ISSN 2181-3779

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

ҚУРИЛИШ ВА ТАЪЛИМ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

Научный журнал Строительство и образование
Scientific journal Construction and education



НАМАНГАН

ISSN 2181-3779

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

ҚУРИЛИШ ВА ТАЪЛИМ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ



2022 №2

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СТРОИТЕЛЬСТВА И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENTIFIC JOURNAL CONSTRUCTION AND EDUCATION

НАМАНГАН-2022

ҚУРИЛИШ ВА ТАЪЛИМ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

2022 йилдан нашр этилади.
Йилига 6 марта чоп қилинади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан 2022 йил 25 июль №1681 рақам билан давлат рўйхатидан ўтган

Бош муҳаррир: **М.Ғ.ДАДАМИРЗАЕВ**

Бош муҳаррир ўринбосари: **Н.Ғ. БАЙБОБОЕВ**

Масъул котиб: **Н.С.ТУРАЕВ**

Қурилиш:
академик С.Негматов (ТДТУ “Фан ва тараққиёт” ДУК), т.ф.д., проф. С.Н.Погорелов (ЖУДУ, Россия), т.ф.д., проф. М.О.Ўрозбеков (ЎшДУ, Қирғизистон), т.ф.д., проф. С.Ж.Раззақов (НамМҚИ), а.ф.д., проф. Д.А.Назилов (ТАҚИ), т.ф.д., проф. А.М.Арифжанов (ТИҚХММ, МТУ), т.ф.н., проф. А.Хамидов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., доц. Ф.Х.Нишонов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., доц. И.Ғ.Ахмедов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., доц. Д.И.Махкамов (НамМҚИ).

Таълим муаммолари:
академик Р.Х.Джураев (ЎзПФИТИ), т.ф.н., доц. Ш.Т.Эргашев (НамМҚИ), п.ф.д., проф. Н.И.Наумкин (НИМГУ, Россия), т.ф.д., проф. Д.Ф.Кучкарова (ТҚХИММИ), п.ф.д., проф. С.С.Булатов (ТГПУ), п.ф.д., проф. Э.И.Рўзиев (УрДУ), п.ф.н., доц. Ш.Абдураҳмонов (НамМҚИ), т.ф.н., доц. М.Ф.Умаров (ҚФУ, Россия), п.ф.н., доц. А.К.Хамрақулов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., доц. Б.А.Акабаров (НамМҚИ).

Саноат чизмачилиги:
т.ф.д., проф. А.В.Вавилов (БНТУ, Белоруссия), т.ф.д., проф. Н.А.Асатов (ЖизПИ), а.ф.д., проф. Т.Ш.Маматмусаев (ТАҚИ), а.ф.д., проф. З.Ш.Нурмуҳаммедова (ТАҚИ), т.ф.д., проф. А.А.Баҳодиров (Ўзсаноатқурилишматериаллари), ф.м.ф.д., доц. И.И.Ганчерёнок (БМТУ, Беларусия), т.ф.н., доц. К.Мадумаров (НамМҚИ), т.ф.ф.д., (PhD). А.А. Қаҳҳаров (НамМҚИ), т.ф.ф.д., (PhD). Ғ.У.Махкамов (НамМҚИ).

Қисқа хабарлар:
академик С.Д.Баубеков (ТИГУ, Қозоғистон), п.ф.д., проф. Л.Н.Лазуткина (РДАУ, Россия), ф.м.ф.д., проф. Б.Хожибоев (НамМҚИ), т.ф.д., проф. Қ.Б.Имомқулов (ҚХМИТИ), т.ф.д., проф. В.Турдалиев (НамМҚИ), т.ф.д. доц. М.Т.Мансуров (НамМҚИ), т.ф.ф.д., доц. Д.А.Абдувахобов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., (PhD). С.К.Қўчқоров (НамМҚИ), т.ф.ф.д., к.и.х. Б.Ш.Ғайбуллаев (ҚХМИТИ), т.ф.ф.д., доц. М.М.Собиров.

Муҳаррирлар: и.ф.н. Ғ.Шерматов, п.ф.н. С.Абдуллаева, т.ф.ф.д (PhD). М.Тўхтабоев.

Техник муҳаррирлар: т.ф.ф.д., (PhD) С.К.Қўчқоров, т.ф.ф.д., (PhD) А.А. Хамзаев.

ҚУРИЛИШ

1 Kuchkarova D. F., Ismatov B.S. Gidrotexnik inshootlar loyihalash jarayoni algoritmlari (damba loyihasi isolida)..... 5

2 Аъзамов Р.Р., Нурхонов Д. Х. Йўл қурилиш машиналарининг иш фаолятига тебранишларнинг таъсирини илмий асослари.....……... 9

3 Бузруков З. С., Кохоров А. А. Определение прочности кирпичной кладки на срез при сейсмическом воздействии....…… 15

4 Мустафоев Б. Ф. Основы создания технической керамики, преимущества и недостатки современных керамических материалов в мире..... 19

5 Қаршиев Ш. Ш. Қуёшли иссиқлик таъминоти тизимларида энергия тежамкор қуёш коллекторларини самарадорлигини оширишда гидравлик жараёнлари.....…… 26

6 Абдурахмонов А.С., Омонкелдиева Ш. Пути снижения обезвоживания бетонной смеси и трещинообразования в железобетонных изделиях при их изготовлении… 31

7 Деҳқонов У.Ғ, Исабоев Ш. М., Абдужабборов А.А. Икки ярусли ротор қанотларининг ишлаш даври оралиқлари..... 34

8 Дехконов У. Г., Тиллабоев Ё. К., Нажмиддинов И. Новая конструкция ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения..... 39

9 Турдиев А.А. Бухоро мадрасалари меъморчилиги тарихидан, “Мирза Хамдам” мадрасаси..... 45

10 Юсупова Ф. З. Тарихий шаҳарлар марказлари..... 50

ТАЪЛИМ МУАММОЛАРИ

11 Эргашев Ш. Т., Каххаров А. А., Неусыпин К., Селезнева М. Концепция комплексного непрерывного инженерного образования с использованием инновационных информационных технологий..... 54

12 Кўчкарова Д. Ф., Тўхтаева Ф. Ф. Ўқув жараёнини моделлаштиришни такомиллаштириш..... 62

13 Юсупов Д. Р., Эргашев Ғ. М., Олий ўқув юрти “Электрэнергетика” таълим йўналиши талабаларига мутаҳасислик фанларини информмацион технологиялар асосида шаклантириш..... 68

САНОАТ ЧИЗМАЧИЛИГИ

14 Абдураҳмонов Ш., Кимсанова М., Йўлдошев С. Уста Ширин Муродов чизмаларида кўп қўлланилган бир аксонометрия тури..... 74

15 Абдураҳмонов Ш., Йўлдошев С., Эгамова Н. “Яққол тасвир” ва “Аксонометрия” дейилганда қандай тасвирлар тушунилиши ҳақида .....…… 78

16 Абдураҳмонов Ш., Раҳматуллаев С., Йўлдошев С. Ўрта осиё чизмачилиги тарихида қўлланилган аксонометрияларнинг оптик назарияси..... 84

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

17 Норматов И. Х., Норматов А. М. Методы синтеза оптимальных многозначных функций..... 91

18 Voxobov R. A. Tishli g‘ildiraklarni avtomatik loyihalash tizimida hisoblash va sinash.... 97

19 Ёқубжанова Ё. Ғ. Сут маҳсулотларининг иккиламчи хом ашёлари ва уларнинг инсон организмига физологик таъсири..... 102

20 Юлдошев Ш.Х., Мамадалиева М. Н. Барабан айланишлар сонининг қобиқларни титилиш зонасидаги иш сифат кўрсаткичларига таъсири..... 105

21 Ахмедов И. Ғ., Умаров И. И. Тоғ олди дарёлар ўзанидаги жараёнларни баҳолашда табиий дала тадқиқотлари таҳлили..... 109

22 Ковшар С. Н., Гущин С. В., Эралиев Б. А. Оценка термонапряженного состояния бетонного массива..... 113

УДК 515.1

GIDROTEXNIK INSHOOTLAR LOYIHALASH JARAYONI ALGORITMLARI
(DAMBA LOYIHASI MISOLIDA)

Kuchkarova Dilarom Fayzullayevna
“TIQXMMI” MTU, t.f.d. prof. kuchkarova-dilarom@yandex.ru

Ismatov Baxtiyor Sa’dulla o‘g’li
“TIQXMMI” MTU, assistant

Suyunov Shaxzod G‘ulom o‘g‘li
“TIQXMMI” MTU, magistr

Annotatsiya: Mazkur maqolada gidrotexnika inshootlarini loyhalash jarayonini bosqichlarga bo‘lib har bir bosqichni mukammal darajada o‘rganish maqsad qilib olingan. Loyihani xato va kamchiliklarsiz tuzish algoritmini ishlab chiqish haqida fikr mulohaza yuritilgan. Loyihalash jarayoniga avtomatlashtirilgan dasturlarni qo‘shish bugungi kunning ham talabi ham ehtiyojiga aylanib bormqda.

Umuman olganda butun dunyoda yagona qabul qilingan loyihalash jarayoni algoritmi mavjud emas. Ushbu maqolada faqat misollardan biri yoritib berilgan.

Kalit so‘zlar: Gidrotexnika inshootlari, loyihachi, loyihalash jarayoni, yer relyefi, koordinata, aplikata, 3D model, gorizontallar, o‘q, maydoncha, chiziqli masshtab, quyi nishab, yuqori nishab, damba, tizim, avtomatlashtirish.

Kirish. Bugungi rivojlanayotgan davrda xar bir tizimni raqamlashtirishga bo‘lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda, bu borada Respublikamiz tomonidan ko‘plab ishlar amalga oshirilmoqda, shular qatorida Gidrotexnika inshoatlarini loyihalash jarayonini ham avtomatlashtirishga bo‘lgan talab ham oshib bormoqda. Davlatimiz tomonidan bu borada ko‘plab qaror va farmonlar ishlab chiqilmoqda, Prezdintimizning 2021-yil 6-apreldagi “Suv resurslaridan foydalanishda davlat boshqaruvi va nazorati tizimini yanada takomillashtirish va suv inshoatlari xavfsizligini ta’minlash chora – tadbirlari to‘g’risida”gi PF-6200 sonli farmonida ham hozirga kelib ushbu sohalarini rivojlantirish, Gidrotexnika inshootlar xavfsizligini ta’minlash uchun asosiy chora-tadbirlar belgilab berildi [1].

Maqsad. Gidrotexnik inshootlar loyhalash jarayonini bosqichlarga bo‘lib har bir bosqichni mukammal darajada o‘rganish va loyihalsh jarayoniga avtomatlashtirilgan dasturlarni qo‘shish.

Masalaning o‘rganilganik darajasi. Loyihalash jarayoni – amaliy va ilmiy bilimlarni tizimli jarayon yordamida muammolarni hal qilishda qo‘llash deb ta'riflanadi. Loyihachilar o‘z ishlarida turli sohalardagi ko‘plab bilimlardan foydalanadilar. Biroq, jarayonning o‘zi hali muhokama qilinmagan. Loyihachilar muammoni hal qilishda qanday tizimli yondashuvdan foydalananishadi [3].

Loyihalash jarayoni bu yechimlarni topish va amalga oshirishda loyihachilar amal qiladigan bosqichlar ketma-ketligi. Bu tizimli yondashuv bo‘lib butun dunyoda qabul qilingan yagona loyihalash jarayoni mavjud emas. Ko‘pgina loyihachilar ish jarayonida o‘zlarining usullaridan foydalanadilar. Lekin jarayon har doim muammoni shakllantirishdan boshlanadi va tayyor yechimni taqdim etish bilan yakunlanadi, ammo oraliq bosqichlar boshqacha bo‘lishi mumkin.

Umuman olganda loyihalash jarayoni 6 bosqichdan iborat: (1-jadval)

1-jadval

№	Nomi	Ta’rif
1	**TAHLIL QILISH**	Ushbu bosqichda loyihachilar hal qilinishi kerak bo‘lgan muammoni aniqlaydilar.Bu loyihalash jarayonidagi eng izchil va eng muhim qadamdir. Muammoni tushunmasdan, uni hal qilib bo‘lmaydi. Ko‘pincha, bu bosqich to‘g'ri yoki to‘liq amalga oshirilmaydi, bu butun loyihaga salbiy ta'sir qiladi. Ushbu bosqichda faqat uning xususiyatlarini yoki ko‘rinadigan tomonlarini aniqlash emas, balki vazifani to‘liq o‘rganish juda muhimdir
2	**TADQIQOT O‘TKAZISH**	Ushbu bosqichda loyihachilar o‘zlari ustida ishlayotgan vazifani o‘rganadilar. Ular boshqa mutaxassislar tomonidan ishlab chiqilgan shu kabi muammolarni hal qilish yo‘llarini ko‘rib chiqadilar. Loyihachilar, shuningdek loyiha bilan shug'ullanadigan muhit, loyihaning echimi qo‘llaniladigan vaziyatlar va undan qanday foydalanish haqida ma'lumot to‘playdi.
3	**YECHIMLARNI TANLASH**	Ushbu bosqichda loyihachilar hali uni amalga oshirishni boshlamasdan turib amalga oshishi mumkin bo‘lgan yechimlarni tanlaydilar. Tanlov spetsifikatsiyalar asosida amalga oshiriladi.
4	**MAQBUL YECHIMNI TANLASH**	Ushbu bosqichda loyiha jamoasi muammoning bir nechta potentsial yechimlarini aniqlaydi. Bu yerda loyihachilar eng samarali yechimni aniqlash uchun tadqiqot o‘tkazishdan olingan saboqlardan foydalanishadi. Tanlov har doim ham oddiy va aniq emas. Ba’zida to‘g’ri qaror o‘z-o‘zidan paydo bo‘ladi. Ko‘pincha eng yaxshisini aniqlash juda qiyin. Jamoalar yechimlarni 3-bosqichda belgilangan spetsifikatsiyalar bilan solishtiradi va boshqalardan ajralib turadiganini aniqlashga harakat qilishiadi. Loyihachilar eng oddiy va eng optimal yechimni qidirishadi.
5	**TAJRIBA DAN O‘TKAZISH**	Ushbu bosqichda loyihachilar loyiha sifatini baholash uchun qo‘llaniladigan yechimni tekshiruvdan o‘tkazadilar. Bu jarayonda loyihani ekspertiza tekshirib chiqadi va loyihada qanday kamchilik, qanday ortiqcha va nimani o‘zgartirish kerakligini tahlil qiladi. Sinovlarni o‘tkazish va ularning natijalari hujjatlari tayyorlanadi. Ushbu bosqichning asosiy vazifasi qo‘llaniladigan loyihaning optimal yechim ekanligi va uning standartga mosligini tasdiqlashdir
6	**QO‘LLASH**	Loyiha jarayoni tugagandan va tasdiqlashdan mmuvaffaqiyatli o‘tgandan so‘ng loyiha qo‘llanilishi ya’ni qurilish boshlanishi kerak. Muammoning turiga qarab yechimlar farq qilishi mumkin. Yechim turiga qarab, uni qurish ham boshqacha bo‘lishi mumkin.

