgan

doiraviy qovushoq-elastik va demak elastik sterjenlar buralma tebranishlari haqidagi nostatsionar masalalarning juda keng sinfini effektiv ravishda yechishga imkon beradi.

Adabiyotlar:

1. Филиппов И.Г., Худойназаров Х.Х. Уточнение уравнений продольно-радиальных колебаний круговой цилиндрической вязкоупругой оболочки //

Прикл. мех.-1990.-26,№2.-с.63-71.

2. Худойназаров Х.Х. Нестационарное взаимодействие круговых цилиндрических упругих и вязкоупругих оболочек и стержней с деформируемой средой. – Ташкент: «Изд-во им. Абу Али ибн Сино», 2003.-325с.

3. Худойназаров Х.Х., Абдирашидов А. Нестационарное взаимодействие упругопластически деформируемых элементов конструкций с жидкостью. – Ташкент: «ФАН», 2005. – 220с.

УДК:010204

ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАКЦИИ СЛОЖНОГО УЗЛА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ КАК СИСТЕМА С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ

Shodmonqulova Nilufar Usmonovna, prepodavatel

Samarkandskiy gosudarstvenniy arxitekturno-stroitelniy institut (O`zbekiston)

В статье исследуется сложный узел подземных сооружений при землетрясениях как система с одной степенью свободы. Полученные решения доводятся до численного результата в виде графиков. Используется акселерограмма разрушительного Газлийского землетрясения по балльности. Определены динамические реакции сложного узла по балльности, по которому можно проверить прочность боковых стыкуемых труб к сложному узлу.

Ключевые слова: динамические реакции, подземных, цифровой результат.

Бу мақолада ер ости иншоотларининг мураккаб тугуни эркинлик даражаси бирга тенг бўлган система деб ўрганилади. Олинган натижалар сони қийматгача етказилиб графиклар олинган. Натижаларни олишда Газлида рўй берган кучли zilzilанинг акселерограммасидан фойдаланилган. Мураккаб тугининг zilzila пайтдаги реакцияси zilzila балларига мослаб топишган. Бу асосида мураккаб тугун ва туташувчи ёнбош трубаларнинг мустақамлиги баҳолашиши мумкин.

Kalit so`zlar: dinamik reaksiya, yer osti, sonly natija.

The complex node of underground structures during earthquakes is studied as a system with one degree of freedom in this article. The received results have been brought to the numerical result and graphs are plotted. Accelerograms of "Gazli" earthquake are used when the results are governing. the complex node are found via magnitude of earthquakes when the earthquake is happening. According to results it is impossible to evaluate strength of the complex node and pipes which are connected sideways.

Keywords: dynamic reactions, underground, numerical result.

Введения: Основная задача детерминированного анализа сейсродинамики сложного узла подземных сооружений – определение характера изменения во времени перемещений заданной системы под действием сейсмической силы. В большинстве случаев приближенный анализ с учетом ограниченного числа степеней свободы дает приемлемую точность и поэтому задача сводится к анализу временных функций изменения выбранных компонентов перемещений. Математические выражения определяющие сейсродинамические перемещения, называются уравнением сейсмического движения подземных сооружений. В результате решения этих сейсмических уравнений движения можно определить искомые функции изменения сейсмических перемещений во времени.

Вывод уравнений сейсродинамического движения подземной системы представляет

собой по-видимому, самый важный этап всего анализа.

Получения, сейсмического уравнения движения сложного узла подземных сооружений на основе принципа Даламбера представляет собой выражения второго закона Ньютона который устанавливает, что скорость изменения импульса любой массы равна действующей на нее силе.

Рассмотрим поперечное колебания сложного узла подземных сооружений при землетрясениях, при этом примем что она абсолютно жесткая. Расчетная схема и действующие силы на нее приведен на рис.1.

При рассмотрении поперечных колебаний сложного узла и боковых труб расчетную схему можно представить как систему с одной степенью свободы, а за основной параметр, описывающий движения, принять относительное по-

перечное перемещение центра масс сложного узла $\tilde{y}(t)$ и все остальные перемещения и силы выразить через него.

Силы инерции массы m_T и M^{y3} зависят от абсолютного поперечного перемещения $y(t)$, а силы упругого взаимодействия только от относительного поперечного перемещения $\tilde{y}(t)$ [1].

Основные силы действующие на него показаны на рис.1. Эти силы можно выразить через относительное поперечное перемещение центра масс сложного узла $\tilde{y}(t)$ следующим образом:

$$\tilde{y}(t) = y(t) - u_0(t); \tag{1}$$

Силы инерции для трубы:

$$F_H^T = m_T \cdot \frac{1}{2} y(t); \tag{2}$$

Силы инерции для сложного узла:

$$F_H^{y3} = M^{y3} \cdot y(t); \tag{3}$$

Силы взаимодействия трубы с окружающим его грунтом:

$$F_K^T = S_T \cdot \frac{1}{2} k \cdot \tilde{y}(t); \tag{4}$$

Силы взаимодействия сложного узла с окружающим его грунтом:

$$F_K^{y3} = (S_{y3}^II \cdot k + 2 \cdot S_{y3}^{oc} \cdot K_x) \cdot \tilde{y}(t) \tag{5}$$

$U_0(t)$ – перемещения почвы от землетрясения, M_T – масса баковой трубы, M_{y3} – масса сложного узла, S_T – поверхность боковой трубы, S_{y3}^II – поверхность сложного узла, S_{y3}^{oc} – поверхность основания сложного узла, K – коэффициент поперечного взаимодействия грунта с конструкцией, K_x – коэффициент продольно-го взаимодействия грунта с конструкцией.

Силы затухания подземного сооружения и окружающего грунта не учитываем, так как их влияния на максимальный реакции в начальный стадии сейсмического колебания подземных сооружений не существенны. Наша цель определения максимальной реакции сложного узла подземных сооружений при землетрясениях.

На основе принципа Дамалеберасоставляем сейсродинамические уравнения равновесия сложного узла подземных сооружений с учетом (2),(3), (4) и (5):

$$2 \cdot m_T \cdot \frac{1}{2} \ddot{y}(t) + M^{y3} \cdot \ddot{y}(t) + 2 \cdot S_T \cdot \frac{k}{2} \cdot \tilde{y}(t) + (S_{y3}^II \cdot k + 2 \cdot S_{y3}^{oc} \cdot K_x) \cdot \tilde{y}(t) = 0 \tag{6}$$

Подставим (1) в (6):

$$m_T \cdot (y(t) + u_0(t)) + M^{y3} \cdot (y(t) + u_0(t)) + S_T \cdot k \cdot \tilde{y}(t) + (S_{y3} \cdot k + 2 \cdot S_{oc} \cdot K_x) \cdot \tilde{y}(t) = 0; \tag{7}$$

Или

$$(m_T + M^{y3}) \cdot \ddot{y}(t) + [S_T \cdot k + S_{y3}^II \cdot k + 2 \cdot S_{y3}^{oc} \cdot K_x] \times \tilde{y}(t) = -(m_T + M^{y3}) \cdot u_0(t) \tag{8}$$

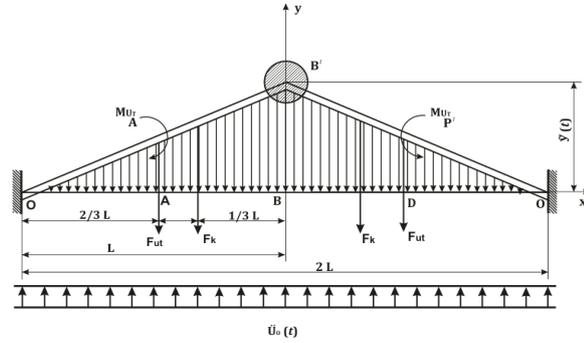


Рис. 1.

Решений уравнения (8) при нулевых начальных условиях выражается интегралом Дюамеля:

$$\tilde{y}(t) = -\frac{1}{P_{\tilde{y}}} \cdot \int_0^t U_0(\tau) \cdot \sin p_{\tilde{y}}(t - \tau) d\tau \tag{9}$$

Таким образом, на основе динамической теории сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений [1], получено уравнение позволяющее количественно оценить поперечное перемещение сложного узла и баковых труб при землетрясениях.

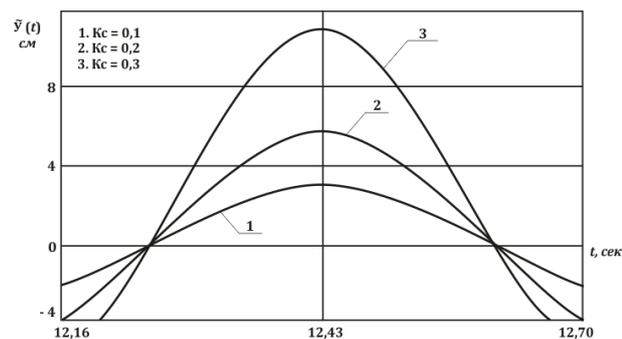


Рис 2. Относительное поперечное перемещения СУ в грунте. Кривые 1,2,3 – соответствует 7,8,9 – ти большим землетрясениям

При трубопроводах небольшого диаметра и толщины удаленных от сложного узла сечениях, их относительные поперечные перемещения очень незначительны и ими можно пренебречь [1], но при трубопроводах большого диаметра и толщины, их относительное поперечное перемещение очень заметно и не учет этого фактора приводит к неверным результатам.

Для численной иллюстрации предлагаемого подхода, в качестве модели землетрясения примем компоненты С-W, акселерограммы разрушительного Газлийского землетрясения [2].

Изучалось реакции рассматриваемой системы "СУ-СТ", при этом принимались следующие исходные данные:

$$\rho = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/см}^3, R_{TH} = 30 \text{ см},$$

$$R_{TH} = 30 \text{ см}.$$

$$\rho = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/см}^3, R_{TH} = 30 \text{ см},$$

$$R_{TB} \in [20 \div 29]_{\text{см}}, R_{KH} = 100_{\text{см}},$$

$$R_{KB} \in [70 \div 95]_{\text{см}}, L \in [100 \div 600]_{\text{см}},$$

$$H \in [100 \div 400]_{\text{см}}, L_1 \in [10 \div 50]_{\text{см}}.$$

Результаты численного эксперимента на ЭВМ при действии акселерограммы Газлийского землетрясения приведены в виде графиков изменения реакции $\hat{y}(t)$ в зависимости от балльности землетрясения (Рис.2.)

Вывод: Из этих графиков видно что с ростом балльности на единицу реакции сложного узла удваивается т.е. прогиб конца стыкуемой трубы к сложному узлу в стике с ростом балльности землетрясения и на влияния других параметров сложного узла (рис.2.) удваивается, чего подтверждает результаты наружного УДК 624.044.539.376

ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И УСТОЙЧИВОСТИ СЕКТОРИАЛЬНЫХ ОБОЛОЧЕК

Косимов Турабай Касимович, к.т.н., доцент; **Фозилов Темур Фозирович**, магистрант Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт (Узбекистан)

Для иллюстрации применения разработанной методики к численному расчету железобетонных секториальных оболочек на кратковременное и длительное действие нагрузок и проверки достоверности полученных результатов, в качестве примеров в данном параграфе рассматриваются испытанные оболочки с геометрическими и механическими параметрами, приведенными в параграфе принимаем анализ результатов экспериментальных данных.

Пример 1. Необходимо определить параметры напряженно-деформированного состояния при равномерно распределенной кратковременной нагрузке $q_u(q_{sh})$, приложенной к пологой секториальной оболочке положительной гауссовой кривизны с полигональным планом (рис. 2).

Размеры оболочки в плане (рис. 2) $a = 45$ см; $b = 77,9$ см, $c = 26$ см., усредненная толщина $h = 0,55$ см $h_{0,1} \approx h_{0,2} = 0,45$ см. Площадь сетчатой арматуры $A_s = A_{s2} = 0,00283 \text{ см}^2$;

наблюдения разрушения сложных узлов подземных сооружений после сильных землетрясений [1].

Эта задача рассмотрена в статье [3] как система со многими степенями свободы с результатами системы со многими степенями свободы. Полученные результаты показывает близости совпадение результата системы с одной степени свободы с результатами системы со многими степенями свободы.

Литература:

1. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. Тошкент: «Фан»; 1973.
2. Гехман А.С. Состояние зданий и сооружений промплощадки газового промысла Газли после землетрясения 1984г. Сб. н.труд.: Сейсмостойкость транспортных и сетовых сооружений, М.: Наука., 1986г.
3. Холбутаев У.Х. и др. «Вывод уравнений сейсмического движения сложного узла подземных сооружений как со многими степенями свободы. Материалы международной научно-технической конференции» - «Современные проблемы механики грунтов и сложных реологических систем» 2013 г. г.Самарканд.

$E_0 = 2,1977 \cdot 10^4$ МПа; $E_s = 1,9 \cdot 10^5$ МПа; Коэффициент Пуассона $\nu = 0,222$; Нормативная призмная прочность $R_{bn} = 20,5$ МПа.

Диаграммы зависимости сжатого бетона представим в соответствии с выражением $E = \delta_b^k / \varepsilon(1)$;

На рис. 3 приведены эпюры прогибов секториальной оболочки при нагрузке 3,2 и 16 кН/см², которые соответствуют уровню нагрузок $\eta_2 = 16 / 24,7 = 0,647$.

Нагрузка 3,2 кН/см² соответствует упруго-линейной области деформаций $\eta_1 < 0,2$, для которой модуль деформаций может быть принят равным начальному модулю упругости $E_0 = 21977$ МПа.

Вычислим модуль деформаций для уровня $\eta_2 = 0,647$. Для этого сначала определим предельную сжимаемость бетона по выражению принимая разрешающую систему уравнений

изгиба железобетонной оболочки в геометрически и физически нелинейной постановке:

$$L_1(F, D) + L_2(w^\Delta, D) + F_{\beta\beta}(K_1 + w_{\alpha\alpha}) + F_{\alpha\alpha}(K_2 + w_{\beta\beta}) - 2F_{\alpha\beta}w_{\alpha\beta} + q(\alpha, \beta) = 0; \quad (2)$$

$$L_3 = (F, B) + L_4(w^\Delta, B) + w_{\alpha\alpha}w_{\beta\beta} - (w_{\alpha\beta})^2 + K_1w_{\beta\beta} + K_2w_{\alpha\alpha} - w_{0,\alpha\alpha}w_{0,\beta\beta} + (w_{0,\alpha\beta})^2 - K_1w_{0,\beta\beta} - K_2w_{0,\alpha\alpha} = 0;$$

где L_1, L_2, L_3, L_4 - дифференциальные операторы, имеющие вид:

$$L_1(F, D) = D_4F_{\alpha\alpha\alpha\alpha} + D_9F_{\beta\beta\beta\beta} + (D_5 + D_8 + 2D_{12})F_{\alpha\alpha\beta\beta} + (F_{4,\alpha\alpha} + F_{8,\beta\beta})F_{\alpha\alpha} + (F_{5,\alpha\alpha} + F_{9,\beta\beta})F_{\beta\beta} + 2D_{12,\alpha\beta}F_{\alpha\beta} + 2[D_{4,\alpha}F_{\alpha\alpha\alpha} + D_{9,\beta}F_{\beta\beta\beta} + D_{8,\beta}F_{\alpha\alpha\beta} + D_{5,\alpha}F_{\beta\beta\alpha}] + D_{12,\beta}F_{\alpha\alpha\beta} + D_{12,\alpha}F_{\alpha\beta\beta};$$

$$L_2(w, D) = D_6w_{\alpha\alpha\alpha\alpha}^\Delta + D_{11}w_{\beta\beta\beta\beta}^\Delta + D_7w_{\beta\beta\beta\beta}^\Delta + D_{10}w_{\alpha\alpha\beta\beta}^\Delta + (D_{6,\alpha\alpha} + D_{10,\beta\beta})w_{\alpha\alpha}^\Delta + (D_{7,\alpha\alpha} + D_{11,\beta\beta})w_{\beta\beta}^\Delta + 2[D_{6,\alpha}w_{\alpha\alpha\alpha}^\Delta + D_{11,\beta}w_{\beta\beta\beta}^\Delta + D_{7,\alpha}w_{\beta\beta\beta}^\Delta + D_{10,\beta}w_{\alpha\alpha,\beta}^\Delta] + 2D_{12,\alpha\beta}w_{\alpha\beta}^\Delta + 2D_{13}w_{\alpha\beta\alpha\beta}^\Delta + D_{13,\alpha}w_{\alpha\alpha\beta}^\Delta + D_{13,\beta}w_{\alpha\beta\beta}^\Delta;$$

$$L_3(F, B) = B_2F_{\beta\beta\beta\beta} + B_5F_{\alpha\alpha\alpha\alpha} + (B_{1,\beta\beta} + B_{5,\alpha\alpha})F_{\alpha\alpha} + (B_{2,\beta\beta} + B_{6,\alpha\alpha})F_{\beta\beta} + B_1F_{\alpha\alpha\beta\beta} + B_6F_{\beta\beta\alpha\alpha} + 2[B_{1,\beta}F_{\alpha\alpha\beta} + B_{2,\beta}F_{\beta\beta\beta} + B_{5,\alpha}F_{\alpha\alpha\alpha} + B_{6,\alpha}F_{\beta\beta\alpha}] - (B_{9,\alpha\beta}F_{\alpha\beta} + B_{9,\alpha}F_{\alpha\beta\beta} + B_{9,\beta}F_{\alpha\alpha\beta} + B_9F_{\alpha\alpha\beta\beta});$$

$$L_4(w^\Delta, B) = B_4w_{\beta\beta\beta\beta}^\Delta + B_7w_{\alpha\alpha\alpha\alpha}^\Delta + B_8w_{\beta\beta\beta\beta}^\Delta + (B_{3,\beta\beta} + B_{7,\alpha\alpha})w_{\alpha\alpha}^\Delta + B_3w_{\alpha\alpha\beta\beta}^\Delta + (B_{4,\beta\beta} + B_{8,\alpha\alpha})w_{\beta\beta}^\Delta + 2[B_{7,\alpha}w_{\alpha\alpha\alpha}^\Delta + B_{8,\beta}w_{\beta\beta\beta}^\Delta + B_{3,\beta}w_{\alpha\alpha\beta}^\Delta + B_{4,\beta}w_{\beta\beta\beta}^\Delta] - [2B_{10,\alpha}w_{\alpha\beta\beta} + 2B_{10,\beta}w_{\alpha\alpha\beta} + B_{10\alpha\beta}w_{\alpha\beta}];$$

Здесь :

$$M_{1,\alpha\alpha} = D_{4,\alpha\alpha}F_{\alpha\alpha} + 2D_{4,\alpha}F_{\alpha\alpha\alpha} + D_4F_{\alpha\alpha\alpha\alpha} + D_{5,\alpha\alpha}F_{\beta\beta} + 2D_{5,\alpha}F_{\beta\beta\alpha} + D_5F_{\beta\beta\alpha\alpha} + D_{6,\alpha\alpha}w_{\alpha\alpha}^\Delta + 2D_{6,\alpha}w_{\alpha\alpha\alpha}^\Delta + D_6w_{\alpha\alpha\alpha\alpha}^\Delta + D_{7,\alpha\alpha}w_{\beta\beta}^\Delta + 2D_{7,\alpha}w_{\beta\beta\alpha}^\Delta + D_7w_{\beta\beta\alpha\alpha}^\Delta;$$

$$\varepsilon_{1,\chi\beta} = B_{1,\beta\beta}F_{\alpha\alpha} + 2B_{1,\beta}F_{\alpha\alpha\beta} + B_1F_{\alpha\alpha\beta\beta} + B_{2,\beta\beta}F_{\beta\beta} + 2B_{2,\beta}F_{\beta\beta\beta} + B_2F_{\beta\beta\beta\beta} + B_{3,\beta\beta}w_{\alpha\alpha} + B_{3,\beta}w_{\alpha\alpha\beta} + B_3w_{\alpha\alpha\beta\beta} + B_{4,\beta\beta}w_{\beta\beta} + 2B_{4,\beta}w_{\beta\beta\beta}^\Delta + B_4w_{\beta\beta\beta\beta}^\Delta;$$

$$\varepsilon_{bu} = \frac{2R_{bh} + 95}{K_1 \cdot K_2 \cdot 10^5} = \frac{2 \cdot 20,5 + 95}{0,73 \cdot 1 \cdot 10^5} = 186,3 \cdot 10^{-5}.$$

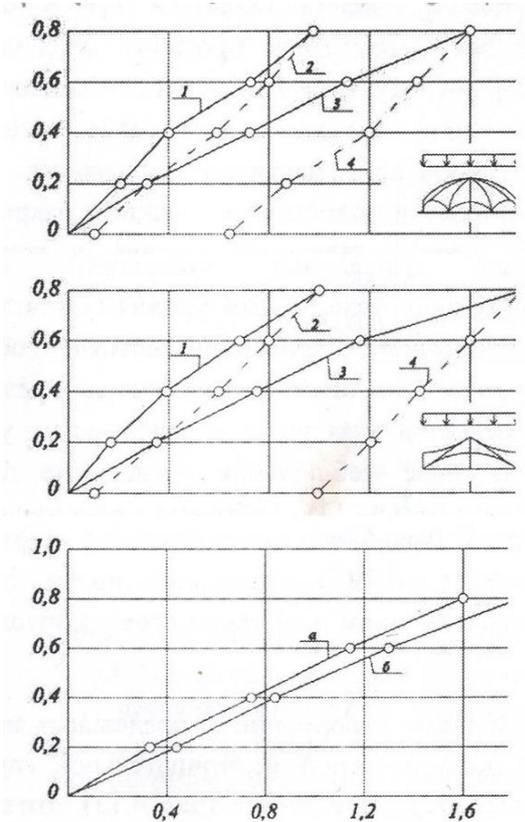


Рис. 1. График зависимости относительных прогибов оболочки $W(t=\infty) / W(\tau)$ при нагружении, длительном наблюдении и нагрузке от уровня нагрузки q/q_u : а- положительной гауссовой кривизны; б- отрицательной гауссовой кривизны; в- сравнение прогибов для различных типов оболочек. 1,3 – начальное $W(\tau)$ и длительное $W(t - \tau = \infty)$, относительно начальных прогибов; 2,4 – тоже, восстановление прогибов после разгрузки.

Вычислим опытные параметры :

$$m_u = \frac{I_n(\varepsilon_{bu} E_0)}{I_n R_{bn}} - 1 = \frac{I_n(186,3 \cdot 10^{-5} \cdot 2,1977)}{I_n 20,5} - 1 = 0,229;$$

$$m = \frac{m_u}{\eta R_{bn}} (\sigma_b - 0,2R_{bn}) = \frac{0,229}{0,647 \cdot 20,5} \times (0,647 \cdot 20,5 - 0,2 \cdot 20,5) = 0,158;$$

$$K = 1 + m = 1 + 0,158 = 1,158.$$

Величина деформаций бетона:

$$\epsilon_b = \frac{1}{E} \sigma^K = \frac{1}{21977} 13,26^{1,158} = 90,7 \cdot 10^{-5}$$

Вычисляем по формуле (1) величину модуля деформаций бетона:

$$E = \frac{\sigma_b^K}{\epsilon_b} = \frac{\epsilon_e}{\epsilon_b} E_b = \frac{60,3 \cdot 10^{-5}}{90,7 \cdot 10^{-5}} 21977 = 14623$$

МПа

Для стадии разрушения

$$E = \frac{\epsilon_e}{\epsilon_{bu}} E_0 = \frac{93,3 \cdot 10^{-5}}{186,3 \cdot 10^{-5}} 21977 = 11003 \text{ МПа.}$$

Аппроксимация диаграмм сжатия бетона по принятой методике расчета приведена на рис. 4.

При шарнирно-подвижном опирании оболочки по контуру должны выполняться следующие условия:

при $\alpha > \pm 0$ и b $F_{\beta\beta} = 0; w = 0; M_\alpha = 0;$

при $\beta = \pm \alpha$ $F_{\alpha\alpha} = 0; w = 0; M_\beta = 0.$

функции $\Phi_{ij}(\alpha, \beta)$ и $W(\alpha, \beta)$ примем в виде:

$$\Phi(\alpha, \beta) = \left(1 - \frac{Y}{b}\right)^2 G(\alpha, \beta), \tag{4}$$

где $G(\alpha, \beta)$ - многочлен с переменными

$$G(\alpha, \beta) = G_{00} + G_{01} \frac{\beta}{\alpha} + G_{20} \frac{\alpha^2}{a^2} + G_{02} \frac{\beta^2}{b^2} + \dots; \tag{5}$$

$$W(\alpha_1, \beta_1) = \frac{qR^2}{Eh} + e^{-\lambda(\alpha_1, \beta_1)} \times [C_1 \cos \lambda(\alpha_1, \beta_1) + C_2 \sin \lambda(\alpha_1, \beta_1)] \tag{6}$$

Для случая шарнирного опирания при $\alpha_1 = 0, w = 0,$

$$M_{\alpha 1} = -D \frac{d^2 w}{d\alpha_1^2} = 0 \text{ коэффициенты } C_2 = 0;$$

$$C_1 = -\frac{qR^2}{Eh}.$$

Тогда $w = \frac{qR^2}{Eh} (1 - e^{-\lambda\alpha_1} \cos \lambda\alpha_1); \tag{7}$

$$M_{\alpha 1} = 0,289qRh \sin^2 \beta e^{-\lambda\alpha_1} \cdot \sin \lambda\alpha_1. \tag{8}$$

В секториальной оболочке жесткая заделка существует в местах сопряжения оболочки с меридиональными ребрами, жесткость которых превышает жесткость оболочки.