Ushbu jarayonlarda loyiha to‘liq tuziladi.

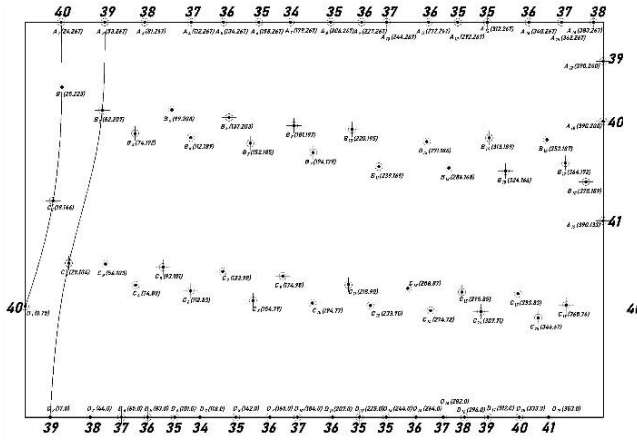
Asosiy qism. Ushbu maqolada loyihalash jarayonining bir usuli ko‘rib chiqilgan, biroq bu loyihalash jarayonining yagona to‘g’ri usuli emas balki misollardan bittasi. Gidrotexnika inshootlaridan birdaniga ikkita va uchta inshoatlarni o‘zaro va ularni topografik sirtga bog’lashga

doir ishlar injenerlik amaliyotida keng qo‘llaniladi. Ushbu maqolada damba loyihasini tuzish va yer sirtiga bog’lash ko‘rib chiqilgan.

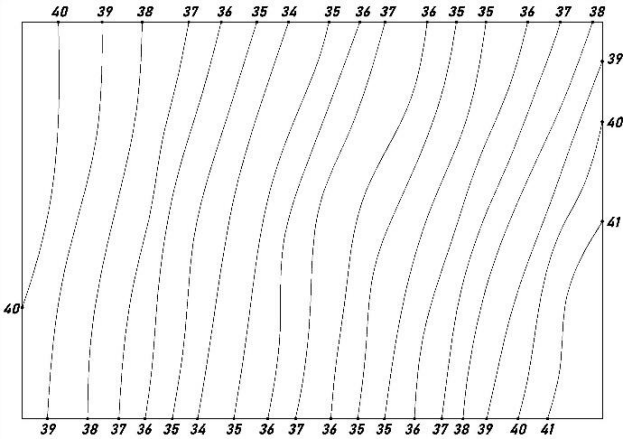
Damba loyihasini tuzish uchun aynan damba quriladigan joyga borib muhandis geodizislar tomonidan yer relyefi o‘rganib chiqiladi. Hududning chuqurligi, balandligi, kengligi, umuman olganda yer relyefi haqida to‘liq ma’lumot olinadi va yer sirtidan nazorat nuqtalari belgilanadi. Loyihachilar shu nazorat nuqtalarga asosan yer relyefini tuzib chiqishadi. Tuzilgan yer relyefiga asosan loyiha qilinadi.

Damba loyihasini tuzishda odatdagi algoritmlar asosida inshoot loyihasini tuzib chiqish jarayonni boshlanadi va tuzib chiqilgan loyiha maxsus ekspertiza xulosasini olish uchun topshiriladi, mana shu jarayon loyiha tuzishda yuzaga keladigan muommolardan biri bo‘lib kelmoqda chunki ekspertizaga faqatgina loyihaning bitta varianti topshiriladi, agarda loyihada kamchilik bo‘lsa yoki loyihaning ma’lum bir qismini o‘zgartirishga to‘g’ri kelib qolsa bu loyihachining vaqtini ancha olib qo‘yadi shuningdek loyihaning sifati ham o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

Loyihalash jarayonida gidrotexnika inshootlari quriladigan yerning tabiiy gorizontallarini va tuproq ishlari chegarasini topishimiz uchun bizga bu sirtning nazorat nuqtalari kerak bo‘ladi ya’ni koordinatalari. Koordinatalarni olib chizma chizish maydoniga joylashtirib olamiz (1-rasm).



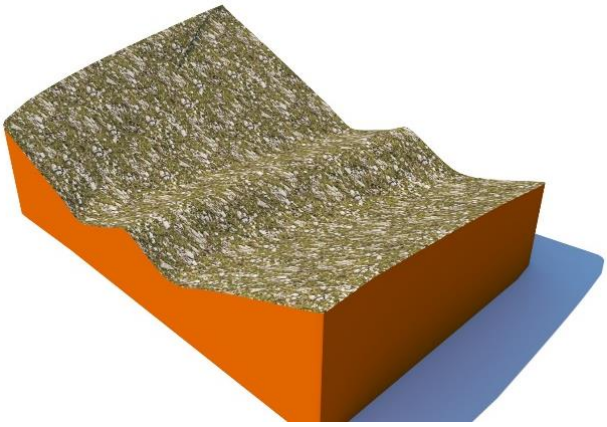
1-rasm



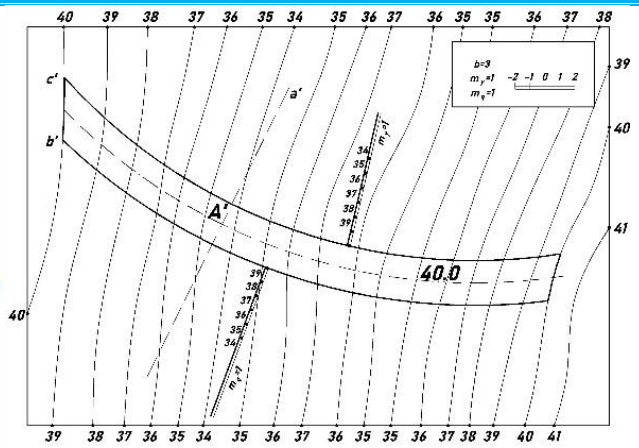
2-rasm

Keyingi bosqichda shu nuqtalar ichidan bir xil applikatalarga ya’ni bir xil balandliklarga ega bo‘lgan nuqtalarni ajratib olamiz. Masalan balandligi 42m, 41m, 40 m va h.k. Ya’ni birinchi balandligi 40 m bo‘lgan gorizontal A1, B1, C1, D1, nuqtalarni o‘z ichiga oladi. Huddi shu kabi ikkinchi balandligi 39 m bo‘lgan gorizontal ham A2, B2, C2, D2 nuqtalarni o‘z ichiga oladi va h k. Huddi shu tartibda balandligi teng bo‘lgan nuqtalarni barchasini ajratib olib ulardan yer sirtining gorizontallarini o‘tkazib olamiz (2-rasm). Umuman olganda goriontallar yer relyefi haqida to‘liq ma’lumot beradi, lekin yer relyefini to‘liq ko‘z oldimiz ta’savvur qilishimiz uchun yer sirtining 3D modelini yasab olamiz (3-rasm).

Yer sirti haqida to‘liq ma’lumot olindi endi damba loyihasini tuzish boshlanadi. Dambani loyihalashda bajaradigan vaifasiga ko‘ra turli ko‘rinishlarda loyihalash mumkin Dambaning quyidagi parametrlariga asosan uning chizmasi chiziladi. Topografik sirtning gorizontallari va ularning son belgilari, damba o‘qining bu rel’efga nisbatan holatini dambaning eni b=3 damba ustki maydonchasining balandligi 40.0 m, dambaning quyi va yuqori tomonlarining qiyalik koeffitsientlari mq=1 va my=1 hamda chizmaning chiziqli masshtabi.



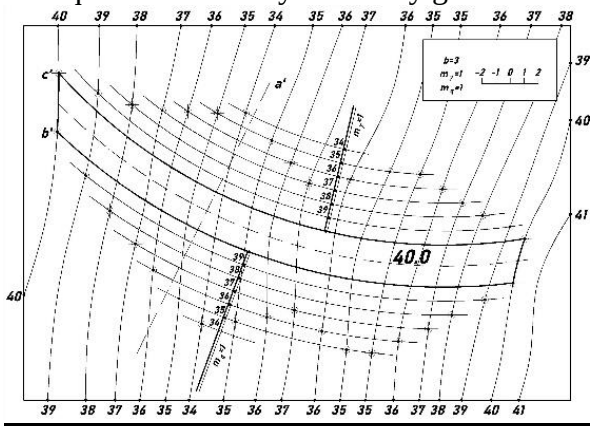
3-rasm



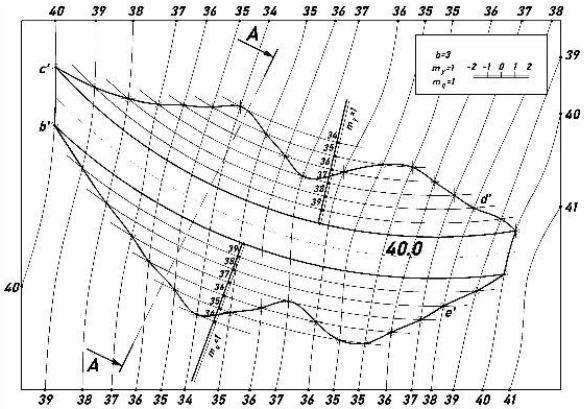
4-rasm

Damba o‘qining ixtiyoriy A' nuqtasidan uning o‘qiga perpendikulyar a' to‘g’ri chiziq chiqarib, bu chiziqqa A' nuqtadan nuqtadan boshlab har ikkala tomonga chiziqli masshtab bo‘yicha 1,5 m dan o‘lchab qo‘yib, dambaning yuqori c^' va b' chegara chiziqlari uning o‘qiga parallel qilib chiziladi. Bu chiziqlar har ikkalasining son belgisi ham 40.0 m bo‘ladi. Ular orasidagi masofa damba eni bo‘lib, 3.0 m ga tengdir c^' va b' chiziqlarga perpendikulyar qilib tekisliklarning qiyalik masshtablari o‘tkaziladi. (4-rasm) [2]

mq=1, shunga asosan quyi nishabning intervali l=1 m bilan chiziqli masshtab bo‘yicha gorizontallar chiziladi. Yuqori tomonning qiyalik koeffitsienti my=1 bo‘lgani uchun l=1 m bilan chiziqli masshtab bo‘yicha suniy gorizontallar o‘tkaziladi.



5-rasm



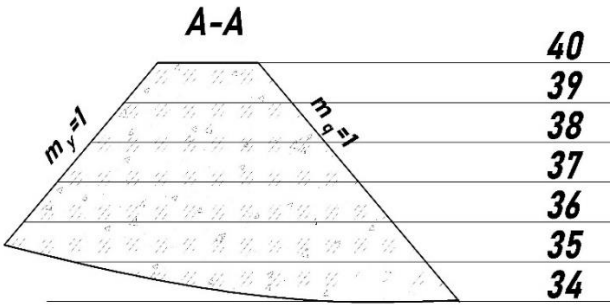
6-rasm

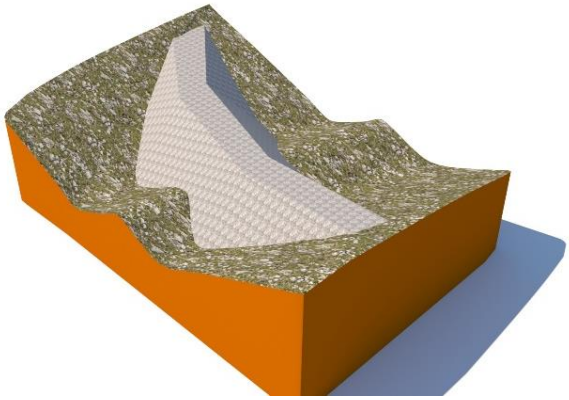
Quyi nishab tekisligi bilan topografik sirtning son belgilari bir xil bo‘lgan tabiiy va suniy gorizontal chiziqlarning kesishishi nuqtalarini tutashtirish bilan ularning kesishish chizig’i d^' hosil qilinadi (6-rasm).

Yuqori nishab intervali l=1 m bilan chiziqli masshtab bo‘yicha tekislikning gorizontal chiziqlari chiziladi.

Topografik sirt bilan yuqori nishab tekisligining son belgilari bir xil bo‘lgan tabiiy va suniy gorizontal chiziqlarning kesishish nuqtalarini tutashtirish natijasida ularning kesishish chizig’i e^' hosil bo‘ladi (6-rasm). Natijada parametrlari bilan berilgan dambani qurishdagi tuproq ishlari chegaralari bo‘lgan d^' va e^' chiziqlar aniqlanadi [4].

7-rasmda dambaning ko‘ndalang A-A qirqimi ko‘rsatilgan So‘ngi bosqichda dambaning yer sirti bilan bog’langan holatining 3D modelini korishimiz mumkin bu bizga loyiha haqida to‘liq ma’lumot beradi. (8-rasm)





7-rasm **8-rasm**

Xulosa. Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki gidrotexnika inshootlarni loyihalash jarayonini bosqichlarga bo‘lib to‘liq o‘rganish, yangi algoritmlarni ishlab chiqish va ishlab chiqilgan algoritmlarni ma’lum bir dastur asosida avtomatlashtirish loyihalash jarayoni samarasini sezilarli darajada oshiradi va loyihalash jarayonida yuzaga keladigan muammolarni bir muncha qisqartiradi. Shuningdek avtomatlashtirilgan dasturlar yordamida loyiha tuzish, odatdagi loyiha tuzish uchun sarflanadigan vaqtga nisbatan kamroq vaqt talab qiladi va ishchi kuchini tejaydi. Avtomatlashtirilgan dasturlarda loyiha tuzishning yana bir qulayligi shundaki loyihaning sifat ko‘rsatkichlari aniqliligining yuqori darajada eklanligidir.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6200-sonli farmoni “Suv resurslaridan foydalanishda davlat boshqaruvi va nazorati tizimini yanada takomillashtirish va suv inshoatlari xavfsizligini ta’minlash chora-tadbirlari to‘g’risida”gi Farmoni 2021-yil 6-aprel, Toshkent sh.

2. “Amaliy geometriya” D.F. Kuchkarova A.A. Qaxxarov Toshkent-2021.

3. “Gidrotexnika inshoatlarini loyihalash” Bakiyev M., Majidov I., Nosirov B., Xo‘jaqulov R., Saidov I. “Fan va texnologiya” nashriyoti Toshkent 2013-yil.

4. www.7universum.com saytidan foydalanildi.