В этом случае имеем : при $\alpha_1 = 0, w = 0,$

$$\frac{dw}{d\alpha_1} = 0.$$

Коэффициенты $C_1 = C_2 = -\frac{qR^2}{Eh}.$

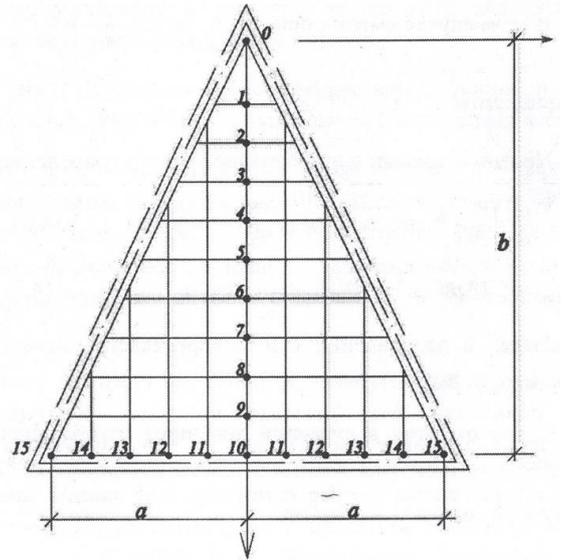


Рис.2. Сектор пологой железобетонной оболочки

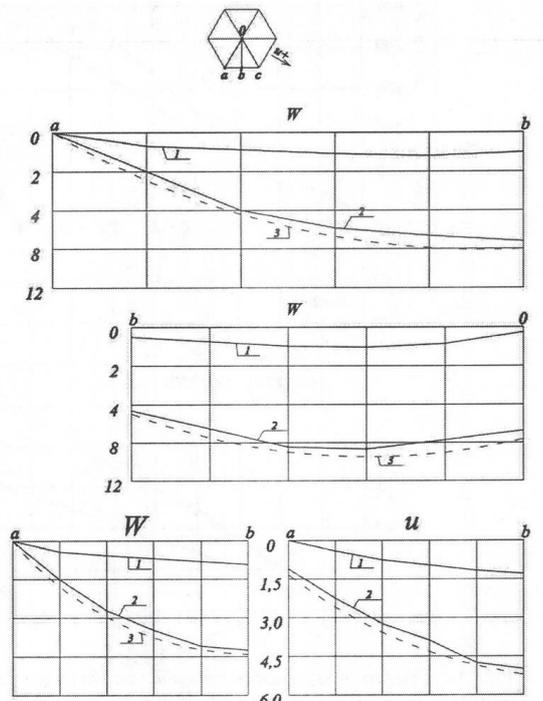


Рис.3. Эпюры прогибов W (мм) и горизонтальных перемещений U (мм) секториальной оболочки положительной гауссовой кривизны: 1,2 – опытные данные при нагрузке 3,2 и 16кН/м²; 3 – теоретические данные

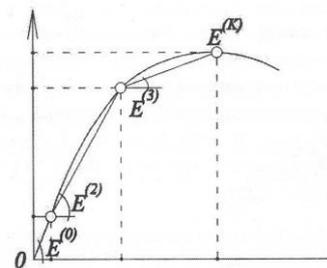


Рис.4. Аппроксимация диаграммы деформирования бетона

Прогиб оболочки и изгибающие моменты определяем по формулам:

$$w = \frac{qR^2}{Eh} \left[1 - e^{-\lambda \alpha_1} \cdot (\cos \lambda \alpha_1 + \sin \lambda \alpha_1) \right] \quad (9)$$

$$M_{\alpha 1} = 0,289qRh \sin^2 \beta e^{-\lambda \alpha_1} \cdot (\cos \alpha_1 \lambda - \sin \lambda \alpha_1) \quad (10)$$

Аналогично в направлении оси β_1 определяется значение момента $M_{\beta 1}$ по выражению (10).

С учетом этих выражений величины изгибающих моментов в поле оболочки в направлении оси α вычислим по формуле (11)

$$M_{\alpha} \sin \beta = M_{\alpha 1} \cos^2 \alpha + M_{\beta 1} \sin^2 \alpha \quad (11)$$

В этих выражениях параметр λ принят равным:

$$\lambda = \frac{\sin \beta}{\sqrt{Rh}} \sqrt[4]{3(1 - V_0^2)} = \frac{\sin \beta}{\sqrt{Rh}} \sqrt[4]{3(1 - 0,222^2)} = \frac{\sin \beta}{0,7695\sqrt{Rh}}$$

Результаты вычисленных прогибов, нормальных усилий и изгибающих моментов при нагрузке $q=16 \text{ кН/см}^2$ приведены на рис. 2 и 5. Сравнение результатов расчета прогибов оболочки (рис. 3) по предлагаемой методике с данными проведенных экспериментальных исследований показало следующие результаты. В зоне пересечения контурных ребер в точке 0 (направление a-0), расчетный прогиб составил 7,11 мм, экспериментальный 6,8 мм, расхождение – 4,55%.

Для поля оболочек максимальной расчетный прогиб (направление b-0) составил 10,1 мм, экспериментальный – 9,2 мм, расхождение – 9,8%.

Расчетный прогиб в центре контурной арки в точке b (направление a-b) составил – 25,4%. Здесь следует отметить, что если поле оболочки было загружено при уровне $\eta=0,647$ от разрушающей нагрузки, то в контурной арке этот уровень был значительно ниже, поэтому в расчетах следовало принять модуль деформаций значительно выше.

Это свидетельствует о том, что не во всех элементах оболочек разрушение происходит одновременно.

Сопоставим результаты расчета нормальных усилий и изгибающих моментов оболочки (рис. 5) с данными экспериментальных исследований.

В зоне пересечения контурных ребер в точке 0 (направление a-0) расчетные нормальные усилия равны 1197,6 Н, экспериментальные – 1160 Н, расхождение составило – 8,87%. Для поля оболочек для этой же точки “0” (направление в-0) расчетное значение нормальных

усилий было равно 622,7 Н/см, экспериментальное значение – 570 Н/см, а расхождение составило 9,24%.

Расчетное значение изгибающих моментов для точки “b” середине пролета контурной арки (направление a-b) составило 520 Н·см, экспериментальное значение – 650 Н·см, а расхождение составило 14,75%.

Для зоны заделки всех контурных ребер и арок в точке a (направление a-b) расчетное значение изгибающих моментов составило – 1932 Н·см, экспериментальное – 1800 Н·см, расхождение составило 7,335. Для остальных характерных сечений расчетные и экспериментальные прогибы и усилия приведены на рис. 3 и 5.

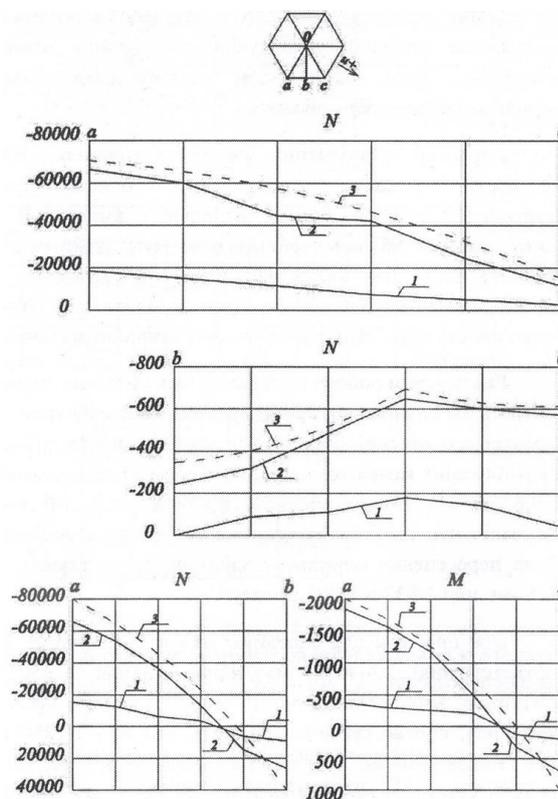


Рис. 5. Эпюры нормальных сил N (Н, Н/см) и изгибающих моментов M (Н/см) секториальной оболочки положительной гауссовой кривизны: 1,2 – опытные данные при нагрузке 3,2 и 16 кН/м²; 3 – теоретические данные.

Максимальные прогибы для середины пролета отдельного сектора поля оболочки были равны – 9,8 мм, экспериментальные – 8,7 мм, расхождение – 12,6 %.

Расчетный прогиб для контурных арок составили 7,9 мм, экспериментальный – 7,2 мм; расхождение составило 9,72%.

Пример 2. Определить параметры напряженно-деформированного состояния секториальной оболочки отрицательной гауссовой кривизны с квадратным планом при кратковремен-

ной равномерно распределенной нагрузке (Рис. 6). Размеры оболочки в плане $a \times b = 3 \times 3 = 9 \text{ м}$, $f = 60 \text{ см}$, стрела подъема контурной арки $f_1 = 30 \text{ см}$. Усредненная толщина оболочки $h = 2,5 \text{ см}$, $h_{01} \approx h_{02} = 2 \text{ см}$, площадь сетчатой арматуры $A_{s1} = A_{s2} = 0,00189 \text{ см}^2$.

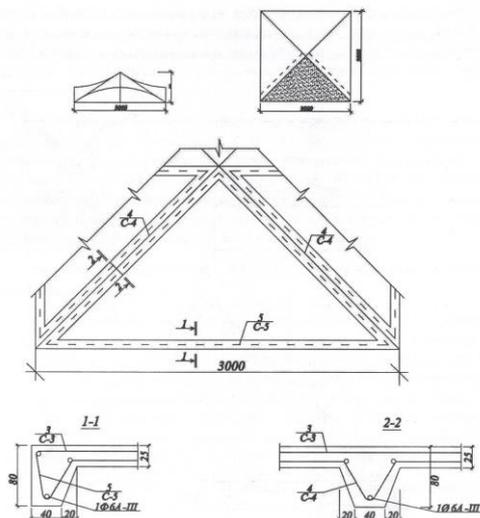


Рис.6. Схема и армирования модели секториальной оболочки отрицательной гауссовой кривизны: 3-сетчатое армирование поля оболочки; 4,5 – тоже приконтурных и угловых зон.

Аппроксимацию диаграммы деформирования бетона принимаем в соответствии с выражением (1) аналогично примеру 1.

На рис. 7 приведены эпюры прогибов секториальной оболочки при нагрузке 3,2 и 9,6 кН/м^2 . Это свидетельствует уровню нагрузок соответственно $\eta_1 = \frac{3,1}{14,3} = 0,216$; $\eta_2 = \frac{9,6}{14,3} = 0,671$.

Первый уровень соответствует упруго-линейной области деформирования модели, и в этом случае в расчетах можно учитывать начальный модуль упругости бетона $E_0 = 22157 \text{ МПа}$. Модуль деформаций бетона при уровне $\eta_2 = 0,671$, определенный по вышеприведенный для примера 1 методике, составил $E_b = 14242 \text{ МПа}$.

Сравнение результатов расчета прогибов секториальной оболочки отрицательной гауссовой кривизны (рис. 7) по предлагаемой методике с данными экспериментальных исследований показало следующие результаты.

В зоне пересечения контурных ребер в точке 0 (направление а-0) расчетный прогиб при нагрузке 9,6 кН/м^2 составил 11,2 мм, а расхождение – 6,67%.

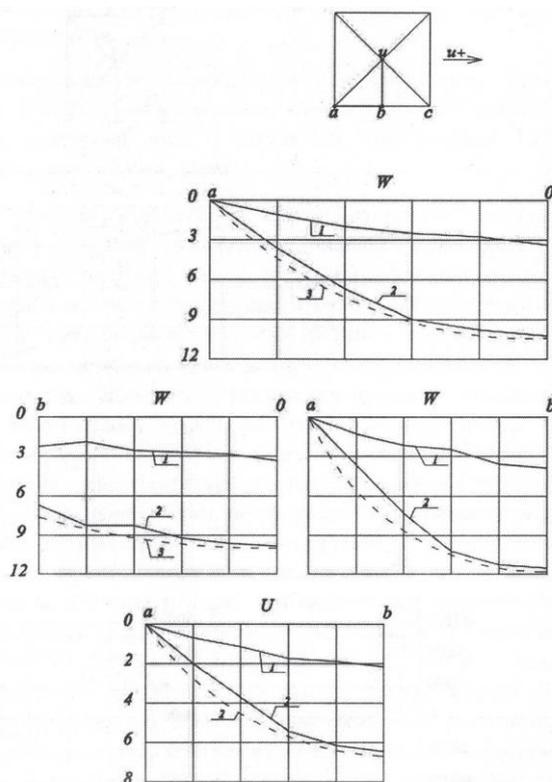


Рис.7. Эпюры прогибов W (мм) и горизонтальных перемещений U (мм) секториальной оболочки отрицательной гауссовой кривизны: 1,2 – опытные данные при нагрузке 3,2 и 9,6 кН/м^2 ; 3 – теоретические

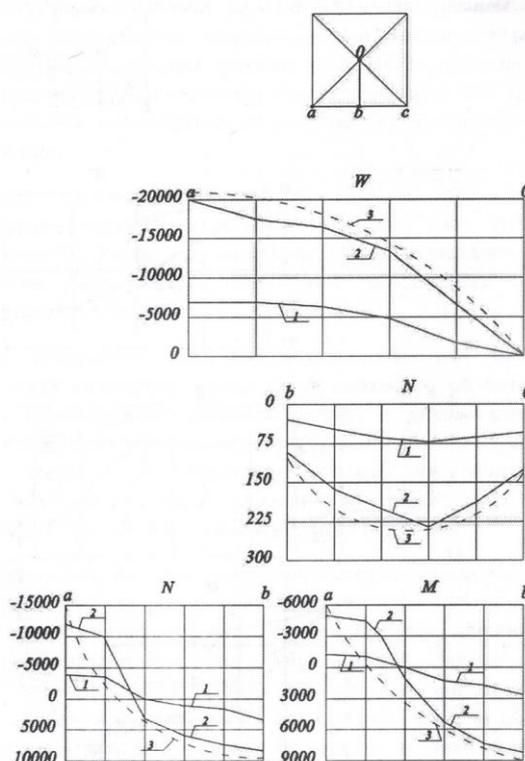


Рис. 8. Эпюры нормальных сил N (Н, Н/см) и изгибающих моментов M (Н·см) секториальной оболочки положительной гауссовой кривизны: 1,2 – опытные данные при нагрузке 3,2 и 9,6 кН/м^2 ; 3 – теоретические данные

Сопоставим результаты расчета нормальных усилий и изгибающих моментов оболочки с экспериментальными данными (рис. 8).

В направлении, перпендикулярном контурной арке 0-b, при нагрузке равной 9,6кН/м², возникли максимальные нормальные растягивающие усилия на расстоянии от центра оболочки до 1/3 пролета равные 228 Н/см; теоретические значения составили 240 Н/см, расхождение составило – 5,3%. В меридиональном направлении 0-a максимально сжимающее усилие возникло в нижней опоре (точка а) и при нагрузке равной 9,6кН/м² составило – 20000 Н, а теоретическое значение – 23000 Н; расхождение составило – 15%.

В контурной арке в направлении, при этой же нагрузке, в середине пролета возникли растягивающие усилия равные 8000 Н; теоретические значение составило 10500 Н; расхождение составило 31,20%. В приопорных зонах сжимающее усилие – 12400 Н; теоретическое значение – 15000 Н; расхождение составило 21%. Максимальное расхождение изгибающего момента рядом с приопорной зоной в направлении а-b составило 28,3%. При этом очертание теоретической и экспериментальной эпюры совпало полностью.

Наибольшее расхождение опытных и расчетных величин для данного участка объясняется неодинаковым уровнем напряженного состояния по сравнению с полем оболочки.

Теоретические значение кратковременной критической нагрузки для данной оболочки составило: $q_u = 21,7 \text{ кН/м}^2$ с учетом податливости контурных арок $q_u = 16,4 \text{ кН/м}^2$ расхождение составило 14,7%. Считалось, что разрушение оболочки происходит при достижении прогиба в максимальной точке согласно известной ранее зависимости “нагрузка-прогиб” из расчета оболочек.

Пример 3. Определить параметры напряженно-деформированного состояния секториальной оболочки отрицательной гауссовой кривизны при длительной равномерно-распределенной нагрузке. Геометрические и физико-механические характеристики приведены в примере 2. Средняя температура при выполнении экспериментальных исследований составила $t = 27 \pm 4^\circ\text{C}$, влажность $W = 35 \pm 5\%$. Нелинейно – наследственный закон ползучести и нормированные их параметры определялись по данным п. 1.

Функции усилий и прогибов принимаем для начала загрузки при $t=0$ в соответствии с выражениями (4-6), как и для примера 1.

Из величины для произвольного момента времени определим по формулам:

$$\Phi_{(\alpha,\beta,t)} = \Phi_{ij(\alpha,\beta)} [1 + \varphi(t, \tau)]; \quad (12)$$

$$W_{(\alpha,\beta,t)} = W_{(\alpha,\beta)} [1 + \varphi(t, \tau)]; \quad (13)$$

где $\varphi(t, \tau) = E_{(\tau)} G_{(t, \tau)}$.

Нормирование значения характеристики ползучести определялись по данным п.1.

На рис. 9 штриховыми линиями показаны результаты расчетного прогиба оболочки, у которых в начальный период загрузки расхождения значительно выше, чем в конце наблюдения. Это объясняется тем, что в начальный период загрузки, нелинейность деформирования значительно выше, чем в конце наблюдения. К концу наблюдения через 30 сут. расчетный прогиб оболочки при нагрузке 9,6кН/м² составил 21 мм. Расхождение расчетных и опытных прогибов составило 10,5%.

Пример 4. В связи с отсутствием экспериментальных данных испытаний секториальных оболочек при кратковременном и длительном нагружении, выполненных другими авторами, для анализа напряженно-деформированного состояния оболочки используем экспериментальные данные полученные В.В.Шугаевым для сферической оболочки на квадратном плане размерами пролета 203x203 см, толщиной 0,6 см. оболочка закреплена по контуру.

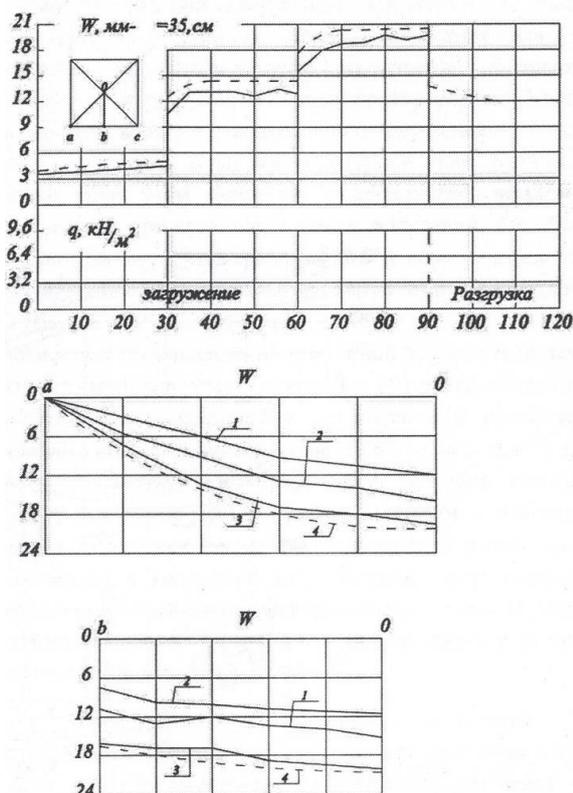


Рис.9. Измерение прогибов W (мм) в секториальной оболочке при длительном ступенчатом нагружении: 1. При кратковременном нагружении - 9,6 кН/м² с выдержкой нагрузки на этапах на 45 мин.; 2. При нагрузке – 3,2 кН/м² с выдержкой 30 сут; 3. При нагрузке – 9,6 кН/м² продолжительностью наблюдений 30 сут; 4. Теоретические данные.

Теоретическое значение длительной критической нагрузки с учетом податливости контурных конструкций составило 13,1 кН/м², а с учетом разрушения секториальной оболочки с образованием отдельных вмятин в поле отдельного сектора оболочки (по блок - схеме рис. 10) составило 1,2713,1 кН/м².

Определим кратковременную и длительную критическую нагрузку и параметры напряженно-деформированного состояния оболочки О-ЖЗ) при следующих исходных данных:

$$a = b = 101,5 \text{ см}; h = 0,6 \text{ см}; h_{01} \approx h_{02} = 0,4 \text{ см};$$

площадь сечения арматуры на единицу длины дуги оболочки $A_{S1} = A_{S2} = 0,0039 \text{ см}^2$

Главные кривизны оболочки

$$K_1 = K_2 = 1,69 \cdot 10^{-3} \text{ см}^{-1}$$

$$E_b = E_0 = 2,9 \cdot 10^4 \text{ МПа } V_0 = 0,2;$$

$$R_b = 38,5 \text{ МПа } R_5 = 285 \text{ МПа}$$

При абсолютно жесткой заделке кромки оболочки на контурах при

$$\alpha = \pm a, \beta = \pm b; w = 0, w_a = w_b = 0.$$

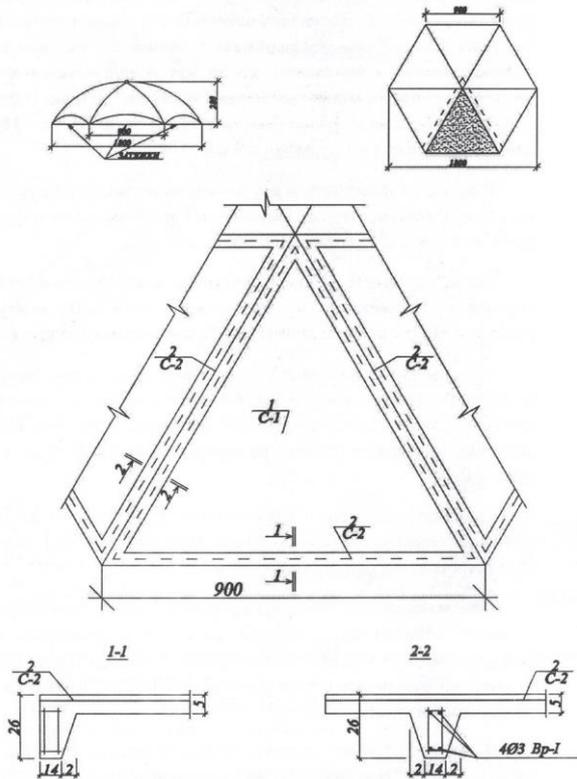


Рис. 10. Схема и армирование модели секториальной оболочки положительной гауссовой кривизны: 1 – сетчатое армирование поля оболочки; 2 – то же приконтурных и угловых зон.

Тогда функции прогибов $W_{ij(\alpha,\beta)}$ и начальных прогибов $w_0(\alpha,\beta)$ в (14) можно принять в виде:

$$W_{ij(\alpha,\beta)} = \left[1 + \cos \frac{(2i-1)\pi\alpha}{a} \right] \times \left[1 + \cos \frac{(2j-1)\pi\beta}{b} \right]; \quad (15)$$

$$w_0(\alpha,\beta) = \sum_{i=1,j=1}^K f_{0ij} \left[1 + \cos \frac{(2i-1)\pi\alpha}{a} \right] \times \left[1 + \cos \frac{(2j-1)\pi\beta}{b} \right]; \quad (16)$$

Для функций усилий в (14) примем выражение:

$$\Phi_{ij(\alpha,y)} = \left[\cos \frac{(2i-1)\pi\alpha}{a} - \frac{(2i-1)^2\pi\alpha^2}{2a^2} + (2i-1)^2\pi^2 \right] \times \left[\cos \frac{(2j-1)\pi\beta}{b} - \frac{(2j-1)^2\pi\beta^2}{2b^2} + (2j-1)^2\pi^2 \right]. \quad (17)$$

Значение амплитуд f начального прогиба $w_0(\alpha,\beta)$ в (18) принимаем:

$$f_{011} = 0,02 \pm 0,005;$$

$$f_{012} = f_{021} = 0,025 \pm 0,0075;$$

$$f_{022} = 0,015 \pm 0,0025 \text{ см.}$$

Удерживая в (15) и (17) по четыре члена из решения (2) находим значение кратковременной критической нагрузки для оболочки О-ЖЗ, которая составляет $q_{sh} = 0,22 \text{ МПа}$.

На рис. 11 приведен график изменения прогиба в центре оболочки во времени в зависимости от начального уровня длительного нагружения. Здесь также показано критическое время, за которое оболочка может разрушаться в зависимости от уровня нагружений и величины уровня нагрузки, который может быть безопасным на время эксплуатации оболочки.

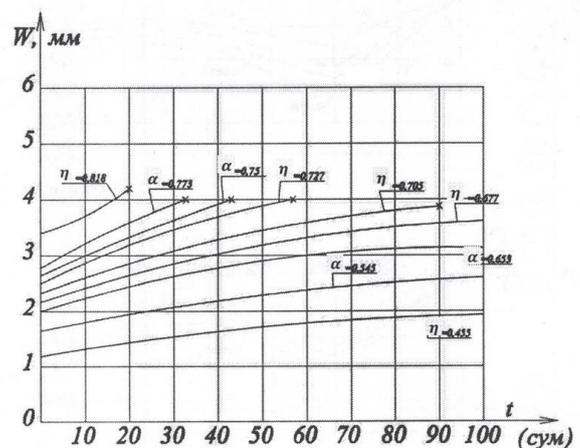


Рис.11. Кривые роста прогиба в центре оболочки О-ЖЗ при длительном деформировании в зависимости от уровня длительного нагружения.

На рис. 12 приведены эпюры роста прогиба оболочки в середине и четверти их пролета в

зависимости от продолжительности загрузки при постоянных уровнях загрузок. Эти эпюры помимо оценки изменения прогиба оболочки во времени, дают возможность определить участки (зоны), в которых может начинаться разрушение оболочки.

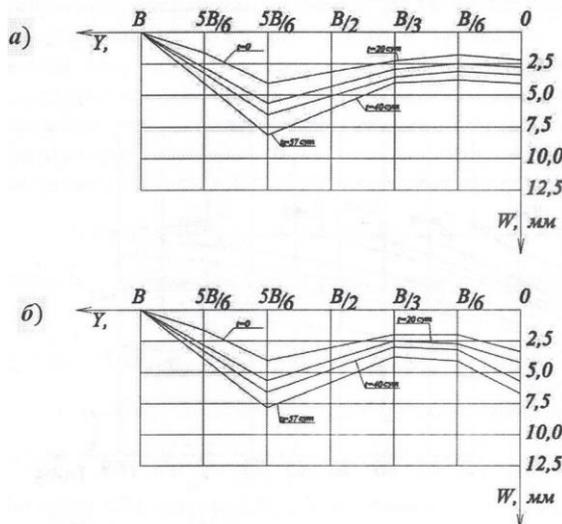


Рис.12. Эпюры роста прогибов оболочки О-ЖЗ во времени при уровне загрузки $\eta=0,727$: а – в сечении $x=0$; б – в сечении $x=a/2$.