УДК: 69.002.5

ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАШИНАЛАРИНИНГ ИШ ФАОЛЯТИГА ТЕБРАНИШЛАРНИНГ ТАЪСИРИНИ ИЛМИЙ АСОСЛАРИ

Аъзамов Раҳматали Роҳатали ўғли
НамМҚИ, Стажёр ўқитувчи, raxmatali19951628@gmail.com, тел: +998902615540

Нурхонов Даврон Хурсанд ўғли
НамМҚИ, Стажёр ўқитувчи, nurxonovdavronbek@gmail.com, тел: +998977755569

Аннотация. Ушбу мақолада йўл қурилиш машиналаридан фойдаланиш жараёнидаги йўл қурилиш машиналари, йўл қурилиш машиналардаги тебранишларни хосил бўлиши, эксковатор ўриндиғидаги вибрация қийматлари, умумий частота кўрсаткичлари, уларни аниқлаш усуллари, хосил бўлган тебранишларнинг инсон ҳаётига таъсири, йўл қурилиш машиналарида қулай ҳаракатланиш унинг ҳаракати давомидаги тебраниш, нотекис йўлдан ғилдирак шинаси ва осмаси орқали ҳосил бўлган ва ҳар

товушлар ўтказувчанлиги, турли хил механик қурилмалар ҳосил бўлган шовқинлар билан тавсифлаш ва тебраниш ҳосил бўлаётган йўл қурилиш машинасининг хизмат муддати ҳамда тебранишларни камайтириш усуллари келтирилган.

Аннотация. В данной статье дорожно-строительные машины в процессе эксплуатации дорожно-строительных машин, образование вибраций в дорожно-строительных машинах, величины вибрации в посадочном месте экскаватора, общие частотные показатели, методы их определения, влияние генерируемых вибраций на жизнедеятельность человека, комфортное движение дорожно-строительной техники, вибрация при ее движении, неровность дороги, характеристика шума, создаваемого колесной шиной и подвеской, и передача каждого звука, шум, создаваемый различными механическими устройствами, и срок службы дорожно-строительной машины, производящий представлены вибрации, а также методы снижения вибраций.

Annotation. In this article, road construction machines in the process of using road construction machines, generation of vibrations in road construction machines, vibration values in the excavator seat, general frequency indicators, methods of their determination, effects of generated vibrations on human life, comfortable movement of road construction machines, vibration during its movement, uneven road description of the noise generated by the wheel tire and suspension and the transmission of each sound, the noise generated by various mechanical devices, and the service life of the road construction machine generating the vibration, as well as the methods of reducing the vibrations are presented.

Калит сўз. Тебраниш, частота, сўндирилиш, ғилдирак шинаси, актив система, пассив система, модел, ютувчи қисмлар, аэродинамик кучлар, босим, машина турғунлиги, ярим фаол ҳамда фаол математик модел, Лаплас ўтказмалари.

Ключевые слова. Вибрация, частота, демпфирование, шина колеса, активная система, пассивная система, модель, поглощающие части, аэродинамические силы, давление, устойчивость машины, полуактивная и активная математическая модель, переносы Лапласа.

Keywords. Vibration, frequency, damping, wheel tire, active system, passive system, model, absorbing parts, aerodynamic forces, pressure, machine stability, semi-active and active mathematical model, Laplace transfers.

Ҳозирги кунда кўплаб илмий тадқиқот институтлари кичик ва катта синфли йўл қурилиш машиналарининг турли иш шароитларида динамик ва статик ҳолатлардаги тебранишларининг йўловчиларга таъсири устида илмий изланишлар олиб бормоқда. Шунингдек кўплаб стандартлар ишлаб чиқилди.

Тебранишлар инсоният ҳаётининг энг мухим омилларидан бири ҳисобланади. Мавжуд тебранишлар фойдали ёки зарарли бўлади. Мавжуд ёки ҳосил бўлган тебранишларни сўндириш ва имкон даражасида олдини олиш керак. Худди шундай сўндирилиши талаб этиладиган тебранишлар йўл қурилиш машиналар ҳаракатланганда содир бўлади. Бунда йўл қурилиш машиналари рамасининг ортиқча тебраниши инсон соғлиғига салбий таъсир қилади.

Мақолани тайёрлашда қиёсий таҳлил, чет давлатлар тажрибаларини ўрганиш ва миллийлаштириш, комьпютер дастурларининг имкониятларини ўрганиш ва соҳага йўналтириш, тарихийлик, мантиқийлик ва умумлаштириш методлари қўлланилди.

Техника тараққиётининг жадал суръат билан ривожланиши бугунги куннинг транспорт воситаларига бўлган талабнинг ҳам ошишига сабаб бўлмоқда. Ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган барча турдаги транспорт воситалари замонавий эҳтиёт қисмлар билан жиҳозланмоқда. Жумладан, шахсий ва жамоат траспортларида ҳаракатланганда ҳаракат вақтида йўл нотекисликларидан ҳосил бўладиган тебранишнинг асосий қисми

транспорт воситаларининг замонавий осма қисмлари орқали сўндирилади. Бу эса равон ҳаракатланишни таъминлайди [1].

Тебранишлар инсоният ҳаётининг энг мухим омилларидан бири ҳисобланади. Мавжуд тебранишлар фойдали ёки зарарли бўлади. Мавжуд ёки ҳосил бўлган тебранишларни сўндириш ва имкон даражасида олдини олиш керак. Худди шундай сўндирилиши талаб этиладиган тебранишлар йўл қурилиш машиналар ҳаракатланганда содир бўлади. Бунда йўл қурилиш машиналари рамасининг ортиқча тебраниши инсон соғлиғига салбий таъсир қилади. Ортиқча тебранишлар турли манбалардан келиб чиқиши мумкин, хусусан, йўл қурилиш машиналар двигателидан, аэродинамик кучлар таъсиридан, йўл нотекислиги ва ғилдирак шиналаридаги босим меъёрда бўлмаслиги ва бошқа манбалардан ҳосил бўладиган тебранишлар. Бу тебранишларнинг асосий қисми нотекис йўллардан ҳосил бўладиган тебранишлар ташкил қилади. Бунинг олдини олишни йўл қурилиш машиналарининг осмаси бажаради. Йўловчиларга қулай бўлиши учун йўл қурилиш машиналари рамасининг тебраниш чегарасини аниқлаш ва билиш зарур. Чунки йўл қурилиш машиналарининг вертикал тебраниш частотаси меъёрда бўлмаса, айтайлик, йўл қурилиш машиналарининг тебраниши секин сўндирилса, биринчидан, машина турғунлигига таъсир қилади ва бошқариш ёмонлашади, иккинчидан, йўл қурилиш машинаси ҳайдовчисини тез чарчатади. Аксинча, тебранишни тез сўндирилса, бу, йўл нотекислигидан вужудга келган кучлар автомобил рамасига ўтказиб юборади [2]. Бу эса ҳайдовчи организмига салбий таъсир кўрсатади. Йўл қурилиш машиналарида қулай ҳаракатланиш унинг ҳаракати давомидаги тебраниш, нотекис йўлдан ғилдирак шинаси ва осмаси орқали ҳосил бўлган ва ҳар товушлар ўтказувчанлиги, турли хил механик қурилмалар ҳосил бўлган шовқинлар билан тавсифлаш ва уларни қуйидагича ажратиш мумкин [3].

Йўл қурилиш машиналаридан фойдаланиш жараёнида, унинг техник ҳолати ёмонлашишига яроқсиз ҳолга келишига меъёридан ортиқ тебраниш асосий сабаб бўлади. Шунингдек, йўл қурилиш машиналарининг узоқ ишлаши натижасида миқдорий кўрсаткичлари камайиб, хоссасини ўзгартиради, техникавий ҳолати ёмонлашади, бу эса машинанинг ишончлилиги қисман ёки бутунлай йўқолишига сабаб бўлади [4].

Эксковатор ўриндиққа таъсир этадиган вибрациянинг ўртача квадратик қийматини назарий ва тажриба йўли билан аниқланган. Бунда ўриндиқ осма тизимининг учта турдаги (пассив, ярим фаол ва фаол) фойдаланилган.

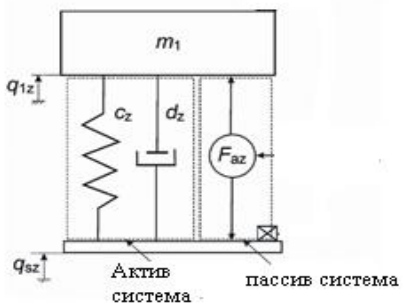
Йўл қурилиш машинаси ўриндиққа узатиладиган вибрациянинг ўртача квадратик қиймат коэффициенти қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$TFE_z = \frac{q_{1z}}{q_{sz}} \qquad (1)$$

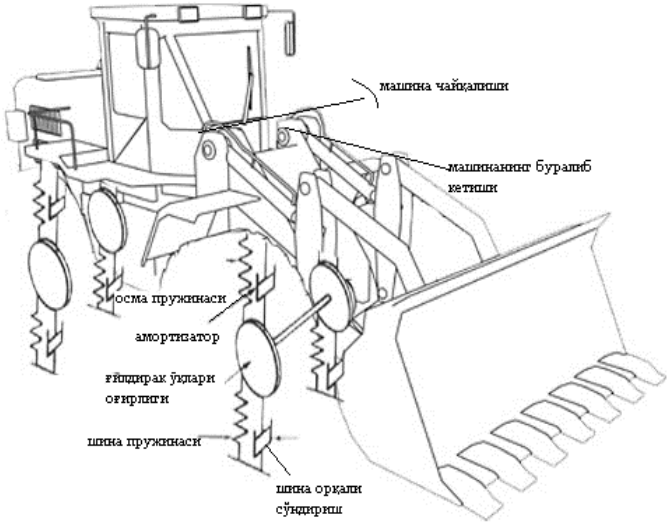
Бу ерда:

q_{1z}- ўриндиққа узатиладиган вибрация;

q_{sz}- машина полидан узатиладиган вибрация.



1-расм. Йўл қурилиш машинаси ўриндиққа узатилиши.



2-расм. Экскаваторнинг ҳаракатланаётган вақтидаги схематик модели

Системанинг тебраниш таъсирида кўчишини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилган:

$$S_{ts} = \max(q_{1s}(t) - (q_{ss}(t)) \min(q_{1s}(t) - (q_{ss}(t)) \quad (2)$$

1-жадвал

Экскаватор ўриндиғидаги вибрация қийматлари

Ўриндиқ тури	Кирувчи сигнал	Ҳайдовчининг массаси 55 кг				Ҳайдовчининг массаси 98 кг			
		Назарий		Тажриба		Назарий		Тажриба	
		TFE_z	S_{tz} (мм)	TFE_z	S_{tz} (мм)	TFE_z	S_{tz} (мм)	TFE_z	S_{tz} (мм)
Пассив конструкция	EM3	0.891	83	0.953	79	0.783	102	0.852	96
	EM5	0.547	48	0.585	47	0.472	54	0.496	60
	EM6	0.576	8	0.579	9	0.432	10	0.447	11
Ярим фаол	EM3	0.787	80	0.795	79	0.659	81	0.693	77
	EM5	0.498	46	0.492	49	0.406	44	0.401	48
	EM6	0.505	14	0.555	16	0.399	12	0.406	14
Фаол	EM3	0.444	77	0.481	81	0.465	80	0.515	85
	EM5	0.332	40	0.329	42	0.381	47	0.349	43
	EM6	0.384	12	0.356	14	0.322	15	0.366	16

Агар тебраниш частотаси 1 Гц дан паст бўлса, ҳайдовчиларда айрим касаллик аломатларини келтириб чиқаради. 0.1-1 Гц оралиғи ноқулай чегара ҳисобланади. Йўл қурилиш машиналари ҳаракати вақтида ҳайдовчи танасида уч йўналишда ёки 6 та эркинлик даражаси бўйлаб ҳаракати ва тебранишлари кузатилади. Ушбу умумлашган автомобил ҳолати 1- расмда келтирилган [5].

Йўл қурилиш машинасининг ҳаракатланган вақтидаги математик моделини тузиш учун унинг симметрик эканлиги эътиборга олиб ва йўл шароитини шартли равишда тўртта ғилдиракка мос келадиган жойларда бир хил деб қабул қиламиз [6]. Шу билан бирга, уларнинг машина вертикал ҳаракатининг моделини янада соддалаштириш

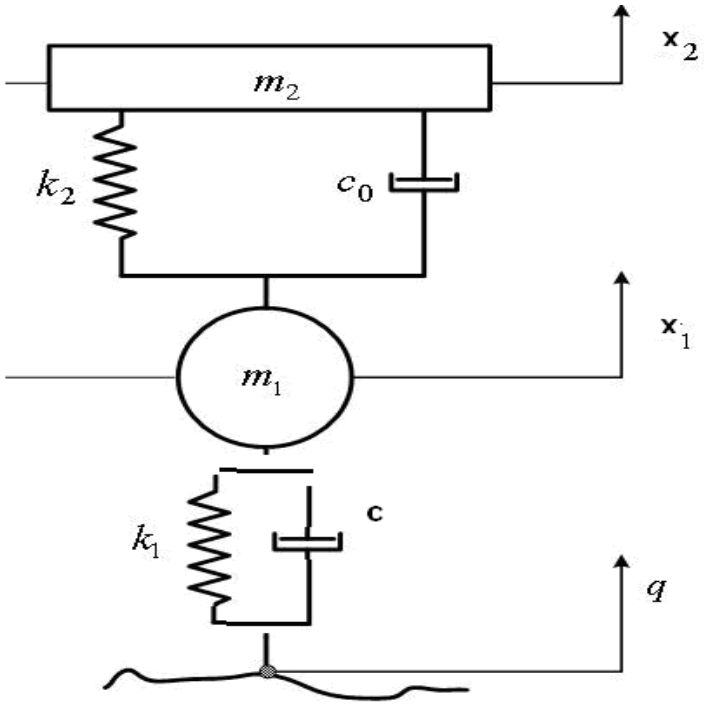
мақсадида унинг чорак қисми учун ҳаракат тенгламаларини яратамиз бунда чорак йўл қурилиш машинаси учун схематик равишда таъсир этувчи кучларнинг тақсимланиш графигини (3-расм) қурамиз ва ушбу соддалаштиришимизда умумлашган йўл қурилиш машинаси моделида машина x, y ва z ўқлари бўйлаб буралиб кетишини эътиборга олинмаса бўладиган омиллар деб қабул қиламиз [7].