На рис. 13 приведены схемы образования и развития трещин в момент загрузки и при длительном наблюдении. Теоретические схемы образования практически полностью соответствовали экспериментальным данным для испытанной модели оболочек серии О-ЖЗ, как для внутренней, так и для внешней поверхностей.

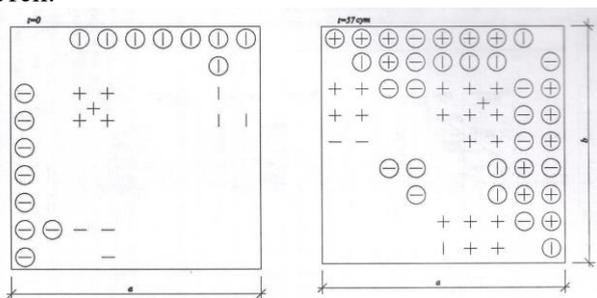


Рис.13. Схема образования и развития во времени трещин в оболочке О-ЖЗ при $\eta=0,727$: + - трещины на внутренней поверхности; - - трещины на внешней поверхности.

На рис. 14 приведены схемы изменения напряжений в бетоне и арматуре в момент загрузки и при длительном наблюдении, которые характеризуют перераспределение усилий во времени и возможность разрушения оболочки в различных зонах по всей поверхности оболочки.

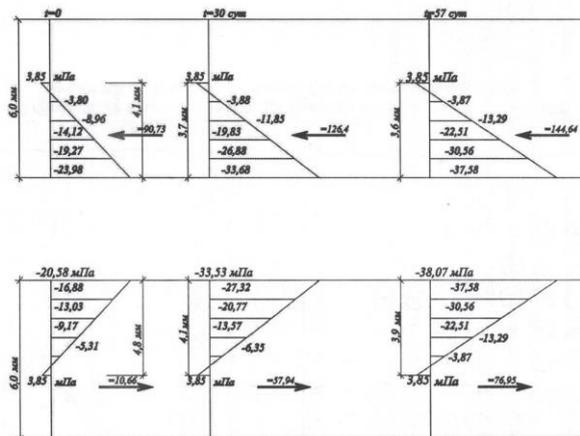


Рис.14. Изменение напряженного состояния по высоте (толщине) сечения оболочки $\eta=0,727$ в разном возрасте $t=$ а) в середине пролета 1-6; б) на расстоянии $1/4$ пролета от края оболочки.

Литература:

1. Абурашидов К.С. Колебания и сейсмостойкость металлических пространственных конструкций.// Маскан. Архитектура и строительство Узбекистана, Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана. 1991 - №3. – С.26 – 28.
2. Абовский. Н.П., Деруга А.М., Енджиевский А.В., Савенко В.И. прочность и колебания ребристых оболочек с учетом физической и геометрической нелинейности. – В сб.: Международная конференция ИАСС. Докл. – М.: Стройиздат, 1977. – С.7 – 13.
3. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. – М – Л.: Гостехиздат, 1952. – 324 с.
4. Авдонин А.С. Прикладные методы расчета оболочек и тонкостенных конструкций. – М.: Машиностроение, 1969. – 402 с.
5. Александров А.В., Лащеников Б.Я., Шапошников Н.Н., Смирнов В.А. Методы расчета стержневых систем, пластин у оболочек с использованием ЭВМ. /Под общей редакцией Смирнова А.Ф., ч.1 и2. – М.: Стройиздат, 1976.
6. Александровский С.В. Расчет бетонных и железобетонных конструкций на температурные и влажностные воздействия с учетом ползучести. – М.: Стройиздат, 1973. – 432 с.
7. Ахвледиани Н.В., Пушкарадзе Г.Н. Несущая способность составных железобетонных оболочек на плоском контуре. “Пространственные конструкции зданий и сооружений”. Исследования, расчет, проектирование; Сб.статей. Вып. 7. – НИИЖБ, ЦНИИСК. М. – 1991. – С.5-8.
8. Байков В.И., Дроздов П.Ф., Трифонов И.А. Железобетонные конструкции. Специальный выпуск. – М.: Стройиздат, 1976. – С.5-1216.

ТАЪЛИМ-ТАРБИЯ ВА ПЕДАГОГИК ИННОВАЦИОН ЖАРАЁН МОҲИЯТИ

Эгамов И.Ю., ката ўқитувчи; Қаршубаева Р.Ж., ката ўқитувчи;
Юсупов Э.И., талаба

Замонавий таълимга хос муҳим жиҳатлардан бири бу педагог фаолиятининг инновацион характер касб этишига эришиш саналади. Педагогик фаолиятга инновацион ёндашиш ва инновацион ғоялар асосида дарс жараёнида таълим муаммолари сифатида тadbик этиш мумкин. дарс давомида индивидуал фаолиятли ёндашув ва бошқа ёндашувлар кўзда тутилган.

Одним из важнейших аспектов современного образования является достижение инновационного характера педагогической деятельности. Инновационные подходы к педагогической деятельности и инновационные идеи могут быть внедрены как проблемы обучения в классе. Во время урока представлены индивидуальные и другие подходы.

One of the most important aspects of modern education is the achievement of the innovative character of pedagogical activity. Innovative approaches to pedagogical activity and innovative ideas can be introduced as teaching problems in the classroom. individual and other approaches are provided During the lesson.

Замонавий таълимга хос муҳим жиҳатлардан бири – педагог фаолиятининг инновацион характер касб этишига эришиш саналади. Ривожланган хорижий мамлакатларда педагог фаолиятининг инновацион характер касб этишига эришиш масаласи ўтган асрнинг 60-йилларидан бошлаб жиддий ўрганила бошлаган. Хусусан, Х.Барнет, Ж.Бассет, Д.Гамильтон, Н.Гросс, Р.Карлсон, М. Майлз, А.Хейвлок каби тadbикотчилар томонидан олиб борилган ишларда инновацион фаолият, педагогик фаолиятга инновацион ёндашиш, инновацион ғояларни асослаш ва уларни амалиётга самарали тadbик этиш, хорижий мамлакатлар ҳамда республикада яратилган педагогик инновациялардан хабарор билиш орқали педагог фаолиятида улардан фаол фойдаланиш борасидаги амалий ҳаракатлар мазмунини ёритилган.

Моҳиятига кўра инновациялар муносабат ёки жараёнга янгилик киритишнинг динамик тизими саналади. Ўз-ўзидан тизим сифатида янгилик киритириш муносабат ёки жараённинг, биринчидан, ички мантигини, иккинчидан, киритилаётган янгиликнинг муайян вақт оралиғида изчил ривожланиши ва атроф-муҳитга кўрсатадиган ўзаро таъсирини ифодалайди.

Ҳар қандай инновацияда “янги”, “янгилик” тушунчалари муҳим аҳамиятга эга. Турли муносабат ва жараёнларга киритилаётган янгилик мазмунан хусусий, субъектив, маҳаллий ва шартли ғоялар тарзида намоён бўлади.

Хусусий янгилик муносабат, объект ёки жараёнга тегишли элементлардан бирини ўзгартириш, янгиланишни назарида тутати.

Субъектив янгилик маълум объектнинг ўзини янгилаш заруриятни ифодалайди.

Маҳаллий янгилик алоҳида олинган объект учун киритилаётган янгиликнинг амалий аҳамиятини тавсифлаш учун хизмат қилади.

Шартли янгилик эса муносабат, объект ёки жараёнда мураккаб, прогрессив янгиланишнинг содир этилишини таъминловчи маълум элементларнинг йиғиндисини ёритишга хизмат қилади.

Р.Н.Юсуфбекова инновацияларни педагогик нуқтаи назардан кўриб чиқишга эътиборни қаратади. Хусусан, педагогик инновациялар муаллиф томонидан таълим ва тарбия жараёнида аввал маълум бўлмаган, қайд қилинмаган ҳолат ёки натижага олиб

борувчи педагогик ҳодисанинг ўзгариб туриши мумкин бўлган мазмунни эканлиги таъкидланади. Россиялик олимлар – А.И.Пригожин, Б.В.Сазонов, В.С.Толстой, Н.П.Степанов ва б. эса инновацион жараён ҳамда унинг таркибий қисмларини ўрганишга эътиборни қаратган. Бу ўринда улар инновацион жараённинг ташкил этилишига нисбатан қуйидаги икки ёндашув мавжуд эканлигини эътироф этади:

1) янгиликнинг индивидуал микро даражаси (унга кўра қандайир янги ғояга амалиётга жорий этилади);

2) алоҳида-алоҳида киритилган янгиликларнинг ўзаро таъсирини ифодаловчи микро даража (бу ўринда алоҳида-алоҳида киритилган янгиликларнинг ўзаро таъсирланиши, бирлиги, рақобати ва бирининг ўрнини иккинчиси томонидан эгалланиши аҳамиятли саналади).

А.И.Пригожин, Б.В.Сазонов ва В.С.Толстойлар ўз тadbикотларида янгилик киритишнинг тизимли концепцияни асослашга уринган. Бу ўринда муаллифлар инновацион жараёнларнинг қуйидаги икки муҳим босқичини бир-биридан ажратиб кўрсатишди:

1. Янгилик сифатида намоён бўладиган ғояларни ишлаб чиқиш (м: корхона, ташкилот томонидан муайян турдаги маҳсулотни ишлаб чиқишнинг режалаштирилиши).

2. Янгилик (муайян маҳсулот)ни кенг қўламда ишлаб чиқиш.

Олий таълим муассасаларида инновацион жараёнларни ташкил этишда ўзига хос ёндашувлар кузатилади. Улар:

1. Гностик-динамик ёндашув (унга кўра педагоглар педагогик инновациялар, уларнинг турлари, яратилиши, амалиётга тadbик этилиши, хориж мамлакатларида яратилган илғор педагогик (таълимий) инновациялар ва уларни ўрганиш, маҳаллий шарт-шароитларни инобатга олган ҳолда амалиётда улардан фойдаланишга доир билим, кўникма, малакаларни изчил ўзлаштирадиган, ўз фаолиятларида педагогик инновацияларни фаол қўллаш борасидаги тажрибаларни ўзлаштирадиган).

2. Индивидуал фаолиятли ёндашув (бунда педагоглар ўзларининг индивидуал имкониятлари, қобилиятлари, тажрибаларига таянган ҳола амалиёт фаолиятда педагогик инновацияларни қўллашда муайян изчилликка эришадиган).

3. Кўп субъектли (диалогик) ёндашув (мазкур ёндашув педагогик жараёнда инновацияларни ҳам-касбларнинг ўзаро, хусусан, кўп йиллик иш тажрибаси, касбий маҳорат ва тажрибага эга педагогларнинг фаолиятлари билан танишиш, уларнинг таълим инновацияларини самарали, мақсадли ва узлуксиз қўллашга доир тавсия ҳамда кўрсатмаларидан фойдаланишларини ифодалайди).

4. Инсонпарварлик ёндашуви (ушбу ёндашув педагогик жараёнда инновацияларни қўллашда таълим олувчиларнинг имкониятлари, хоҳиш-истаклари, қизиқишлари, билим, кўникма ва малакалари даражасини инобатга олиш мақсадга мувофиқлигини ёритишга хизмат қилади).

5. Индивидуал-ижодий ёндашув (унга кўра ҳар бир педагог фаолиятини ўрганилаётган мавзу, ўқув материалнинг моҳияти, шунингдек, ўз имкониятлари, салоҳияти, маҳорати, иш тажрибасидан келиб чиққан ҳолда таълим ва тарбия жараёнларини ижодий ишланмалар асосида ташкил этади).

Инновацион фаолият – янги ижтимоий талабларнинг аънавий меъёрларга мос келмаслиги ёки янги шаклланаётган ғояларнинг мавжуд ғояларни инкор этиши натижасида вужудга келадиган мажмуали муаммоларни ечишга қаратилган фаолият

Моҳиятига кўра инновацион фаолият илмий изланишлар, ишланмалар яратиш, тажриба-синов ишлари олиб бориш, фан-техника ютуқларидан фойдаланиш асосида янги такомиллаштирилган маҳсулотни яратишдан иборат.

Педагогнинг инновацион фаолияти қуйидагилар билан белгиланади:

- янгиликни қўллашга тайёргарлиги;
- педагогик янгиликларни қабул қилиши;
- новаторлик даражаси;
- коммуникатив қобилиятнинг ривожланганлиги;
- ижодкорлиги.

Инновацион фаолият педагогнинг руҳий, ақлий, жисмоний кучини маълум мақсадга йўналтириш асосида БКМни эгаллаш, амалий фаолиятни назарий билимлар билан тўлдириб бориш, билиш, лойиҳалаш, коммуникатив нутқ ва ташкилотчилик маҳоратини ривожлантиришни талаб этади.