Йўл қурилиш машиналари рамаси ва ғилдирак ўқининг нотекис йўлда ҳосил бўлган вертикал ҳаракат тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади.

$$m_2 \cdot \ddot{x}_2 + k_2(x_2 - x_1) + c_0\dot{x}_2 = 0 \quad (3)$$

$$m_1 \cdot \ddot{x}_1 - c_0\dot{x}_2 + k_1x_1 + (x_1 - x_2)k_2 = c\dot{q} + k_1q \quad (4)$$

Бу ерда, m_1 ва m_2– чорак йўл қурилиш машинаси ғилдирак ўқларининг оғирлиги ва ғилдирак ўқларисиз оғирлиги, κ_1 ва κ_2 – шина ва рессоранинг бикирлиги; c_0 – амортизаторнинг қаршилик коэффициентти; c –шина оркфли сўндириш коэффициентти; x_1 ва x_2 – рама ва ғилдирак ўқларининг тебраниши ва q – йўл профилининг ординатаси.



3-расм. Экскаваторнинг ҳаракатланаётган вақтидаги схематик модели.

(1) ва (2) тенгламаларни, Лаплас ўтказгич (Laplace transformation) принципидан фойдаланиб, қуйидаги кўринишга келтирамиз:

$$H_2 = \frac{Z_2(s)}{Z_0(s)} = \frac{(c_0s + k_2)(cs + k_1)}{(m_2s^2 + c_0s + k_2)[m_1s^2 + (c + c_0)s + (k_1 + k_2)]} \quad (4)$$

$$H_1 = \frac{Z_1(s)}{Z_0(s)} = \frac{(m_2s^2 + c_0s + k_2)(cs + k_1)}{(m_2s^2 + c_0s + k_2)[m_1s^2 + (c + c_0)s + (k_1 + k_2)] - (c_0s - k_2)^2} \quad (5)$$

Бу ерда, $Z_2(s)$, $Z_1(s)$ ва $Z_0(s)$–$x_1(t)$, $x_2(t)$ ва $q(t)$ ўзгарувчиларнинг Лаплас ўтказмалари (Laplace transforms); H_1 ва H_2 узатиш функциялари.

Натижалар

Ўтказилган умумий тадқиқотлар, лабаратория шароитида олинган натижалар ва илмий-амалий тадқиқотимиз натижаси, тадқиқот ишимизнинг илмий янгилиги ҳамда илмий асосланганлиги сифатида қуйидаги натижавий тўҳтамлар олинди:

- йўл қурилиш машиналарининг иш жараёнида таъсир этувчи тебранишлар ва уларнинг келиб чиқиш сабаблари ўрганилди. Бунда асосан грунт таъсирида двегателга куч келиши натижасида вужудга келиши кўриб чиқилди.
- тебранишларнинг машина иш унумдорлиги ва ҳайдовчи соғлиғига таъсири кўриб чиқилди. Бунда одам организми вертикал тебраниш частотаси 4-8 Гц, горизонтал тебраниш частотаси эса 1-2 Гц дан кўпроқ бўлади.
- йўл қурилиш машиналарида иш жараёнидаги тебранишларни ўлчашда акселерометрлар (бир, икки, ва уч ўқли) ҳамда DAQ қурилмалари ва эксперимент ўтказиш объектлари танланди.
- йўл қурилиш машиналарида иш жараёнидаги тебранишларни ўрганиш ва баҳолашнинг алгоритми яратилди.

Хулоса: Бизга маълумки йўл қурилиш машиналаридан фойдаланиш жараёнида, унинг техник ҳолати ёмонлашишига яроқсиз ҳолга келишига меъёридан ортиқ тебраниш асосий сабаб бўлади. Шунингдек, йўл қурилиш машиналарининг узоқ ишлаши натижасида миқдорий кўрсаткичлари камайиб, хоссасини ўзгартиради, техникавий ҳолати ёмонлашади, бу эса машинанинг ишончлилиги қисман ёки бутунлай йўқолишига сабаб бўлади. Жумладан шахсий ва жамоат траспортларида ҳаракатланганда ҳаракат вақтида йўл нотекисликларидан ҳосил бўладиган тебранишнинг асосий қисми транспорт воситаларининг замонавий осма қисмлари орқали сўндирилади. Бу эса равон ҳаракатланишни таъминлайди.

Йўл қурилиш машиналарида тебранишларни осма қисмлар ва махсус тебранишни ютувчи қисмлар ёрдамида камайтириш йўл қурилиш машинасининг узоқ муддат хизмат қилишини таъминланишига олиб келади. Йўл қурилиш машиналарида тебранишларни камайтириш хайдовчини соғлигига катта таъсир кўрсатади. Йўл қурилиш машиналаридаги тебранишни камайтириш иш унумдорлигини ортишига олиб келади.

АДАБИЁТЛАР

1. International Organization for Standardization, ISO 2631-5 Mechanical Vibration and shock(2004), ҳалқаро стандарти.

2. ISO 8608 International Standart: Machanical Vibration Road Surface profils Reporting of measuring data/1995

3. Uktamov S. TO STUDY THE EFFECT OF VIBRATION IN VEHICLES ON THE HEALTH OF THE DRIVER //Экономика и социум. – 2021. – №. 2-1. – С. 371-375.

4. Р.Аъзамов, А.Хабибуллаев, Қўйсиналиев Йўл тўшамаларида пайдо бўладиган деформацияларни ўрганиш ва унинг ечимлари. Меҳаника ва технология илмий журнал №4 (4), 198-204 б.

5. Аъзамов Раҳматали, Койсиналиев Нуриддин, Юсупжонов Мухриддинжон Advantages of cement concrete coatings over other types of coatings Modern scientific challenges and trends №1 (1), 288-291б.

6. Nurhonov D., Dexqonaliyev M. USE OF GEOGRID TECHNOLOGY IN THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF MODERN HIGHWAYS //Экономика и социум. – 2021. – №. 4-1. – С. 257-260.

УДК 699.841

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ НА СРЕЗ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Бузруков Закирё Саттиходжаевич
НамИСИ, к.т.н.,проф. zsbuzrukov@mail.ru. +998972521962

Кохоров Абдуманон Абдумуталиб угли
НамИСИ, преподаватель. abdumannonqaxxarov@gmail.com. +998934481190

Аннотация: В статье рассматривается методика определения сейсмической нагрузки на здание, распределение ее между стенами и простенками, а так же проверка прочности кирпичной стены.

Annotation: The article considers the technique of determining the seismic load on the building, its distribution between walls and piers, as well as checking the strength of the brick wall.

Ключевые слова: сейсмостойкость, сейсмическая нагрузка.

Key words: seismic stability, seismic load.

Введение. Ежегодно на земном шаре происходят несколько сотен тысяч землетрясений, и около ста из них - разрушительные, несущие гибель людям и целым городам.

Территория Узбекистана относится к Центрально-Азиатскому региону, характеризующемуся сложным геологическим строением и высокой тектонической и сейсмической активностью земной коры. Около 55% территории республики могут подвергаться землетрясениям с магнитудой более 5 (M > 5). В этом регионе проживают более 25 млн. человек. В сейсмически опасных районах расположено 120 городов, как основанных несколько тысяч лет назад, так и в прошлом столетии.

В Узбекистане во второй половине XX в. жилищное строительство велось по немногим стандартным проектам, примерно одинаковым в разных республиках бывшего СССР. При предварительной оценке сейсмической уязвимости городов, предлагается разделить их на четыре основных типа: 1) исторически сложившиеся; 2) образованные на базе горнодобывающей, химической и других видов промышленности; 3) образованные на базе сельскохозяйственного освоения новых целинных земель и 4) столица республики г. Ташкент, восстановленный после землетрясения 1966 г. и застроенный сейсмически устойчивыми зданиями и сооружениями.

Проблемами сейсмостойкости зданий и сооружений и развитием динамических методов расчета занимаются многие отечественные и зарубежные ученые. Решению актуальных задач теории сейсмостойкости посвящены работы следующих ученых: Я.М. Айзенберга, А.Н. Бирбраера, К.С. Завриева, Р. Клафа, И.Л. Корчинского, Ю.П. Назарова, В.И. Смирнова, Дж. Пензиена, А.М. Уздина, Г. Хаузнера,Э.И. Хачияна, Ю.Т. Чернова, Б.М.Мардонова, К.С.Абдурашидова, Ш.С.Юлдашева, В.А.Ржевский, И.Ф.Ципенюк и многих других. Следует отметить, что, несмотря на многочисленные проведенные исследования по вопросам сейсмостойкости зданий и сооружений, задача определения сейсмической нагрузки на кирпичные здания и сооружения все еще остается актуальной на сегодняшний день.

Обсуждение.Расчетная сейсмическая нагрузка, в выбранном направлении, приложенная к точке *K* и соответствующая *i-той* форме собственных колебаний

определяется по формуле [7]:

$$S_{ik} = K_0 K_п K_{эт} K_р S_{oik} \quad (1)$$

$$S_{oik} = \alpha Q_k W_i K_{\delta\eta ik} \quad (1a)$$

где: S_{oik} - инерционная сила, определяемая в предположении упругого деформирования конструкций;

α - коэффициент, определяемый по таблице 2.7 в зависимости от сейсмичности площадки строительства;

O_k-вес здания (сооружения), отнесенный к точке К расчетной схемы по СНиП 2.01.03-96 , определяемый с учетом расчетных нагрузок на конструкции, согласно п.2.1;

W_i-спектральный коэффициент, определяемый по п.2.16;

K_δ-коэффициент диссипации, определяемый по п.2.16;

$K_р$ - коэффициент регулярности, определяемый по п.2.25;

K_0-коэффициент ответственности, принимаемый по табл.2.3;

$K_{эт}$-коэфициент зависящий от этажности здания (сооружения), определяемый по п.2.17, [7];

η_{ik} - коэффициент зависящий от формы собственных колебаний здания (сооружения) по 1-му гону и места расположения нагрузки на расчетной схеме, определяемый по п.2.18, 2.19, [7];

$K_п$- коэффициент учета повторяемости землетрясений, принимаемый по табл.2.4

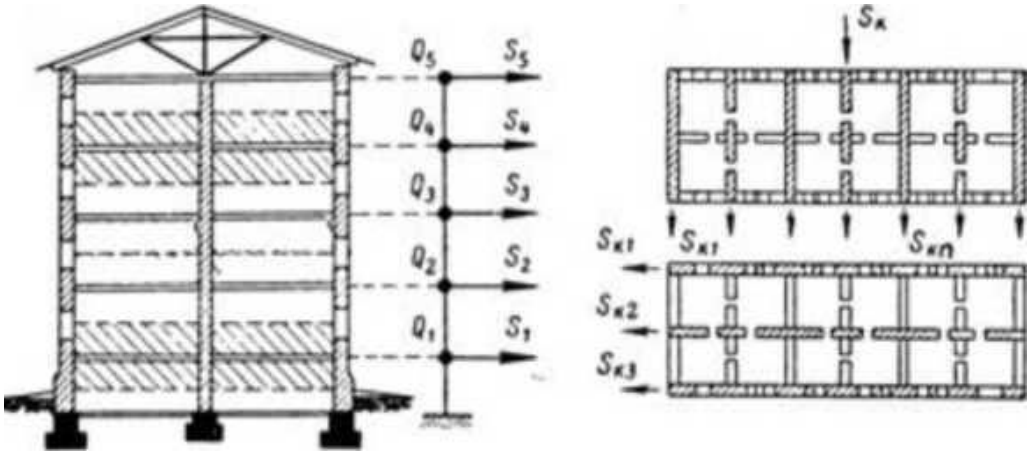


Рис.1. Схемы определения и распределения сейсмической нагрузки между стенами, параллельными направлению действия сил.

Определив расчетную сейсмическую нагрузку на здание, необходимо вычислить усилия (перерезывающие силы, изгибающие моменты) в несущих элементах. Из курса строительной механики известно, что усилия в несущих элементах здания определяются на основе совместной работы составных частей пространственной работы. Однако трудности в технике расчета пространственной системы вынуждают прибегать к упрощениям, облегчающим процесс вычисления усилий без существенного искажения несущей способности рассматриваемой системы.

Наиболее распространенным приемом расчета является расчленение пространственной системы здания на самостоятельные плоские системы, которые позволяют рассматривать их работу в продольном и в поперечном направлениях независимо друг от друга (рис.1). В результате расчетная схема здания в рассматриваемом направлении будет состоять из плоских параллельно расположенных систем, объединенных горизонтальными связями в одну структуру. Распределение

сейсмической силы по несущим вертикальным системам зависит от конструктивного решения горизонтальных диафрагм (перекрытий).

Опыт проектирования и строительства показывает, что горизонтальные связи, осуществляемые с помощью железобетонных перекрытий (монолитных или сборных) по своим жесткостным характеристикам в своей плоскости находятся в промежуточном положении между абсолютно жесткими и гибкими. Поэтому распределять сейсмическую силу между параллельно работающими конструкциями рекомендуется с учетом деформативности перекрытий.

Тогда с учетом деформативности перекрытий в горизонтальной плоскости при симметричном расположении стен в плане здания относительно его горизонтальных осей общая сейсмическая нагрузка S_{ik} может быть распределена между параллельно работающими несущими вертикальными конструкциями по формуле [1]:

$$S_{kn} = (\nu_1 \cdot \mu_{kn} \cdot \nu_2 \cdot \frac{l_{n-1}+l_n}{2L}) \cdot S_{ik} \qquad (2)$$

где: коэффициенты ν_1, ν_2 зависят от вида перекрытия и для расчета стен продольного направления L/B<1,5 (L - длина здания или отсека, B - его ширина) [1]: при монолитных железобетонных ν_1 = 0,9, ν_2 =0,1; при сборных с монолитными обвязками ν_1 = 0,6, ν_2 =0,4; при деревянных ν_1 = 0,9, ν_2 =0,1, а при - L/B≥1,5 принимают ν_1 = 1, ν_2=0.

В случае равномерного расположения стен в плане здания высотой до пяти этажей допускается определение μ_{kn} по приближенной формуле:

$$\mu_{kn} = \frac{A_{kn}}{\sum_{m=1}^{r} A_{km}}$$

где: A_{kn}, A_{km} - площади горизонтального сечения соответственно n-ой и m- ой стен за вычетом ослаблений проемами.