М.Жуманиёзованинг эътирофи этишича, педагогик инновацион фаолияти қуйидаги **белгилар** асосида намоён бўлади:

- ижодий фаолият фалсафасини эгаллашга интилиш;
- педагогик тадқиқот методларини эгаллаш;
- муаллифлик концепцияларини яратиш қобилияти;
- тажриба-синов ишларини режалаштириш ва амалга ошира олиш;
- ўзидан бошқа тадқиқотчи-педагоглар тажрибаларини қўллаш олиш;
- ҳамкасблар билан ҳамкорлик;
- фикр алмашиш ва методик ёрдам кўрсата олишлик;
- зиддиятларнинг олдини олиш ва бартараф этиш;
- янгиликларни излаб топиш ва уларни ўз шароитига мослаштириб бориш.

В.Сластениннинг фикрига кўра инновацион ёндашув қуйидагиларга эга бўлишни ифодалайди:

- ижодий фаоллик;
- фаолиятга янгилик (ўзгартириш) киритишга

технологик ва методологик жиҳатдан тайёргарлик;

- янги фикрлаш;
- юксак муомала маданияти.

Педагогик инновациялар тегишли соҳада ижобий ўзгаришларни содир этиш, сифат жиҳатдан юқори натижаларга эришиш мақсадида қўлланилади. Бу турдаги инновацияларни асослаш муайян босқичларда кечади.

Р.Н.Юсуфбекова педагогик нуқтаи назардан инновацион жараён тузилмаси.

1. Соҳада намоён бўлаётган янгиликни ажратиб кўрсатувчи блок (унда педагогикадаги янги ғоялар, педагогик янгиликларнинг таснифи, уларни асослашга хизмат қиладиган шарт-шароитлар, янгилик даражасини белгиловчи меъёрлар, педагогларнинг янгиликларни ўзлаштириш ва унан амалиётда самарали фойдаланишга тайёрликлари, аънавалар ва новаторлик ташаббуслари, соҳада янгиликларни яратиш босқичлари акс этади).

2. Педагоглар томонидан янгиликнинг идрок қилиниши, ўзлаштирилиши ва баҳоланиши ифодаловчи блок (унда педагогик жамоалар томонидан янгиликларнинг баҳоланиши ва ўзлаштирилиши – турли инновацион жараёнлар, консерваторлик ва новаторлик, инновация муҳити, педагогик жамоаларнинг янгиликни идрок этиш ва баҳолашга тайёрликлари акс этади).

3. Янгиликдан фойдаланиш ва уни жорий этиш блоки (унда янгиликни амалиётга тадбиқ этиш ва улардан самарали фойдаланиш ходисаси рўй беради).

Бу ўринда М.М.Поташик томонидан эътироф этилган инновация жараёнлар моҳиятини ифодаловчи талқин алоҳида аҳамиятли эканлигини кўрсатиш ўтиш мақсадга мувофиқдир.

Қолиплаштириш (стереотиплаштириш) қонунияти аксарият педагогларда янги тафаккурнинг қарор топганлигини ва уларнинг инновацияларни амалиётга татбиқ этиш йўлида фаоллик кўрсатишларини тавсифлайди. Бу жараёнда дастлаб инновацион характер касб этган ғоялар янада илғор янгиликларни амалга ошириш йўлида тўсиқ бўла бошлайди.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни. 1997й., август.
2. Турсунов И., Нишоналиев У. Педагогика курси. Т. 1997.
3. Ўзбек халқ педагогикаси антологияси. Т. “Ўқитувчи”. 1995. 2 жилд. Т.: 1999.
4. Одоб бўстони- ахлоқ гулистони. Т. 1994.
5. Педагогика. (Т.А. Ильина таҳрири остида). Қўлланма. М. 1984.
6. Паҳлавон Махмуд. Рубоийлар. Т. 1979.
7. Педагогика. Ўқув қўлланма. Т. 1996.
8. Педагогика. Курс лекции. М. 1984.
9. Тошмуродова Қ. Таълим-тарбияни режалаштириш хусусиятлари. Т. 1993.
10. Ёдоров Р. Оила тарбиясида отанинг ўрни. ТошДУ тўплами. 1996.
11. Узоқов Х., Ғозиев Э., Тожиев А. Оила этикаси ва психологияси. Т. 1992.
12. Ўзбек педагогикаси тарихи (қўлланма). проф. А. Зуннунов таҳрири остида. Т. 1997.
13. Ўзбегим. Ватан сериясидан. Т. 1992.
14. Ғайбуллаев Н.Р. ва бошқалар. Педагогика. Университетлар учун дастур. Т. 1996.

УДК.624.04.

ТАШҚИ ВА ИЧКИ БОСИМ ТАЪСИРИДАГИ ЁПИҚ ТОПОСФЕРИК ҚОБИҚЛАР УСТИВОРЛИГИ

Утегенова Гулзор, т.ф.н. (Қорақолпоқ давлат университети Ўзбекистан)

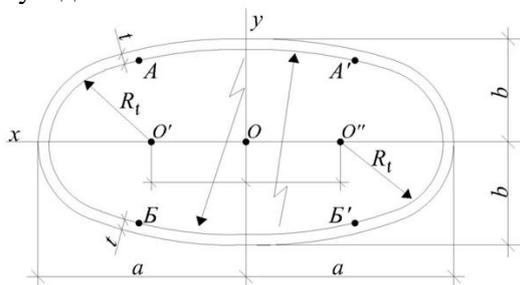
В статье содержится систематизированное изложение вопросов численных решений дифференциальных уравнений с частными производными. На основе соотношений описываемых срединной поверхности сферы и тора в параметрической форме определены значения первой и второй квадратичных форм срединной поверхности тороидальных оболочек. Для этого класса оболочек приведены численные решения задачи о геометрическом построении поверхностей составных оболочек и их параметризации, исследованы поля потери устойчивости, найдены критические значения нагрузок и анализированы формы потери устойчивости тороидальных резервуаров.

Ключевые слова: срединной поверхность; параметризация поверхностей; локальные свойства поверхности; сфера; тороидальная поверхность; тороидальная оболочка; критическая нагрузка; эллипсоид; устойчивость; число волн.

Ўзининг юк кўтариш қобилияти юқорилиги ва уни барпо этиш технологияси соддалиги билан цилиндр шаклидаги юққа қобикли конструкциялар халқ хўжалиги қурилишининг турли соҳаларда кенг қўлланиб келмоқда. Бугунги кунда икки томони сферик, конус, эллипсоид топосферик кўринишдаги қопқоқлар билан беркитилган турли хил сифимдаги цилиндрик резервуарлар газолдерлар ва силослар мавжуд бўлиб, уларнинг оптимал ечимларини топиш, конструктив ва параметрик жиҳатидан таҳлил қилиш асосий муаммолардан бири бўлиб қолмоқда.

Қуйида бундай геометрик шаклдаги қобиксимон конструкцияларнинг топосферик турининг ички босим таъсиридаги ҳолат учун устиворлик масаласи кўриб чиқилади. Суюқлик, газ ёки сочилувчан жисмлар сақланадиган резервуар, газолдер ва силослар ичидан, паст, ўртача ва юқори босимга эга бўлган таъсир ва юқларга ҳисобланади.

Қалинлиги t доимий бўлган топосферик қобик (1-расм) 2b баландлик оралиғида x - x горизонтал ўқ атрофида айланишидан ҳосил бўлади.



1-расм. Бу ерда R_s - сегмент радиуси

Топосферик қобикнинг AA' ва BB' кесмалари орасидаги сегментдан иборат. AB ва $A'B'$ кесмалари оралиғи радиуси R_t бўлган тороидаль эгри чизикдан иборат. Бир-бирига симметрик жойлашган тороидаль эгри чизиклар радиус марказлари O' ва O'' орасидаги масофани R_0 деб қабул қиламиз.

Сфера ва тороидаль параметрик шаклга эга бўлган қобик ҳам горизонтал x - x , ҳам вертикал y - y ўқ қорға нисбатан симметрик кўринишга эга бўлиб, сиртларни ташкил этувчи тенгламаларни қуйидагича белгилаймиз.

Сферик сирт учун:

$$\begin{aligned} x &= R_0 \cos x^2 \cos x^1; y = R_0 \cos x^2 \sin x^1; \\ z &= R_s \sin x^2 \end{aligned} \quad (1)$$

Тороидаль сирт учун:

$$\begin{aligned} x &= (R_0 + R_t \cdot \cos x^2) \cdot \cos x^1; \\ y &= (R_0 + R_t \cdot \cos x^2) \cdot \sin x^1; z = kR_t \cdot \sin x^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Бу ерда x^1, x^2 - қобик сирти учун мос равишда x ўқи атрофида айланиш йўналиши ва ўқ қирқими йўналишлар бўйича йўналган координатлари.

Юқорида келтирилган (1), (2) боғланишлар асосида биринчи ва иккинчи турдаги қобиксимон сиртларнинг ўртача квадратик формаси учун қийматлари аниқланади.

Бу коэффициент ва Кристоффел аниқлаган тимсолларни биринчи ва иккинчи турдаги қобиксимон сиртлар учун тегишли бўлган қийматларни x, y, z ўқларига нисбатан x^1, x^2 ўзгартувчи асосида аниқлаймиз.

Сферик сиртлар учун:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial x}{\partial x^1} &= 0; \frac{\partial y}{\partial x^1} = R_0 \cos x^2; \frac{\partial z}{\partial x^1} = 0 \\ \frac{\partial x}{\partial x^2} &= -R_s \sin x^2; \frac{\partial y}{\partial x^2} = 0; \frac{\partial z}{\partial x^2} = R_0 \cos x^2 \\ \frac{\partial^2 x}{\partial (x^1)^2} &= -R_s \cos(x^2); \frac{\partial^2 y}{\partial (x^1)^2} = 0; \frac{\partial^2 z}{\partial (x^1)^2} = 0 \\ \frac{\partial^2 x}{\partial (x^2)^2} &= 0; \frac{\partial^2 y}{\partial (x^2)^2} = 0; \frac{\partial^2 z}{\partial (x^2)^2} = 0 \\ \frac{\partial^2 x}{\partial x^1 \partial x^2} &= 0; \frac{\partial^2 y}{\partial x^1 \partial x^2} = -R_s \sin(x^2); \frac{\partial^2 z}{\partial x^1 \partial x^2} = 0 \end{aligned} \right\} (3)$$

Тороидаль сирт учун

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial x}{\partial x^1} = 0; \frac{\partial y}{\partial x^1} = R_o + R_t \cos x^2; \frac{\partial z}{\partial x^1} = 0 \\ \frac{\partial x}{\partial x^2} = -R_t \sin x^2 D; \frac{\partial y}{\partial x^2} = 0; \frac{\partial z}{\partial x^2} = k R_t \cos x^2 D \\ \frac{\partial^2 x}{\partial (x^1)^2} = -R_o + R_t \cos x^2; \frac{\partial^2 y}{\partial (x^1)^2} = 0; \frac{\partial^2 z}{\partial (x^1)^2} = 0 \\ \frac{\partial^2 x}{\partial (x^2)^2} = 0; \frac{\partial^2 y}{\partial (x^2)^2} = 0; \frac{\partial^2 z}{\partial (x^2)^2} = -k R_t \sin x^2 \\ \frac{\partial^2 x}{\partial x^1 \partial x^2} = 0; \frac{\partial^2 y}{\partial x^1 \partial x^2} = -R_t \sin x^2 D; \frac{\partial^2 z}{\partial x^1 \partial x^2} = 0 \end{aligned} \right\} (4)$$

бу ерда $D = x^2$ координаталар ўқи йўналиши бўйича бўлақлар қиймати.

Топосферик қобиклар устуворлиги икки сферик ва тороидиал турлар бўйича икки ҳолатда таҳлил қилинади.

Биринчи ҳолат бўйича сферик сиртнинг радиуси R_s ва қобик баландлиги $2b$ айланиш ўқи йўналиши бўйлаб ўзгармайди, R_t , R_o ва бурчак γ_t геометрик параметрлари ўзгариб бориб тороидиал белбоғли қобикни ҳосил қилади.

Иккинчи ҳолатда эса R_t , R_o геометрик параметрлар ўзгармас деб қабул қилинади ва R_s ҳамда қобик баландлиги $2b$ маълум кетмакетликда ўзгариб боради. Ҳар икки ҳолатда тороидиал ва сферик сиртлардан ташкил топган қобик сиртлар бир-бири билан туташган кесимларда бир хил эгри чизиқлар билан бирлашган деб қабул қилинади.

Тороидиал ва сферик сиртлардан ташкил топган торосферик қобикнинг геометрик параметрлари аниқ бир нисбатларда қабул қилинади, ҳосил бўлган торосфералар ўқ чизиғига нисбатан эллипсоид шаклидаги қобикларнинг

шунга ўхшаш геометрик параметрларидан кам фарқ қилади.

Бундан мақсад, торосферик ва эллипсоидсимон қобиклар учун критик куч қийматларини таққослаш ва натижани таҳлил қилиб, содда-лаштиришдан иборат.

Шу боисдан, торосферик қобик ўрта чизиғига нисбатан баландлиги қуйидаги кўринишда аниқланади:

$$b = R_o - (R_o - R_t) \sin \gamma_t \quad (5)$$

ва торосферик қобикнинг эллиптиклик шarti $K_{усл} = b/a$ нисбатанда танланади. Бундан

$$a = K_{усл} \cdot b, \text{ бу ерда } \gamma_t = \arccos \left(\frac{R_o - R_t}{R_s - R_t} \right).$$

$$a = R_o + R_t.$$

Х.М. Муштарининг эллипсимон қобиклар учун ташқи ва ички босимнинг критик қийматларини аниқлаш учун таклиф этган формулаларини танлаймиз.

$$\text{ташқи босим учун } q_{кр} = 1,21 \frac{Et^2 b^2}{a^4}; \quad (6)$$

$$\text{ички босим учун } q_{кр} = 1,21 \frac{Et^2}{a^2 - 2b^2} \quad (7).$$

Масалан ташқи босим учун $R_s/t = 200$; $b/t = 26,80$ бўлганда, қобик қалинлиги $t=1$ см деб қабул қилсак $R_s = 200 \cdot t = 200 \cdot 1 = 200$ см ва $b = 26,80 \cdot 1 = 26,8$ см қийматларига эга бўламиз. $R_t/t = 200$ бўлганда $R_o = 489,8 \cdot t = 489,8$ см. Қобик узунлиги $a = R_o + R_t = 489,9 + 200 = 689,9$ см бўлади.

1-жадвал

Геометрик параметрлар		Ташқи босим (юк)нинг критик қийматлари					Локал шаклидаги пачакланиш жойлари
R_s/t	b/t	$q^{кр} \cdot 10^6 / E(n)$	$q_s^{кр} \cdot 10^6 / E$	$q_x^{кр} \cdot 10^6 / E$	$q_y^{кр} \cdot 10^6 / E$	$q_z^{кр} \cdot 10^6 / E$	
200	26,80	15,40 (3)	30,25	22,99 (3)	38,40	20,0	
100	36,75	69,20 (7)	121,0	94,38 (7)	72,20	70,78	
90	40,00	87,07 (8)	148,82	116,23 (8)	85,54	99,23	
80	45,85	119,82 (14)	189,04	148,4 (10)	109,95	164,10	

2-жадвал

Геометрик параметрлар		Ташқи босим (юк)нинг критик қийматлари				Локал шаклидаги пачакланиш жойлари
R_s/t	b/t	$q^{кр} \cdot 10^6 / E(n)$	$q_s^{кр} \cdot 10^6 / E$	$q_x^{кр} \cdot 10^6 / E$	$q_y^{кр} \cdot 10^6 / E$	
2000	268	0,151 (15)	0,302	0,384	0,200	
1000	367,5	0,692 (25)	1,210	0,722	0,707	
900	400	1,205 (35)	1,488	0,855	0,992	
800	458,5	1,148 (35)	1,890	1,099	1,640	

3-жадвал

Геометрик параметрлар		Ташқи босим (юк)нинг критик қийматлари			Локал шаклидаги пачакланиш жойлари
R_s/t	b/t	$q^{кр} \cdot 10^6 / E(n)$	$q_s^{кр} \cdot 10^6 / E$	$q_x^{кр} \cdot 10^6 / E$	
2000	268	1,695 (67)	3,642	1,897	
1000	367,5	4,809 (72)	5,882	5,766	
900	400	5,625 (82)	7,765	9,008	
800	458,5	6,325 (90)	18,759	27,999	

Амалиётда пўлатдан тайёрланган турли хил сигимга эга бўлган қобиклар кўп учрайди. Шу боисдан торосферик қобик ичидан ва ташқи сиртдан таъсир этадиган критик кучлар қиймати:

пўлат учун эластиклик модули $E = 2,06 \cdot 10^4$ МПа бўлганда:

ички босим учун

$$q_{кр} = 1,21 \frac{E \cdot t^2}{a^2 - 2b^2} =$$

$$1,21 \frac{2,06 \cdot 10^4 \cdot 1^2}{689,9^2 - 2 \cdot 26,8^2} = 0,0525$$

ташқи босим учун

$$q_{кр} = 1,21 \frac{E \cdot t^2 \cdot b^2}{a^4} =$$

$$= 1,21 \frac{2,06 \cdot 10^4 \cdot 1^2 \cdot 26,8^2}{689,9^4} = 7,903 \cdot 10^{-5}$$

Торидиал ва сферик қобиклардан ташкил топган турли хил сигимга эга бўлган конструкциялар учун критик куч қийматлари 1, 2, 3 – жадвалларда келтирилган.

Хулоса, таҳлиллар шуни кўрсатадики, эллипсоидсимон қобиклар сиртидан критик босим остида қобикнинг қарама-қарши томонларидаги қутбларида маҳаллий пачақланиш ҳолатлари пайдо бўлади.

Эллипсоидсимон қобикларнинг вертикал ва горизонтал ўқлари томонида турган қутбларининг бош эгриликлари бир хил бўлганлиги сабабли, сферик қобикларга яқин бўлгани учун, критик босим ҳам сферик қобикларга бўлгани каби аниқланади. $R_t < R_s$ бўлганда торосферик қобикнинг горизонтал ўқининг ҳар иккала учида турган қутблари ички критик босим қийматидан ошиши билан босим қиймати $a > \sqrt{2}b$ бўлганда қобикнинг экватор чизиғи худудида халқасимон сиқувқи зўриқиш вужудга келади. Бундай зўриқиш натижасида айнан шу худудда қобик ўз устуворлигини йўқотади. Шу боисдан эллипсоидсимон қобик х-х ўқи учларидаги қутларининг сферик сирт билан туташган кесими таянч элементга бикир қилиб маҳкамланиши лозим.

Торосферик қобик горизонтал ўқ (х-х) и бўйлаб (у-у) ўқининг Δa бўлақларининг

$0 \leq x^2 \leq \frac{\pi}{2}$, кесимларида қобикнинг умумий ва маҳаллий устуворлиги таҳлил қилиб чиқилди.

Таҳлил ишончилигини таъминлаш мақсадида x^2 координатаси бўйлаб таъсир этувчи ички ва ташқи босим. Маълум бир Δq интервал ораликларида ўрганилиб критик босим қийматлари аниқланиши мумкин.

Торосферик шаклдаги қобикнинг геометрик параметрлари $R_0/t = 48,98$ ва $R_i/t = 20,0$ бўлиб, қобик сиртидан ташқи босим таъсир этганда

R_0/t қиймати камайиб бориши билан критик куч қиймати ва қобик сиртида ҳосил бўладиган вертикал кесимлардаги тўлқинсимон халқалар сони (n) ортиб боради. Сферик сирт радиуси R_0 ва қобик баландлиги $2b$ кичраиб бориши билан ҳам критик куч қиймати ва қобик сиртида ҳосил бўладиган халқасимон тўлқинлар сони ҳам ортиб боради. Олинган назарий ва амалий таҳлил натижаларига кўра торосферик қобиклар маҳаллий устуворлигини йўқотган кесимлари қобикнинг сиртки томонидан тасмасимон пўлатлар билан кучайтириш керак.

Геометрик параметрлари $R_0/t = 48,98$ ва $R_i/t = 20,0$ бўлган торосферик қобикга ички босим таъсир этганда сферик сирт радиуси R_s камайиши ва баландликнинг b қиймати ортиши билан торосферик сиртнинг х-х ўқи бўйича қутблари торайиб критик куч қиймати ва тўлқинлар сони (n) ортади.

Торосферик қобикларда ҳосил бўладиган бундай кучланганлик ҳолатининг ҳарактерли томони шундан иборатки, қобикқа таъсир этувчи ташқи критик босим сезиларли даражада катта қийматга эга бўлади.

Адабиётлар:

1. Бушнелл Д. Симметричное и несимметричное выпучивание эксцентрично подкрепленных оболочек вращения при конечных прогибах// Ракет.техника и космонавтика. -1967. –Т.5. –№8. –с.95-104.
2. Гайдайчук В.В., Гонулак Е.А., Гуляев В.И. Нелинейная устойчивость тороидальных оболочек переменной толщины при действии внешних давления// Изв. АН СССР. Сер. Механика твердого тела. -1978. –№3. –с.107-113.
3. Гольденвейзер А.Л. Теория упругих тонких оболочек. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: наука, 1976. – 512с.
4. Григolloк Э.И., Кабанов В.В. Устойчивость оболочек. – М.: наука, 1978, -359 с.
5. Гуляев В.И., Бажеков В.А., Гоцуляк Е.А. Устойчивость нелинейных механических систем. – Львов: Выща ик., 1982. – 154с.
6. Михайленко В.Е., Обухова В.С., Подгорный А.Л. Формирование оболочек в архитектуре. –К.: Будівельник: 1972. -206с.
7. Мяченков В.И., Григорьев И.В. Расчет составных оболочечных конструкций на ЭВМ: Справ. –М.: Машиностроение, 1981. -216с.
8. Фиников С.П. Теория поверхностей. –М.: Л.: ОНТИ, 1934. –200с.
9. Ory H., Wilerck E. Stress and stiffness calculation of Thin-Walled Curved Pipes with Reallstil Boundary Conditions Being Loaded in Plane of Curvature// Int. J. Pressure Vessels Pipes. – 1983. – Vol.12. - №3. –P.167-198.
10. Қосимов Т.Қ. Варақли пўлат конструкциялар.
11. ШНҚ 2.03.05-13. Пўлат конструкциялар лойиҳалаш меъёрлари. Тошкент 2013. 174 бет.

ГАДАЕВ АБРОР НИЯЗОВИЧ –60 ёшда



Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг “Сув таъминоти, канализация ва сув ресурсларини муҳофаза қилиш” кафедраси профессори 60 ёшга кирди. Гадаев Аброр Ниязович сув ресурсларини барқарор бошқариш ва сув манбаларини муҳофаза қилиш бўйича халқаро тоифадаги эксперт, етук педагог

ва олим сифатида танилган. Агар олимнинг ҳаёт йўлига бир назар соладиган бўлсак уни серқирра инсон эканлиги ҳам ўзига ҳам шогирдларига талабчан устоз, ҳамда меҳрибон оила бошлиғи.

Гадаев Аброр Ниязович техника фанлари номзоди, профессор в.б. 1959 йил Самарқанд вилояти, Нарпай туманида туғилган. 1977 йил шу тумanning 8-ўрта мактабини аъло баҳоларга тугатиб Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтига ўқишга кирган. Аъло билими, интилувчанлиги ва ташкилотчилигини ҳисобга олиб 3-курсдан Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги келгусида бўлажак тадқиқотчи-педагог тайёрлаш мақсадида Украинанинг Киев муҳандислик-қурилиш институтига йўллади ва 1983 йил Киев муҳандислик-қурилиш институтини “Сув таъминоти ва канализация” мутахассислиги бўйича тугатган. Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги йўлланмаси бўйича Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг “Сув таъминоти ва канализация” кафедраси ассисенти лавозимида иш бошлади. Илмга қизиқиш ва устози профессор Анатолий Михайлович Тугай дан олган дарслари уни яна Киев шаҳрига бошлади ва 1988-1991 йилларда Киев муҳандислик қурилиш институтида мақсадли аспирантурада ўқиди. 1991 йил октябр ойида муддатидан олдин 05.23.04 “Сув таъминоти, канализация, сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш” ихтисослиги бўйича “Артезиан қудуқлари дебити селектив таъсир кўрсатадиган реагентлар ёрдамида тиклаш” мавзусида номзодлик диссертациясини Киев шаҳридаги муҳандислик-қурилиш институтининг ихтисослашган кенгашида ҳимоя қилган. 1991 йил декабрдан яна иш фаолиятини СамДАҚИнинг “Сув таъминоти ва канализация кафедрасида давом эттирган, йилдан шу кафедра дотценти, 2004-2008 йиллар СамДАҚИнинг “Ҳаётий фаолият хавфсизлиги” кафедраси мудири, 2009-2010 йилларда АҚШнинг Рамапо коллежи профессори, 2010-2013 йилларда СамДАҚИ халқаро алоқалар бўлими бошлиғи, 2013-2018 йиллар институтнинг академик лицей ва касб ҳунар коллежлари билан ишлаш бўйича проректор лавозимида ишлаган. Аброр Ниязович Гадаев рус, инглиз тилларини **мукаммал (дарс ўтиш даражасида)** билади. **У бир қанча халқаро грантлар соҳиби, булар қаторига:** АҚШ нинг CRDF (2003 й) Америка сув ресурслари ассоциацияси уюштирган халқаро сув анжумани (Сан-Диего, Калифорния)да маруза қилган. 2005йил Ўзбекистон Республикаси Президентини “Истеъдод” жамғармаси гранти асосида Хитойнинг Шанхай Университетида информацияцион технологияларни амалий тадқиқотларда қўллаш бўйича маляка оширган, 2006 йилда АҚШнинг Атроф муҳит Агентлиги гранти асосида Массачусетс штатида “Ичимлик сувлари дезинфекцияси” бўйича халқаро анжуманда қатнашган ва маруза қилган. 2007йил