Определение усилий в элементах наружных стен зданий высотой до пяти этажей, характеризующейся равномерным расположением проемов и приблизительно одинаковой жесткостью простенков и междуоконных поясов, начинается с распределения поперечной силы ($S_{kn} = \Sigma S_{kn}$), приходящейся на n-ую стену в уровне k- го этажа между отдельными простенками S_{knm}. Часть этой силы, приходящейся на *m-й* простенок определяется по формуле:

$$S_{knm} = \frac{b_{krn} \cdot d_{krn} S_{kn}}{h_{krn} \cdot (\frac{h_{krn}^2}{b_{krn}^2} \cdot \omega_{kn} + \varepsilon_{ns}) \cdot \sum_{s=1}^{r} \frac{b_{ks} \cdot d_{ks}}{h_{ks} \cdot (\frac{h_{ks}^2}{b_{ks}^2} \cdot \omega_{ks} + \varepsilon_{ns})}} \qquad (3)$$

где: $b_{krn}, d_{krn}, h_{krn}$- ширина, толщина и высота (в пределах проема) m-го простенка n-ой стены k-го этажа; b_{ks}, d_{ks}, h_{ks} - то же, простенка s; r- число простенков в стене; ω_{km}, ε_{ks} - коэффициенты, учитывающие деформации междуоконных поясов (ригелей) подсчитываются по формуле, предложенной В.Т. Рассказовским [3]:

$$\omega_{km} = \frac{3}{1+2{,}33\dfrac{h_{km}\cdot\left(\dfrac{h_{km}^2}{b_{km}^2}+\varepsilon_m\right)\cdot a_{km}}{l_{nep.m}\cdot\left(\dfrac{l_{nep.m}^2}{a_{km}^2}+\varepsilon_m\right)\cdot b_{km}}+1} \quad (4)$$

где: ε_m = 5 для кирпичной и виброкирпичной кладок (панелей и блоков) и ε_m= 3 для бетонных панелей; $\Sigma_{\text{пер.m}}$, a_{km} - пролет и высота вертикального сечения перемычки.

По формуле (3) учитываются деформации изгиба и сдвига как в простенках, так и в перемычках. Для крайних простенков с учетом их совместной работы с простенками торцовых стен величины S_{knm}, подсчитанные по формуле (3) умножают на коэффициент 1,5. После определения поперечных сил S_{knm} для всех простенков n-ой стены необходимо их просуммировать и результат сопоставить с S_{kn}.

Проверка прочности элементов стен на срез производится путем сопоставления действующих усилий S_{knm} с расчетной несущей способностью простенка [Q], вычисляемой по формулам норм [5]. Расчет неармированной кладки на срез при разрушении вдоль горизонтальных швов (по неперевязанному сечению) производится по формуле:

$$S_{knm} \le [Q] \le \gamma_{sh}\cdot(R_{sq} + 0{,}8\cdot n\cdot\mu\cdot\sigma_0)\cdot A \quad (5)$$

где: R_{sq} -расчетное сопротивление кладки срезу по неперевязанному сечению;

μ - коэффициент трения по шву кладки (для кладки из кирпича и камней правильной формы μ = 0,7);

σ_0 - среднее напряжение сжатия в кладке (в предположении прямоугольной эпюры) при наименьшей расчетной продольной нагрузке N, определяемой коэффициентом надежности по нагрузке γ_f=0,9 (с коэффициентом перегрузки 0,9) по формуле:

$$\sigma_0 = \frac{0{,}9N}{A} \quad (6)$$

n - коэффициент, равный 1,0 для кладки из полнотелого кирпича и камней и 0,5 для кладки из пустотелого кирпича и камней с вертикальными пустотами;

A(F) - площадь сечения поперечной стены с учетом (или без учета) примыкающих участков продольной стены.

Выводы. Таким образом, проведен анализ источников литературы и скомпонована методика определения сейсмической нагрузки на кирпичные здания и сооружения до 5 этажей. Кроме проверки прочности на срез кирпичной кладки должны быть проведены расчеты на внецентренное сжатие и главные растягивающие напряжения.

Данные, полученные в результате проведенных расчетов, должны быть проверены на конечно-элементной модели, что и будет дальнейшим этапом нашей работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по определению расчетной сейсмической нагрузки для зданий и сооружений. - М.: Госстройиздат, 1962. - 128 с.

2. Поляков В.С, Фалевич Б.Н. Проектирование каменных и крупнопанельных конструкций. - М.: Изд-во: Высшая школа, 1966.

3. Рассказовский В.Т. Расчет жилых крупнопанельных зданий на сейсмические воздействия. - Ташкент, 1961. Вып.1

4. Сафаргалиев С.М. Сейсмостойкость зданий из индустриальных кирпичных изделий. - Алма-Ата: Наука, 1988. - 184 с.

5. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями №1, 2)

6. КМК 2.03.07-98. Каменные и армокаменные конструкции. Ташкент,1998.-87 с.

7. СНиП 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. Ташкент,1996.-87 с.

8. Алимов Х.Л., Бузруков З.С. Методика проведения экспериментальных исследований зданий и сооружений со свайным фундаментом на упругом основании при сейсмических воздействиях. // Сб. докл. / ТМИ. Ташкент, 1990.- Вып. 6. Вопросы динамики сооружений и надежности машин,- С. 36-40.

9. Buzrukov, Z., and A. Khamrakulov. "Joint work of a flat frame and pile foundations under dynamic impacts." Materials Science and Engineering Conference Series. Vol. 883. No. 1. 2020.

10. Buzrukov, Zakiryo, Ilkhom Yakubjanov, and Mukhtorzhon Umataliev. "Features of the joint work of structures and pile foundations on loess foundations." E3S Web of Conferences. Vol. 264. 2021.

11. Бузруков, Закирё Саттиходжаевич. "Выбор расчетной схемы системы «плоская рама-ростверк-группа свай» при динамической нагрузке." Universum: технические науки 12-1 (81) (2020): 86-91.

12. Бузруков, Закирё Саттиходжаевич. "Особенности проектирования фундаментов высотных зданий с учетом грунтовых условий." Вестник науки и образования 22-1 (2020): 79-85.

13. Alimov, Kh, Z. Buzrukov, and M. Turgunpolatov. "Dynamic characteristics of pile foundations of structures." E3S Web of Conferences.–EDP Sciences. Vol. 264. 2021.

14. Бузруков, Закирё Саттиходжаевич. "Исследование совместной работы плоской рамы и свайных фундаментов при динамических воздействиях". Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н., Ташкент, 1993.

15. Sattikhodzhaevich, Buzrukov Zakiryo. "Ways to solution the unloading of the transport network in modern cities." international journal of research in commerce, it, engineering and social sciences ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876 16.3 (2022): 14-19.

16. Alimov, Khorisboy, Zakiryo Buzrukov, and Mirzohid Turgunpulatov. "Dynamic characteristics of pilot boards of structures." E3S Web of Conferences. Vol. 264. EDP Sciences, 2021.

17.Sattikhodjaevich, Buzrukov Zakiryo, and Kahorov Abdumanon. "The Use Of Solar Energy In Heating Systems." Journal of Pharmaceutical Negative Results (2022): 1028-1034.

УДК 666.3.016:22

ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В МИРЕ

Мустафоев Бехзод Фархадович
ДжПИ, ассистент, +998933001315, bexzodmustafoyev02@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы истории развития создания керамических материалов и существенным недостаткам многих высокомолекулярных соединений керамических материалов, математический образ детерминированных непериодических процессов, для которых невозможен долгосрочный процесс. А также как известно с глубокой древности, глинистые материалы при обжиге образуют прочный

материал, имеющий достаточно сложную структуру, в которой присутствуют частицы различного состава и размеров. Такие материалы стали называть керамическими.

Аннотация. Ушбу мақолада керамик материалларнинг ривожланиш тарихи ва керамик материалларнинг кўплаб юқори молекуляр бирикмаларнинг муҳим камчиликлари ёритилган. Детерминистик даврий бўлмаган жараёнларнинг математик таҳлили берилган. Бундан ташқари узоқ даврлардан бери керамикадан фойдаланишнинг жуда кўплаб усуллари мавжуддир. Ҳар хилдаги ўлчамдаги таркибий зарралари бўйича янги методик услублар ишлаб чиқилган.

Annotation. This article presents the development history of ceramic materials and the volume deficiencies of many high molecular weight compounds of ceramic materials. Deterministic is given to calculate non-periodic lesions. There are also many ways to use ceramics over a long period of time. Particles of different sizes are produced in new methods.

Ключевая слова. Керамика, технология, материал, изделия, структура, технические материал, состав, сфера, наука.

Keywords. Ceramic technology, material, experiments, structure, technical materials, development, industry, industry.

Керамика всегда была и есть на стыке науки, технологии и искусства. История керамики уходит в глубь тысячелетий. Древнейшая керамика и сейчас продолжает служить науке, помогая изучать пути развития человечества. Как известно с глубокой древности, глинистые материалы при обжиге образуют прочный материал, имеющий достаточно сложную структуру, в которой присутствуют частицы различного состава и размеров. Такие материалы стали называть керамическими. Как известно, одно из первых изделий из обожженной глины относится к XXIII тысячелетию до н.э..

Наука о материалах значительно моложе металлургии. Физические основы и теоретические основы металлов, керамик, полупроводников и пластмасс имеют немало общих черт, связанных с физическими основами металлургии. В этом отношении металлургию можно считать прематерью материаловедения. Несмотря на давние традиции, металлургию трудно отнести к классической научной дисциплине. Вплоть до средних веков сведения о выделении и производстве металлов считались национальным секретом и передавались от поколения к поколению только в устной форме [1].

С развитием науки металлургия превратилась в раздел химии, каковым и остается и в настоящее время во многих университетских курсах. Быстрое развитие науки о свойствах материалов, особенно благодаря развитию рентгеновских методов и их использованию в кристаллографии, позволило понять, что свойства металлов и сплавов определяются не только химическим составом, но и структурой. Поэтому металлургия стала разделом физической химии. Развитие подходов при объяснении и изучении механических и электрических свойств металлических материалов в рамках теории дислокаций и электронной теории металлов в начале XX в. сместили металлургию в область физики.

Первые искусственные полимеры были не очень прочными. До сих пор жесткость простых полимеров намного ниже, чем жесткость металлов, древесины или кости. Это обусловлено тем, что древесина и кость являются композиционными материалами, состоящими из жестких волокон или частиц, склеенных полимерной матрицей. Производство высокоэффективных композитов, армированных стеклянными, углеродными и органическими волокнами, растет быстрее, более 10% в год, чем производство многих других материалов.

Существенным недостатком многих высокомолекулярных соединений является

склонность к старению и, в частности, к деструкции – процессу уменьшения длины цепей и размеров макромолекул. Деструкция может быть инициирована механическими нагрузками, действием электромагнитного излучения, ультразвука, тепла, воды, особенно кислорода и озона. Большинство конструкционных материалов на органической основе нельзя применять при температурах выше 150 - 200°С и в контакте с различными агрессивными средами [2].

В сфере сказанного выбранная тема является весьма актуальной. Как известно с глубокой древности, глинистые материалы при обжиге образуют прочный материал, имеющий достаточно сложную структуру, в которой присутствуют частицы различного состава и размеров. Такие материалы стали называть керамическими. В последующем понятие «керамический материал» постоянно расширялось, и к началу XXI века сформировались целые отрасли промышленности, производящие керамические изделия чрезвычайно широкого назначения – от радиоэлектроники, лазерной и ядерной техники до машиностроения, металлургии и стройиндустрии.

Керамические материалы и изделия приобрели большую популярность в современном строительстве. Долговечность, экологичность, огнестойкость, разнообразие свойств и типов изделий позволяет использовать керамические материалы в различных областях строительства: для возведения стен, облицовки наружных и внутренних помещений, теплоизоляции тепловых агрегатов, прокладки канализации керамическими трубами, заполнения полостей и создания лёгких бетонов на основе лёгких пористых заполнителей, а также для облицовки аппаратов химической промышленности и декоративно-художественной отделки. Помимо значительных преимуществ, применяемые в строительстве керамические материалы имеют и недостатки, такие как сравнительно высокая стоимость и сложность укладки.

В последние годы происходил быстрый рост производства исскуственнгых композитов. Согласно прогнозам английских специалистов их производство будет возрастать и далее (рис.1).

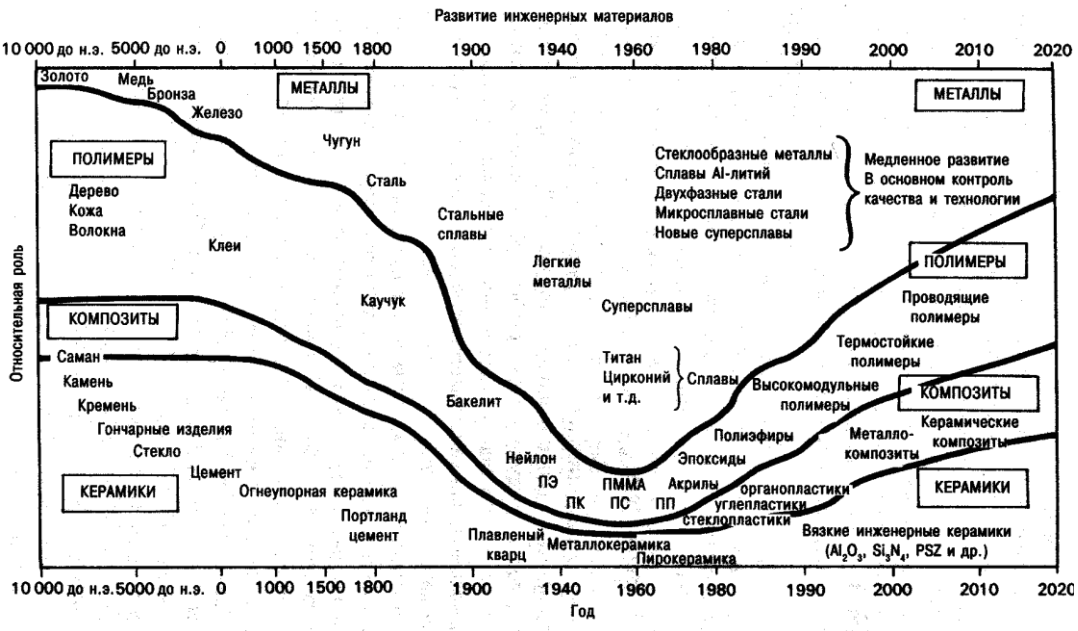


Рис.1. Схематическая диаграмма, иллюстрирующая изменение относительной доличетырех основных видов конструкционных материалов.

Напомним, что композиционные - это материалы, имеющие пять отличительных

признаков.

Материалы состоят из двух и 6олее фаз, различающихся по своему химическому и минеральному составам, фазы разделены явно выраженной границей.

Материалы приобретают новые свойства, отличающие от свойств составляющих их компонентов.

Материалы неоднородны в нано – и микрометровом размерном диапазоне (до 500 мкм), но достаточно однородны с точки зрения макроскопических характеристик (плотность, твердость, цвет).

Состав, форма и распределение компонентов материала спроектирова зарание а войства материала определяются каждым из его компонентов [3].

Непрерывная фаза, которая, как правило, имеет 6олее высокую долю в об ъеме композиционного материала, называется matpuцей. Композит может иметь керамическую, металлическую или полимерную матрицу. Второй компонент называют наполнителем или армирующей фазой, роль которой часто состоит в увеличении механических свойств матрицы.

Математический образ детерминированных непериодических процессов, для которых невозможен долгосрочный процесс, назвали странными аттракторами.