Франциянинг Париж шаҳрида ЮНЕСКОнинг Сув муаммолири симпозиуми, 2010 Испаниянинг Андалусия халқаро Университетида халқаро анжуманларда маруза қилган. 2010 йил нояб-декабр ойлари Япониянинг JICA агентлиги гранти асосида Покистоннинг Исломобод шаҳрида ташкил қилинган ўқув семинарда қатнашган. 2009-2010 ўқув йилида АҚШ ҳукуматининг Фулбрайт фонди гранти асосида АҚШнинг Нью Жерси штати Рамапо коллежида талабаларга “Сув ресурслари” фанидан дарс берган. Шунингдек Швециянинг халқаро сув институти грантлари асосида 2008, 2010, 2011, 2013 йилларда Жаҳон сув ҳафталикларида қатнашиб маруза қилган. 2012-2016 йиллар давомида “Сув ресурсларини барқарор бошқариш бўйича магистратура дастурини ишлаб чиқиш” мавзусидаги Европа Иттифоқи-Ўзбекистон халқаро TEMPUS UZWATER Ўзбекистон – Европа Иттифоқи халқаро грант лойиҳасининг миллий координатори **бўлиб, 2012 йил якунлари бўйича таълим тизимига хорижий инвестиция киритиш бўйича Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси мукофоти**га сазавор бўлган

Ҳозирда Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг “Сув таъминоти, канализация ва сув ресурсларини муҳофаза қилиш” кафедраси профессори лавозимида, TEMPUS UZWATER Ўзбекистон – Европа Иттифоқи халқаро грант лойиҳасининг миллий координатори, СамДАҚИ қошидаги “Сув ресурсларини барқарор бошқариш” Миллий маркази директори лавозимларида ишлаб келмоқда. Профессор А.Н. Гадаев АҚШ, Тожикистон давлатлари фахрий профессори ҳисобланади. Бундан ташқари Республикадаги қатор олий таълим муассасаларида ҳамкорлик ишларига катта улушини кўшиб келмоқда. Улар қаторига Қорақалпоғистон давлат университети, Термиз давлат университети, Урганч давлат университети ва Жиззах политехника институтларини киритиш мумкин. Ушбу ОТМларида “Маҳорат дарслари” ўтиб, халқаро ҳамкорлик ишларини ривожлантиришнинг фаолларидан ҳисобланади.

Гадаев А.Н. сув манбалари, сув ресурсларини барқарор бошқариш ва Марказий Осиё экологик муаммолари ечимлари бўйича 120 дан зиёд илмий мақолалар, 2 та дарслик, 4 та ўқув қўлланмаси 2 та монографиялар чоп этган. Муаллифнинг битта халқаро **Disaster by Design: Aral Sea Sustainability and its lessons** номли монографияси АҚШ, Канада, Ҳиндистон, Япония ва Сингапур давлатларида чоп этилган. Муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи йўналишининг бакалавр, магистр талабаларига табиий сув манбалари, сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш, сув қабул қилиш иншоотлари, гидрология ва бошқа махсус фанлардан маъруза, амалий ва лаборатория машғулотларини олиб боради. Кафедрада таянч докторантнинг илмий раҳбари. Шунингдек сув таъминоти, сув ресурслари, экология ва бошқа махсус фанлардан инглиз тилида дарс ўтадиган мутахассис.

Гадаев Аброр Ниязович ўрнатилган бўладиган оила бошлиғи, ўғилу-қиз фарзандларининг меҳрибон отаси ва набираларнинг бобоси. Маҳаллада, шаҳарда, шунингдек институт миқёсидаги жамоатчилик тадбирларида фаол иштирок этади. Юқори кўрсаткичлари натижалари бўйича “Йилнинг энг яхши педагоги”, Ўзбекистон Республикаси қурилиш вазирлигининг ва институтнинг фахрий ёрлиқлари билан тақдирланган. Халқаро сертификатлар соҳиби, АҚШ профессори ва Тожикистон Республикаси фахрий профессори дипломларига эга.

МУНДАРИЖА

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Eshqobilov Sh.A., Nurmatov P.A., Mirzayev M.H., Raxmonov B. Qurilish jarayonlarining biosferagata'sirlari	3
Базаров Д., Уралов Б. К., Таджиева Д. О. Влияния гидроабразивного износа деталей насосных установок на эксплуатационные характеристики водоподъемных насосных станций	5
Уралов Б. Р., Таджиева Д. О., Дехканова Н. Т., Вохидов О. Марказдан қочма насоснинг сув сарфига таъсир қилувчи омилларни ҳисоби	11
Лесов К. С., Таджибаев Ш. А., Кенжалиев М. К. Технология укрепления откосов земляного полотна железных дорог из песчаных грунтов с применением геосинтетических материалов	15
Гадаев А. Н., Ганиева Д. У., Алибекова Н. Сув қабул қилиш иншоотларидаги қудуқлар дебитини ўзгаришида ички ва ташқи омиллар таъсирини ўрганиш	18
Халилов Н., Урақова Н. Автомобилларни ювиш ва техник хизмат кўрсатиш корхонасидан чиқаётган оқова сувлардан қайта фойдаланиш жараёнлари тўғрисида умумий маълумот	21
Мусаев Ш. М., Саттаров А. Умягчение состав воды с помощью реагентов	23
Мирзаев А. Б., Ибрагимова А. Х. Сув таъминоти тизими ҳамда сув сақлаш сифимларидан фойдаланишдаги ишончлиги ва вазибалари	26
Xalmanov A.T., Aymatov R.R., Omonqulov O.X., Xudayqulov A. Lazerlar va ularning issiqlik texnikasida qo'llanilishi	27
Sirojiddinov O'., Safarov I., SHodmonqulov M.T. Shahar lift xo'jaligini avtomatlashtirishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalaniш	30
Хотамов А., Улуғова Б. Директорли антенна қурулмалари	33
Мирзабеков М. С. Автомобиллар динамик параметрларига йўл элементларининг таъсирини баҳолаш ..	35
Худайкулов Н. Ж., Карабеков У. А. Геодезик тўр барпо этишда GPS приёмникларининг ўрни ва аҳамияти	38
Тошматов Н. У. Возможности использования экологически чистых альтернативных источников энергии	40
Мансурова Ш. П. Использование альтернативных источников энергии в зданиях	42
Тошматов Н. У., Мансурова Ш. П. Возможности использование сточных вод заводов по переработки плодоовощных продуктов для орошения сельскохозяйственных полей	44
Турсунов М., Улугбеков Б., Саттаров А. Қуёш энергияси ёрдамида иссиқ сув билан таъминловчи қурилмасининг таҳлили	46
Хажиматова М. М., Саттаров А. Экологик таълимни ривожлантиришда инновация жараёнлари	48
Хажиматова М. Оценка и прогнозирование фоновых загрязнений города Джизака	49
Арипов Н. Ю. Автомобилларни узок муддат ишлашни таминлашнинг муҳим омиллари	52
Зафаров О. З., Мухаммадиев Б. А. Автомобиль йўллари йўл пойини турғунлиги ва мустақамлигини таъминлаш	54
Зафаров О. З., Мухаммадиев Б. А. Автомобиль йўллари лойиҳалашда юқори намликдаги грунтлар ётган участкалардаги муҳандис-геологик қидирув ишлари	56
Zafarov O. Z., Urushboyev E. E. Main parameters of physical properties of saline soils along highways	59
Артиков Ғ. А., Бобокалонов М. Х. Рапогама дастурида худудни 3D кўринишидаги харитасини яратиш	61
Порманова Р. Т., Махмадиёров А. З., Порманова М. Т. Использование магнитооптического эффекта при исследовании свойств строительных материалов	63
Тошматов Н. У. Модернизации пылеуловители и организация воздухообмена в производственных помещениях	65
Исломов Р. Р., Ҳаққулов Б. А., Бегматов Б. Я. Автомобил йўллари шовкин муҳофазаси таҳлили	68
Одилов Н. Э. Қурилиш машиналари двигател кўрсаткичларига иссиқ иқлимнинг таъсири	69
Бегматов Б. Я., Абсатторов И. Х. Кафолат даврида бузилишларни олдини олиш мақсадида автомобилнинг техник ҳолатини текширишнинг мувофиқлигини асослаш	72
Суванқулов Ш. А. Автомобилларга газ қуйиш шахобчаларида техника хавфсизлиги ва портлашга хавфли зоналар чегарасини аниқлаш	73
Хасанов О. Э., Пардаев А. П., Султонов С. С. Ёнғинларни ўрта қаррали кўпик билан ўчиришда куч ва воситаларни ҳисоблаш методикаси	75
Пардаев А. П., Султонов С. С., Ярбеков Ж. Б. Ёнғинни ўчириш учун куч ва воситаларни ҳисоблашнинг умумий услубияти	78
Маҳкамов З. Т. Автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш жараёнларида фойдаланилаётган дастурий таъминотлар	81
Бобожонов Р. Т. Автомобиль йўллари пойи кўтармаларини ён захирадаги грунтлардан қуриш технологик жараёнлари ҳисоби	85

Файзуллаев Э.З., Абдурахманов Р.А., Рахмонов А.С., Носиржонов Ш.И. Тоғ йўлларида фавкулудли вазиятларда автотранспорт воситаларининг хавфсизлигини таъминлаш.....	88
Худойкулов У.Ч.; Юзбаева М.З. Совершенствование качества эксплуатации магистральных трубопроводов	90
Абдуллаев Қ.Ю., Вахобова Г.Н. Куёшли совуткичлари учун қаттиқ сорбентларнинг техник кўрсаткичларини яхшилаш.....	92
Бобоев С.М. Ахмедова М.А. Атмосферага ташланадиган чангларни камайтиришда майда микрон ўлчамдаги сеткали чанг ушлаш ускунасини тадқиқ қилиш	95
Адилов О., Исроилов Ф., Абдурахманов М., Тўраев Э. Автомобилларни эксплуатация қилишдаги иқлим шароити таъсирининг тадқиқи	97
Ахмедов З. Ўзбекистонда автотранспорт хизматларининг ривожланиш тенденциялари.....	100
Исломов Ш. Э., Халилов А. Х. Жиззах шаҳрида йўловчи ташиш тизимини бошқаришни такомиллаштириш.....	102
Адилов О.К. доц., Абдурахманов М.М., Хаққулов Б., Исломов Ш. Эксплуатация хизмат тизимини атқаришда чиқариш техника базаси таркибида баҳолаш	105
Исломов Ш.Э., Хаққулов Б., Тураев Э., Умиров И. Йўловчи ташиш хизматларига боғлиқ фактлар ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлашдаги ечимлари	108

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШОТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Рахматуллаев М., Тогаев Х. Определение периодичности по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению	111
Сафаров Р. Математическое моделирование некоторых геометрических параметров скачков уплотнения при отделении двух тел, расположенных один под другим	114
Абдуразаков Ж., Холиков Д., Худойназаров Х. Задачи осесимметричных нелинейных колебаний круговых цилиндрических оболочек и стержней.....	118
Рахимов Қ.Т., Бабаев А.Р., Абдураимова Д.А. Струяли аппарат кинематик параметрларини аниқлашнинг назарий асослари	122
Акилов Ж., Джаббаров М. Гидроциклическое воздействие промысловой жидкости на забой буровой скважины.....	124
Хусанов Б., Фатхуллаев Ф. Математический расчет на прочность некоторых сооружений в строительстве.....	126
Савурбаев А., Ньматов А. Программно-математический инструмент для вычислительного эксперимента по исследованию нестационарных процессов фильтрации газа	129
Раззаков Н.С. Исследование предварительно напряженных висячих покрытий при динамических воздействиях	133
Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э.К. Формированию расчетной модели гибких пологих оболочек и пластин при повторных упругопластических нагружениях.....	136
Усаров М.К., Аюбов Г.Т., Ювмитов А.С. Динамический расчет и анализ численных результатов с учетом конструктивных особенностей здания	141
Xudoyberdiyev S. I., Shukurov I. A., Karjavov B. Z. Qovushoq-elastik sterjenda buralma garmonik to'liqin tarqalishi	146
Shodmonqulova N. U. Исследования реакции сложного узла подземных сооружений при землетрясениях как система с одной степенью свободы	149
Косимов Т. К., Фозилов Т.Ф. Численная реализация решения задач напряженно-деформированного состояния и устойчивости секториальных оболочек.....	151
Эгамов И.Ю., Қаршубаева Р.Ж., Юсупов Э.И. Таълим-тарбия ва педагогик инновацион жараён моҳияти.....	159
Утегенова Г. Ташқи ва ички босим таъсиридаги ёпик топосферик қобиклар устиворлиги.....	161
ГАДАЕВ АБРОР НИЯЗОВИЧ 60 ёшда	164

Муҳаррирлар: Х.М.Ибрагимов, Ш.Қосимова.

Корректорлар: т.ф.н. доц. В.А.Кондратьев.

Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов

Теришга 2019 йил 22 декабрда берилди. Босишга 2019 йил 29 декабрда рухсат этилди.

Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 9,9. Қоғози – офсет.

Буюртма № 17/2. Адади 200 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

СамДАҚИ босмаҳонасида 2019 йил 30 декабрда чоп этилди.

Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email ilmiy-jurnal@mail.ru

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «Проблемы архитектуры и строительства»

1. Объем статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 12 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation.

2. К статье прилагаются: список литературы, аннотации на узбекском, русском и английском языках (объем 5-10 строки). 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