В странных аттракторах как выяснили специалисты по нелинейной науке, или нелинейщики, как их часто называют, оказалось довольно много порядка. Например, оказалось, что в природе существует всего несколько сценариев перехода от порядка к хаосу. Можно изучать самые разные явления, писать разные уравнения и получать одни и те же сценарии. Это поразительно. Исследователи пытаются увидеть за этим новый, более глубокий уровень единства природы. Выяснилось, что множество систем нашего организма работают в хаотическом или близком к нему режиме. Причём часто хаос выступает как признак здоровья, а излишняя упорядоченность – как симптом 6олезни. Это, например, привело к появлению новых методов анализа кардиограмм, а что особенно важно для нас новых видов диагностики технических систем.

Многие иисследователи отметили условия, необходимые для возникновения неравномерных фазовых переходов, которые выражаются в образовании новых диссипативных структур.

Диссипативные структуры могут образовываться только в открытых системах. Только в них возможен приток энергии, компенсирующий потери за счёт диссипации и обеспечивающий существование более упорядоченных состояний.

Диссипативные структуры возникают лишь в системах, описываемых нелинейными уравнениями для макроскопических функций. Примерами могут служить нелинейные уравнения теплопереноса.

Для возникновения диссипативных структур нелинейные уравнения должны при определённых значениях допускать изменение симметрии решения, например в переходе от молекулярного теплопереноса к конвективному теплопереносу по ячейкам Бенара.

Диссипативные структуры возникают в макроскопических системах, т.е. в системах, состоящих из большого числа элементов, атомов, молекул, макромолекул, кластеров и т.д. Благодаря этому возможны коллективные – синергетические взаимодействия, необходимые для перестройки системы.

Формирование структур при необратимых процессах связано с определёнными условиями; здесь наблюдается качественный скачок (фазовый переход) при достижении пороговых значений (критических параметров).

Такие процессы, а именно возникновение упорядоченного состояния подсистем, т.е. формирование кристаллических новообразований, происходит во время обжига

керамики при достижении критических параметров.

Керамические изделия могут подвергаться однократному обжигу, когда глазурь наносится на высушенный сырец. Как правило, водопоглощение перед глазурованием у фарфоровых изделий составляет 16 – 19 %, у фаянсовых изделий соответственно 9 – 16 %. Наряду с однократным обжигом в промышленности используется двукратный обжиг, когда глазурь наносится на уже обожженное изделие, а после нанесения глазури подвергается обжигу при более низкой температуре. Керамическая промышленность выпускает изделия и с трехкратным обжигом, когда на повторно обожженное изделие наносится слой другой глазури, после чего изделие вновь обжигается.

Перед покупкой комплектующих в первую очередь оценивают составляющие, из которых они изготовлены – разные типы технической керамики могут отличаться по свойствам и внешнему виду. Отличается и процесс изготовления, поэтому выпуск качественных изделий может позволить себе только надежный производитель, как завод «Поликор».

Отметим разновидности технических керамических изделий в этой группе:

1. Керметы – это керамико-металлические материалы. В их составе находится металлический порошок, поэтому изделия частично получают свойства металлов. Из такого сырья изготавливают лезвия, а также детали турбин для авиационных двигателей.

2. Минералокерамика или корундовые изделия – ее изготавливают из спеченного оксида алюминия. Допускается наличие примесей, но не более 2%. Такие комплектующие требуются для производственных или лабораторных печей.

3. Волокнистая керамика – в ее состав входит аморфное кварцевое волокно, обработка проводится под высокотемпературным спеканием. Это отличный термоизоляционный материал, его используют для изготовления фильтров, работающих с горячими жидкостями.

4. Сверхтвердая техническая керамика – в ее состав входит нитрид бора. Из такого сырья производят высокопрочные детали для двигателей и мощных производственных установок.

Это основные образцы, которые используют на производствах. Техническая керамика довольно востребована на средних и крупных предприятиях, из нее изготавливают различные комплектующие и инструменты.

Обычно состав подбирается согласно проектной документации, в которой указывается тип изделия и сырье, из которого оно состоит. Для производства такой продукции используются только лучшие основы, а стандартам ГОСТ отвечают не только подобранные компоненты, но и само оборудование [4].

Среди широкого круга специалистов существует обоснованная точка зрения, что глинистые минералы, в первую очередь смектиты и продукты их модификации, будут признаны материалами XXI столетия. В первую очередь это связано с широкими перспективами применения наноструктурированных и композиционных материалов. Среди таких материалов ведущее положение занимает керамика.

Атомная структура керамических материалов обеспечивает их стойкость к разрушающему воздействию окружающей среды, в том числе и растворителей. Кроме того, поскольку большинство керамических материалов состоит из оксидов металлов, дальнейшее их окисление, при горении или других химических реакциях, как правило, невозможно. Керамика – это материал, который уже «созрел» и бует продуктом этих реакций, уже не подвержен разрушениям такого типа.

Мы будем рассматривать конструкционную керамику на основе глин и кремнистых пород. Отличительной особенностью таких материалов является повышенная сложность

строения – они являются многобазными, многокомпонентными, гетерогенными полидисперсными системами (рис. 2.).

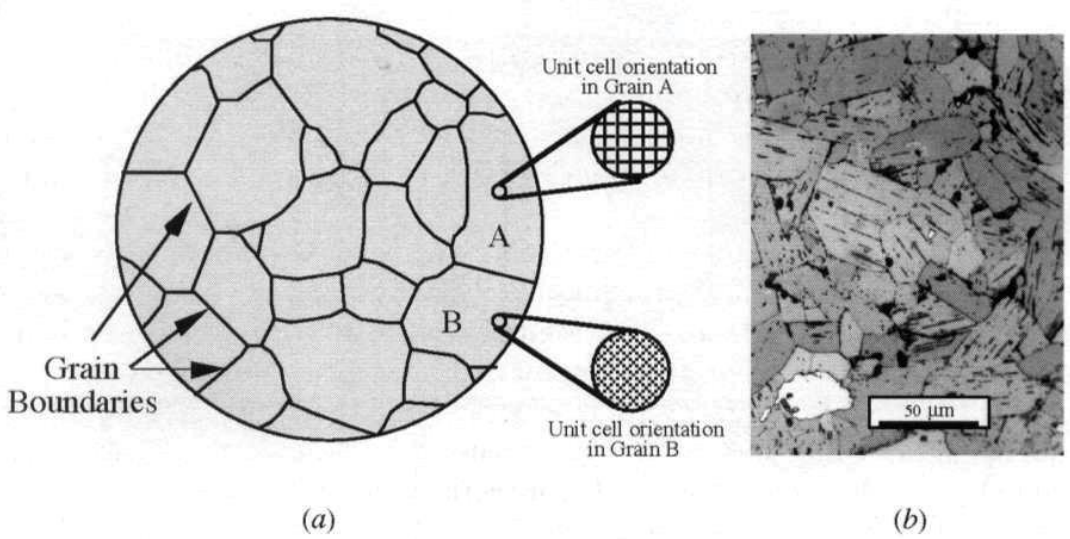


Рис. 2. Многофазный керамический материал включает в себя различные зерна (A и B), расделенные границами зерен

Свойства готовых керамических изделий определяются многими факторами, среди которых состав шихты, метод переработки, и в особенности условия обжига – температура, время обжига, тип газовой среды. Сам материал (тело), из которого и состоят готовые керамические изделия, в технологии керамики называют керамическим черепком или просто черепком. Классификация строительных керамических материалов и изделий может осуществляться по структуре черепка или по их конструктивному назначению [2].

По структуре черепка различают изделия с пористым и со спекшимся черепком, а также изделия грубой и тонкой керамики. Пористыми в технологии керамики условно считают изделия, у которых водопоглощение черепка превышает 5 %, обычно такой черепок пропускает воду. Спекшимся считают черепок с водопоглощением ниже 5 %, как правило, он водонепроницаем.

Изделия из грубой керамики имеют макронеоднородный черепок, у которого на изломе хорошо видно зернистое строение. Кирпичи, черепица, канализационные трубы и большинство других строительных изделий из керамики относятся именно к грубой керамике.

У изделий тонкой керамики излом черепка имеет макрооднородное строение. Он может быть пористым, как, например, у фаянсовых облицовочных глазурованных плиток, и спекшимся (плитки для полов, кислотостойкий кирпич, фарфоровые изделия). Изделия со спекшимся черепком с водопоглощением ниже 1 % называют каменными керамическими. Если при этом черепок обладает еще и просвечиваемостью, то его называют фарфором.

По конструктивному назначению различают следующие группы строительной керамики: стеновые изделия; фасадные изделия; изделия для внутренней облицовки стен; плитки для облицовки пола; изделия для кровли и перекрытий; изделия для подземных коммуникаций; теплоизоляционные изделия; кислотоупорные и термостойкие изделия; огнеупоры.

Стеновые керамические материалы весьма разнообразны – помимо традиционных керамических кирпичей (называемых также обыкновенными), существуют и эффективные керамические материалы – лёгкие, пористые и пустотелые кирпичи, плиты и блоки, а также готовые панели из кирпича и крупногабаритные блоки.

Керамические кирпичи и камни изготовляют из легкоплавких глин с добавками или без них и применяются для кладки наружных и внутренних стен и других элементов зданий и сооружений, а также для изготовления стеновых панелей и блоков, которые применяют для повышения индустриальности строительства [4, 5].

Керамические кирпичи используются для строительства домов и коммерческих зданий, а также для кладки из-за их прочности и визуальной привлекательности. Кирпичи могут быть изготавлены по экологически чистым технологиям, на их основе могут быть легко собраны конструкции различных форм и размеров, они не будут гореть, плавиться, деформироваться, гнить, ржаветь или повреждаться насекомыми. Кирпичные дома лучше защищены от погодных явлений, таких как грозы, ураганы и высокая влажность, чем дома, построенные из дерева и винила или фиброцементного сайдинга.

Панели и блоки из кирпича производят в горизонтальном положении с применением специальной металлической формы, обеспечивающей хорошую прочность готовой конструкции и приятный внешний вид. Применение эффективных стеновых керамических изделий позволяет обеспечить высокий уровень тепло- и звукоизоляции при снижении толщины стен, значительно сократить транспортные расходы за счёт низкого кажущегося веса готовых изделий и существенно уменьшить нагрузки на фундамент здания. Стеновые керамические материалы весьма разнообразны – помимо традиционных керамических кирпичей (называемых также обыкновенными), существуют и эффективные керамические материалы – лёгкие, пористые и пустотелые кирпичи, плиты и блоки, а также готовые панели из кирпича и крупногабаритные блоки.

Керамические кирпичи и камни изготовляют из легкоплавких глин с добавками или без них и применяются для кладки наружных и внутренних стен и других элементов зданий и сооружений, а также для изготовления стеновых панелей и блоков, которые применяют для повышения индустриальности строительства.

Керамические кирпичи используются для строительства домов и коммерческих зданий, а также для кладки из-за их прочности и визуальной привлекательности. Кирпичи могут быть изготавлены по экологически чистым технологиям, на их основе могут быть легко собраны конструкции различных форм и размеров, они не будут гореть, плавиться, деформироваться, гнить, ржаветь или повреждаться насекомыми. Кирпичные дома лучше защищены от погодных явлений, таких как грозы, ураганы и высокая влажность, чем дома, построенные из дерева и винила или фиброцементного сайдинга.

Панели и блоки из кирпича производят в горизонтальном положении с применением специальной металлической формы, обеспечивающей хорошую прочность готовой конструкции и приятный внешний вид. Применение эффективных стеновых керамических изделий позволяет обеспечить высокий уровень тепло- и звукоизоляции при снижении толщины стен, значительно сократить транспортные расходы за счёт низкого кажущегося веса готовых изделий и существенно уменьшить нагрузки на фундамент здания.

Наличие многих фаз в керамических материалах, естественно, связано с фазовым разнообразием исходного сырья. Керамика может быть определена как твердое соединение, которое формируется при тепловой обработке, а иногда и при давлении, состоящее не менее чем из двух химических элементов, из которых, как минимум, один является неметаллом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаршин А.П., Гропянов В.М., Зайцев Г.П., Семенов С.С. Машиностроительная керамика. – СПб: Изд-во СпбТУ, 2007. – 726 с.

2. Керамические материалы / Под ред. Г.Н. Масленниковой. – М.: Стройиздат, 2001. – 320 с.

3. Семченко Г.Д. Конструкционная керамика и огнеупоры. – Харьков: Штрих, 2000, – 304 с.

4. Стрелов К.К., Кащеев И.Д. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. – М.: Металлургия, 2006. – 332 с.

УДК 662.997÷621.47

ҚУЁШЛИ ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР ҚУЁШ КОЛЛЕКТОРЛАРИНИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ГИДРАВЛИК ЖАРАЁНЛАРИ

Қаршиев Шариф Шерқулович
ТАҚИ (PhD), докторант, E-mail: skarshiev@bk.ru, +998909430202

Аннотация. Ушбу мақолада қуёшли иссиқлик таъминоти тизимларида қуёш коллекторларини самарадорлиги ва энергия тежамкорлигини оширишда гидравлик жараёнларини ишончлилигини оширишнинг гидродинамик иш режимларини оптималлаштириш орқали ўз-ўзини ҳимоя қилишни таъминлайдиган тизимга қаратилган.

Аннотация. В связи с тем, что в настоящее время не хватает средств, необходимых для обеспечения бесперебойной работы оборудования и оборудования, необходимо обеспечить надлежащее и надежное оборудование для гидроэлектростанций, а также обеспечить надлежащий гидродинамический контроль.

Abstract. This article focuses on a system that provides self-protection by optimizing the hydrodynamic operating modes of increasing the reliability of hydraulic processes while increasing the efficiency and energy efficiency of solar collectors in solar heat supply systems.

Калит сўзлар: Гелиоконтур, қуёш энергияси, Ўз-ўзини дренаж қилиш, гидродинамик хусусиятлар, геометрик ўлчамлар, Вентури трубкаси, самарадорлик, босим, иссиқлик миқдори.

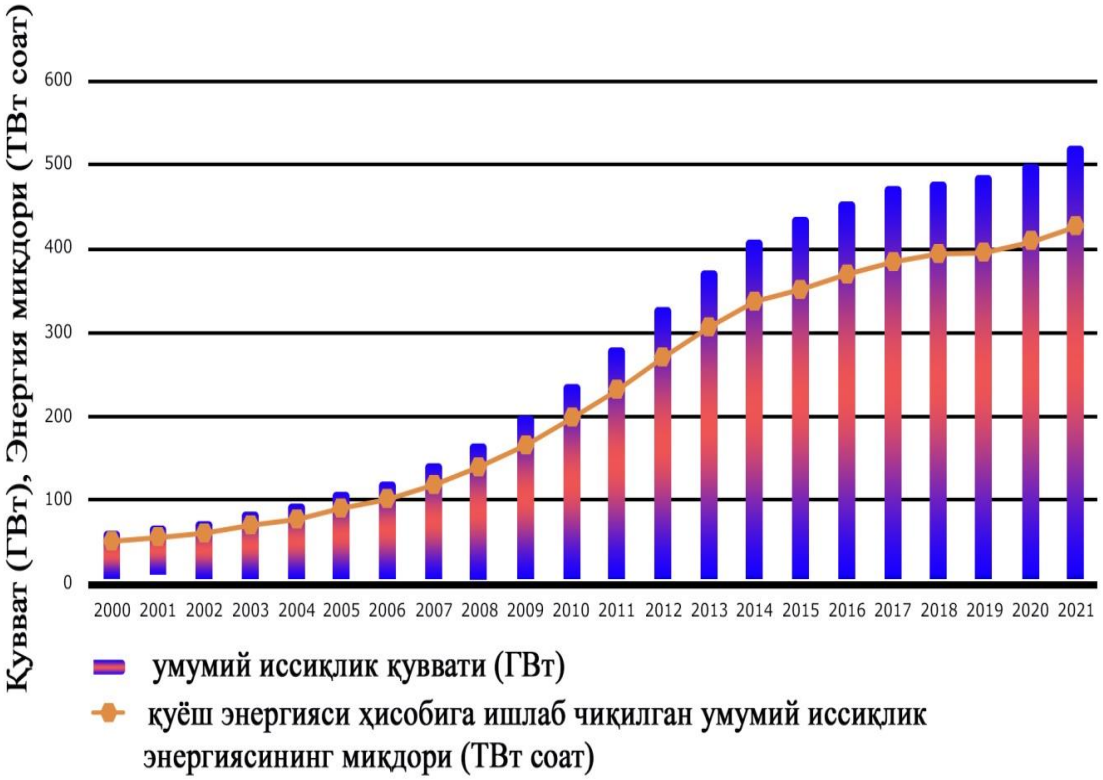
Ключевые слова: Гелиоконтур, солнечная энергия, самоотлив, гидродинамические свойства, геометрические размеры, трубка Вентури, КПД, давление, количество теплоты.

Keywords: Heliocontour, solar energy, self-drainage, hydrodynamic properties, geometric dimensions, Venturi tube, efficiency, pressure, heat quantity.

Кириш. Жаҳонда қуёш энергиясидан кенг миқёсда амалий фойдаланишнинг энг устувор йўналишларидан бири – қуёшли иссиқлик таъминоти тизимларидир. Ясси қуёш коллекторлари ушбу тизимларнинг асосий унсурларидан биридир. Жаҳонда 2021 йилгача турли хил қуёшли иссиқлик таъминоти тизимларида жами 746 млн квадрат метр қуёш коллекторлари ўрнатилган.

Бироқ, 2010 йилдан бошлаб қуёшли иссиқлик таъминоти тизимлари амалиётга жорий қилиш жадаллиги (темпи) аста секин сусайиши кузатилмоқда. Шу даврдан бошлаб жаҳон гелиотехник фанининг асосий эътибори қуёшли иссиқлик таъминоти тизимлари самарадорлигини оширишга қаратилган [1].

Қуёшли иссиқлик таъминоти тизимлари самарадорлигини ошириш бўйича жаҳон ва маҳаллий тажриба ушбу муаммони ҳал этишда 2-та асосий усулдан фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади. Қуёш коллекторлари самарадорлигини ошириш ва уларнинг ишлаш параметрларини оптималлаштириш.



1-расм Қуёш энергиясининг умумий иссиқлик қуввати

Қуёшли иссиқлик таъминоти тизимлари самарадорлигини оширишда жаҳон тажрибаси бу соҳада тадқиқотлар икки йўналишда олиб борилмоқда. Қуёш коллекторларининг иссиқлик самарадорлигини ошириш (оптик шишалардан фойдаланиш, селектив қопламалар ишлатиш, вакуум ёрдамида иссиқлик йўқолишларни камайтириш ва бошқалар) [2].

Материал ва методлар. Ҳозирги вақтда жаҳон амалиётида яратилган қуёш коллекторларининг иссиқлик кўрсаткичлари уларнинг чегаравий қийматларига яқин параметрларга эришилган. Шунинг учун қуёшли иссиқлик таъминоти тизимларининг самарадорлигини ошириш учун қуёш радиациясининг турғун бўлмаган келиши шароитида тизимнинг гидравлик ва иссиқлик режимларини такомиллаштириш орқали амалга оширилди [3].

Ўзбекистонда қуёш энергиясидан фойдаланиб биноларни иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш соҳаси энг долзарблардан бири деб ҳисобланади. Бироқ ушбу тизимлар республикада кенг кўламда тадбиқ қилинмаяпти. Ўзбекистон шароитида қуёш коллекторидан фойдаланилганда 3-та катта муаммо мавжуд:

1. Қиш вақтида сувни кечаси музлаб қолиши.
2. Ёз вақтида сувни кундузи қайнаб кетиши.
3. Ўз-ўзини дренаж қиладиган гелиоқурилмаларда гидравлик зарбаларни содир бўлиши.

Қуёш коллекторини қиш вақтида музлашдан ҳимоялаш учун дунё тажрибасида ўз-

ўзини дренаж қиладиган қурилмалардан кенг фойдаланилади. Лекин бундай қурилмаларнинг техник ечимлари анча мураккаб бўлиб, улар сувни дренаж қилиш вақтида гидравлик зарбаларни олдини ишончли олмайди.

Ўз-ўзини дренаж қиладиган қурилмаларни соддалаштириш, термосифон табиий циркуляцияли тизимлар учун янги техник ечимларни топиш ва гидравлик зарбалардан ҳимоялаш учун ўз-ўзини ростловчи иссиқлик ва гидродинамик жараёнлардан фойдаланиш мумкин [4].



2-расм. Қуёш коллекторларида Вентури қувурининг полипропилен намунаси билан гидравлик зарбаларни сундириш жараёнлари.

Тадқиқот натижалари. Ўз-ўзини гелиоконтурнинг гидравлик ҳисоби. Ўз-ўзини дренаж қиладиган гелиоконтурни гидравлик ҳисоблаш масаласи сув узатувчи қувурларнинг тежамли диаметрларини асосли танлаш, шунингдек Вентури қувурларини ўлчамларини аниқлаш ва циркуляция насосларини танлаш учун бошланғич маълумотларини йиғишдан иборат.

Ҳисоблаш учун қаршиликлар характеристикаси усулидан фойдаланамиз, яъни сув узатиш қувурининг қисмидаги босим йўқотиши $\Delta p = SG2$. Магистрал сув узатиш қувурининг диаметри иссиқлик ташувчисининг мумкин бўлган ҳаракат тезлигига қараб, тақсимловчи ҳалқаларнинг диаметрлари эса сув ва ҳавонинг сепарация шартидан келиб чиққан ҳолда аниқланади [5].

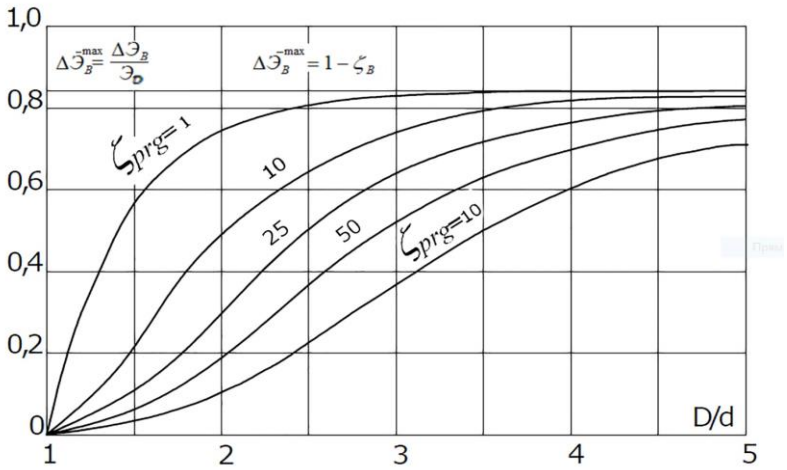
$$d_c \geq \sqrt{\frac{4G}{p\pi W_{kp}}};$$

бу ерда Wkp — ҳавода “учиб юрган” ҳаво пуфакчалари бор оқимнинг критик тезлиги тик қувурда Wkp = 0,2 / 0,25 м/с, қия ва ёпиқ (горизонтал)ларда эса — 0,2 ÷ 0,15 м/с формулага кўра Вентури қувури диаметрларининг нисбати D/d ҳисобланади Кейин Re топилади; Вентури қувурининг тузилиши ва δ берилиши тажрибага боғлиқлигига кўра ζ аниқланади.

Гелиоконтурни модельда ва ҳақиқий катталикда экспериментал тадқиқоти Вентури қувури билан ўз-ўзини бўшатувчи гелиоконтурни эмперикэффективлигини тажриба усули

билан текшириш учун унинг модели ишлаб чиқилган ва тайёрланган [6].

Моделнинг бўшатувчи қисмининг баландлиги H=0,5 м Тажриба учун учта Вентури қувурлари тайёрланган булар D/d=2; 3; 5 бўлган ва бўйин қисми диаметри d=8,2; 5,4; 3,3 мм бўлган девор қисмида δ =1,8 мм диаметрли тешиги бўлган конфузор-диффузорли ўтиш қисмлардан иборат.



3-расм. Вентури қувурида оқим торайиши даражасидан ўз-ўзини дренаж қиладиган қурилмаларни гелиоконтурда насос ўтказгичидаги энергия нисбий тежалишини иссиқлик ташувчи циркуляциясига таъсири.

Гелиоконтурдаги сувнинг айланиши (циркуляцияси)ни ЛАТР орқали берилаётган ўзгарувчан токнинг кучланишини ўлчаш йўли билан ишлаб чиқаришнинг ростлаб туриладиган циркуляцион насос билан амалга оширилади Гелиоконтуринг турли нуқталаридаги гидростатик босимнинг тақсимланишини ўлчаш линейкаси бор полихлорвиния пьезометрик қувурча кўрсатишига қараб аниқланади [7].

Модел йиғиб ва созлангандан кейин тажрибалар ўтказиб қуйидаги масалалар ҳал қилинади: Вентури қувури ўз-ўзини дренаж қиладиган гелиоконтуринг энергетик самарадорлигини назарий таҳлил қилишдан келиб чиқувчи, олдиндан қилинган фикрларни тўғрилиги текширилади; бўшатувчи ва қуёш коллектори тўлиш пайтида тармоқдаги ҳавони кўчиши ва тақсимланиши ўрганилди; турли компановкаларда гелиоконтур ишлашининг ишончлилигига эришилди; гелиоконтур ва унинг қисмларини ҳисоблаш услубияти тўғрилиги текширилди [8].

Тадқиқот натижалари таҳлили

Гидравлик босимни унинг турли нуқталарида тақсимланиши ва ўзгариш соҳасида, шунингдек насос истеъмол қиладиган электр энергияси миқдорига контурнинг компановкалари таъсири соҳасида ҳам, гидравлик моделни синаш натижалари, ўз-ўзини бўшатувчи гелиоконтур ишини назарий таҳлил қилиш жараёнида олдиндан қилинган асосий фикрларни тасдиқлади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, ўрнатилган режимдаги иссиқлик ташувчисининг циркуляциясига бўлган энергиянинг максимал сарфи тораювчи қурилма йўқлигида кузатилади; насоснинг узатувчи патрубкасига (туташтирувчи калта қувурига) Вентури қувурини ўрнатиш уларнинг D/d га бўлган боғлиқлигини 28 32 %, сўрувчи патрубкага боғлиқликни 63 80 % га пасайтиришига олиб келади.

Тармоқдаги ҳавони кўчиши ва тақсимланиши жараёнини ўрганиш шуни кўрсатдики, коллекторни сувдан бўшатишни ва тўлдириш пайтида ҳавони гелиоконтурдан истеъмолчи контурига олиб ўтилиши юз беради

Умуман олганда, турли компановкалардаги Вентури қувури ўз-ўзини бўшатувчи

гелиоконтур ишининг энергетик самарадорлиги ва ишончлилигини шунинг контурни ҳисоблаш бўйича ишлаб чиқилган услубнинг тўғрилигини моделлар устида ўтказилган гидравлик синовлар тасдиқлади.

Ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтур ишига борлиқ шароитнинг таъсирини Қибрай тумани Дўрмон маҳалласи Қурама 4-тор берк кўчасида ўрнатилган қуёш сув иситиш қурилмалари иссиқ сув билан таъминлайдиган қуёш коллекторларини бузилишдан ҳимоялаш мақсадида ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоқурилмада амалда жорий қилинган гелиоиссиқликтаъминоти тармоғини ўрганиш мисолида ўрганилди. Тармоқда ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтур қуйидаги қийматлари билан татбиқ қилинган: G*=2;5 м 3 /с; Н=10 м Вентури қувури бўйин диаметри d=7,9 мм, девор тешигида диаметри δ=4 мм ли тўртта тешиги бўлган, тўғри чизиқли конфузор-диффузорли D/d=4,6 ўтишга эга. Амалдаги синовлар шуни кўрсатадики, гелиоконтурни ишлаши фақат, магистрал сув ўтказувчи қувурларнинг нишаблиги 0.02 дан кам бўлишлигини қатъий талаб қилади. Гелиоконтурни 0,45 $м^3$ сув билан тўлдириш учун аниқ вақт тажриба маълумотига кўра 16 минутни, сувдан бўшатиш 28 минутни ташкил этади Насосни электр энергия сарфи бир кунда (10 соат давомида) 1 кВт с га тенг бўлади.

Ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоқурилманинг қуёш коллекторлари энг мақбул режимларда ишлаши таъминланди, электр тармоғида ток узатилиши бўлмаган ва насослар тўхтаб қолган вақтларида иссиқлик ташувчисини қайнаб кетиш ёки музлаб қолиш ҳолатлари кузатилмади ва қуёш коллекторлари бузулишдан ишончли ҳимояланди.

Натижада, “Тошкент вилояти иссиқлик манбаи ишлаб чиқариш бошқармаси” ДУК мутахассислари томонидан Қуёш коллекторларини бузулишдан ҳимоялаш учун энергия тежамкор ва ишончли ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоқурилмалар тадқиқотини яъни иссиқ сув билан таъминлайдиган қуёш коллекторларини иссиқлик таъминоти тизимига қўшимча ёрдамчи манбаи сифатида фойдаланишда кутилаётган иқтисодий самарадорлик, амалда фойданилиётган электр энергияси ва табиий газни 20% гача тежалиши мумкинлиги тўғрисида ижобий хулоса берилди.

Хулоса

Вентури қувуридаги оқимнинг потенциал ва кинетик энергияларнинг ўзаро алмашинуви асосидаги ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтур қуёш коллекторларини музлашдан сақлашни таъминлайди. Анъанавий ўхшаш гелиоконтурлар билан солиштирганда иссиқлик ташувчисининг циркуляциясига сарфланадиган энергия таклиф этилган техник ечимда 65-80 % га қисқартирилган Оптимал жой сифатида насоснинг сўрувчи қувурига жойлаштирилган Вентури қувурининг геометрик ва гидравлик характеристикалари бундай гелиоконтурнинг энергетик самарадорлигига сезиларли таъсир кўрсатади.

АДАБИЁТЛАР

1. Sharif Karshiev Sherkulovich. Drainage and solar draining of solar collectors in solar heat supply systems. «Архитектура, қурилиш ва дизайн» #2.2021йил илмий-амалий журнали, ТАҚИ, Тошкент, 2021й.№2, 228-230 бет.

2. Sharif Karshiev Sherkulovich, “Improving Efficiency of Solar Heating Systems with Flat Solar Collectors : Key Reserves and Possible Ways of Their Implementation,” Impact Factor 6.1. Int. J. Adv. Res. Sci. Eng. Technol. Vol. 6, Issue 8 , August 2019.ISSN 2350-0328, vol. 6, no. 8, pp. 10361–10364, 2019.

3. Karshiev Sh.Sh. Methods of efficiency development of energy saving solar collectors in heating supply systems. // Международной научно-практической конференции Материалы V «Качество. Технологии. Инновации». (Сибстрин) Новосибирск: 2-4 февраля 2022 года,стр. 129-134.

4. Қаршиев Ш.Ш.,Исмоилов М.М. Қуёш коллекторларини ўзини ўзи дренаж қилиш орқали энергия тежаш усуллари // Фарғона 2021. ФарПИ илмий техник журнали 25-том ISSN 2181-7200 6-сон 85-88 бет.

5. Қаршиев Шариф Шерқулович**.** Қуёш коллекторларини энергия тежаб, ўзини ўзи дренаж қилишининг ишончли усули //. Agro ilm аграр иқтисодий, илмий-амалий журнали. ISSN 2091-5616. 5-сон 2021. 93-95 бет.

6. Sharif Karshiev Sherkulovich, “Solar Collector’s Development Drain Back Systems” Impact Factor 5.**7**Int. J. Agric. Res. ISSN NO2236-6124 Vol. IX, Issue IX, Sept., vol. 5,7, no. 9, pp. 229–233, 2020.

7. Ismailov M.M., KarshievSh.Sh. Calculation of geometric dimensions and hydrodynamic characteristics of venturi pipes of a self-draining solar circuit // International Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research (IJCSEITR)ISSN (P): 2249–6831; ISSN (E): 2249–7943 Vol. 12, Issue 2, Dec 2022, 1–8.

8. Қаршиев Ш.Ш. Қуёш иссиқлик таъминоти тизимларида, қуёш коллекторларини ўзини ўзи дренаж қилишда вентури қувури билан энергия тежамкорлигини ишончлигини таъминлаш.//“Ўзбекгидроэнерго” акциядорлик жамияти муассислигидаги “Ўзбекгидроэнергетика” илмий-техник йўналиши журналининг навбатдаги 2022-йил 1-сони 76-78 бет.

9. Қаршиев Ш.Ш. Вентури қувури билан, қуёш коллекторларини ўзини ўзи дренаж қилишида энергия тежамкорлигини ва ишончлигини таъминлаш. // Архитектура, қурилиш ва дизайн илмий-амалий журнали. – Ташкент: ТАҚИ, 2022. – №2, 220-223 бет.

10. Karshiev Sh.Sh. Calculation of geometric dimensions and hydrodynamiccharacteristics of venturi pipes of a self-draining solar circuit. // Қурилиш ва таълим илмий журнали. –Наманган: НаМҚИ, 2022. – №1, 21-27 бет.

УДК 624.071.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ И ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ ПРИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИИ

Абдурахмонов А.С.
НамИСИ, Стар. преп., e-mail: adick0377@gmail.com, +998993206508

Омонкелдиева Ш.
НамИСИ, студентка

Аннотация. В статье приведено результаты экспериментального исследования пути снижения обезвоживания бетонной смеси и трещинообразования железобетонных изделиях при их изготовлении.

Abstract. The article presents the results of an experimental study of the ways to reduce the dehydration of the concrete mixture and the formation of cracks in reinforced concrete products during their manufacture.

Ключевые слова: Бетон, железобетон, водопотребность, трещины, зола-унос, усадка.

Key words*:* Concrete, reinforced concrete, water demand, cracks, fly ash, shrinkage.

Введение. Железобетон как конструкционный материал значительно моложе металла, дерева и даже пластмасс. История развития этого материала едва насчитывает 150 лет. Несмотря на такой относительно короткий срок, железобетон «завоевал» весь мир и стал самым

распространенным строительным материалом. Объем производства бетона и железобетона настолько велик, что занимает второе место в деятельности человека после воды. Но дешевый, долговечный и доступный железобетон оказался исключительно сложным материалом для проектировщиков. Совместная работа двух различных по своим свойствам материалов (бетона и стали) оказалась трудной для понимания и создания эффективной теории расчета. Вот почему до настоящего времени придают и, очевидно, еще долго будут придавать исключительное значение экспериментальным исследованиям. Без эксперимента не выявить механизма разрушения конструкции, образования в ней трещин, не осмыслить распределения усилий в сечениях и многое другое.

Методы. Известно, что при изготовлении изделий на железобетонных заводах периодически появляются трещины, при интенсивном обезвоживании свежеотформованного бетона .

Одним из наиболее эффективных путей снижения обезвоживание бетонной смеси и трещинообразования бетона является введение в бетонную смесь золы-уноса.

Введение минеральных добавок может оказать благоприятное влияние на многие свойства бетона. Это связано либо с физическим эффектом, который проявляется в том, что мелкие частицы обычно имеют более тонкий гранулометрический состав, чем портландцемент, либо с реакциями активных гидравлических составляющих. Минеральные добавки могут оказывать влияние на состав бетонной смеси, реологические свойства пластичного бетона, степень гидратации

портландцемента, прочность и проницаемость затвердевшего бетона, сопротивление трещинообразованию при тепловой обработке, уменьшение воздействия различных щелочей на кремнезем, а также на сопротивление при сульфатной агрессии.

Для заданной консистенции бетона снижение водо потребности может привести к общему улучшению его технологических свойств.

Гранулометрические характеристики крупных и мелких заполнителей и частиц цемента влияют на объем пустот и водопотребность бетонной смеси. Введение тонких частиц минеральных добавок, обычно имеющих размеры 1-20 мкм, должно усиливать влияние портландцементных зерен на снижение пористости в бетонной смеси, что снижает потребность в воде для получения бетона заданной консистенции. Было установлено, что замена 30% цемента золой-уносом снижает водопотребность примерно на 7% при постоянной осадке конуса. При использовании трех видов золы-уноса с различными размерами частиц было отмечено снижение водопотребности на 5-10% в растворах равной консистенции при добавлении 33, 67 или 133% золы-уноса от массы цемента.

Не все минеральные добавки снижают водопотребность. Например, многие исследователи установили, что использование крупнозернистой золы-уноса или золы-уноса с высокими потерями при прокаливании (обычно 10% или более) скорее увеличивает, чем снижает водопотребность. Теперь известно, что это происходит только в том случае, когда в золе-уносе присутствуют значительные количества ячеистых частиц кокса, обычно имеющих большой размер (100 мкм). Таким же образом некоторые виды высококальциевой золы-уноса могут содержать значительные количества C_3A, что приводит к увеличению водопотребности из-за потери консистенции, вызванной быстрым образованием гидроалюмината кальция или гидросульфоалюмината. Для минеральных добавок, имеющих частицы чрезвычайно малых размеров или высокую площадь поверхности, количество воды, требуемой для нормальной консистенции, увеличивается почти прямо пропорционально содержанию в массе цемента.

Присутствие золы-уноса или молотого доменного шлака между частицами заполнителей помогает уменьшить отделение цементного молока. Значительное уменьшение количества каналов обезвоживание в бетоне способствует снижению расслоения и улучшает его отделочные характеристики.

Очевидно, что при введении золы-уноса можно улучшить качество тощих бетонов или бетонов, изготавливаемых с заполнителями, имеющими недостаточное количество мелких фракций. Бетон без обезвоживание, содержащий добавку золы уноса, должен быть надлежащим образом защищен в условиях, способствующих образованию усадочных трещин в пластичной бетонной смеси [1].

Другое важное свойство пластичной бетонной массы- удобообрабатываемость - зависит главным образом от водоудерживающей способности, контролируемой объемом теста в бетоне. Преимущество замены цемента в бетоне равным по массе количеством минеральных добавок с низкой плотностью состоит в конечном увеличении содержания теста. Например, можно подсчитать, что при равной массе объем золы-уноса плотностью 2,4 т/м^3 превысит объем портландцемента примерно на 30%.

Изменение содержания золы-уноса в бетоне по данным прочности в возрасте 28 суток требует замены цемента в соотношении, большем, чем 1:1 по массе (дополнительная зола-унос, замещающая долю мелкого заполнителя). В связи с этим происходит даже большее увеличение содержания теста по отношению к содержанию заполнителей. Влияние минеральных добавок на портландцемент обычно проявляется в замедлении его схватывания. Это особенно относится к низкокальциевой золе-уносу с высоким содержанием углерода.

Высококальциевые золы обычно имеют низкое содержание углерода и высокое содержание реакционноспособных составляющих (как кристаллических, так и некристаллических) и иногда ведут себя противоположным образом. Однако не все виды высококальциевой золы-уноса ускоряют схватывание. Поэтому необходимо, чтобы перед использованием неизвестных видов золы-уноса было изучено влияние данной золы-уноса на сроки схватывания бетона, для чего следует обеспечить соответствующий контроль с применением регуляторов схватывания.

Зола характеризуется достаточной активностью, которая при испытании в соответствии стандарта составляет 8-9 МПА, нормальная густота 25%, сроки схватывания удовлетворяет требованиям стандарта. Введение золы-уноса взамен 20-30% цемента не приводит к снижению прочности пропаренного бетона во все сроки твердения.

Изготовлялись опытная железобетонная плита покрытия траншейного печа. Бетон в этих изделиях однородный, меньше обезвоживание, имеет хорошую удобоукладываемостью при бетонировании, а также обладает относительно малым испарением влаги с поверхности бетона, что является особенно важным для районов с сухим жарким климатом [2]. Однако полное отсутствие трещин в изделиях не было достигнуто. Для поиска путей их устранения потребовались дальнейшие исследования пластической усадки, являющейся одной из основных причин раннего растрескивания бетона. В начальный период твердения в бетоне вследствие его интенсивного обезвоживания под воздействием капиллярных сил происходит пластическая усадка, значительно нарушающая структуру твердеющего бетона и снижающая в дальнейшем его основные физико-механические свойства и долговечность.

Пластическая усадка в условиях сухого жаркого климата в несколько раз превышает аналогичные деформации бетонов, твердеющих в нормальных условиях. В наших опытах для тяжёлых бетонов класса В15 эта величина достигала указанных величин и составляла 4 часа.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных результатов позволил выявит, что пластическую усадку в любой момент времени (в течение 4 часов) можно приостановит, начав эффективный влажностной уход за отформованных бетонов. При внезапном прекращении влажностного ухода пластическая усадка начинает тут же интенсивно проявляться, достигая значительных величин и тем больших, чем раньше был прекращен уход за твердевшим бетоном.

Пластическая усадка бетона в конструкциях привела к появлению через 1,5 часа после завершения бетонирования большего количества трещин, главным образом вдоль арматуры. Ширина их раскрытия достигала 1,5-2,0 мм и более. Уменьшение пластической усадки бетона возможно при влажностном уходе за свежеуложенным твердеющим бетоном с помощью гелиокрышек.

Таким образом, можно рекомендовать, что минимальная продолжительность начального ухода за свежеотформованным бетоном должна составлять не менее 6 часов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахмонов С.Э., Жўраев Б.Ғ., Хайдаров Ш.Э. Температурно-влажностные деформации бетонов при одностороннем воздействии воды и температуры / ФерПИ «Начно-техничекий журнал», 4/2013. стр.35-38.

2. Абдурахмонов С.Э, Мартазаев А., Мавлонов Р. Трещинастойкость железобетонных элементов при одностороннем воздействии воды и температуры /Россия, Международный научный журнал “Символ науки”, №1/2016.стр.14-16.

3. Razzakov, S. J., S. A. Kholmirzaev, and A. S. Abdurahmonov. "Experimental study of heat-resistant reinforced concrete slab." Nauchno-tehnicheskiy journal FerPI 1 (2020): 71-78.

4. Ризаев Б. Ш., Абдурахмонов А. С. Особенности физико-механических свойств теплоизоляционных материалов для крыш //Вестник Науки и Творчества. – 2018. – №. 2 (26). – С. 41-44.

5. Sultonboevich A. A. et al. THE USE OF NON-CONVENTIONAL ENERGY SOURCES IN URBAN DEVELOPMENT //Conference Zone. – 2022. – С. 95-98.

6. Sultonboyevich A. A. BASIC PRINCIPLES OF ECOLOGICAL TERRITORIAL ORGANIZATION OF URBAN PLANNING //INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876. – 2022. – Т. 16. – №. 3. – С. 20-23.

7. Sultonboevich A. A. et al. THE USE OF NON-CONVENTIONAL ENERGY SOURCES IN URBAN DEVELOPMENT //Conference Zone. – 2022. – С. 95-98.

8. Abdurakhmonov , A. S. . (2021). Structural Analysis of Heat-Resistant Heat-Resistant Plate from Brick Battle. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology, 1(4), 106–108. Retrieved from https://openaccessjournals.eu/index.php/ijiaet/article/view/225

УДК 621.538

ИККИ ЯРУСЛИ РОТОР ҚАНОТЛАРИНИНГ ИШЛАШ ДАВРИ ОРАЛИҚЛАРИ

Деҳқонов У.Ғ.
НамМҚИ, доцент, +998932424851

Исабоев Ш. М.
НамМҚИ, катта ўқитувчи, +998936750004

Абдужабборов А.А.
НамМҚИ, +998936750004

Аннотация: Мақолада вертикал ўқли шамол агрегати роторининг ботиқ шакилли қанотларининг ишчи даври интерваллари аниқланган. Характерли интерваллар роторнинг динамик параметрларини аниқлашга имкон беради.

Аннотация: В статье определено рабочие интервалы перюда крыльев с вогнутой формой ротора с вертикальной осью. Эти характерные интервалы дают возможности определить динамические параметры ротора.

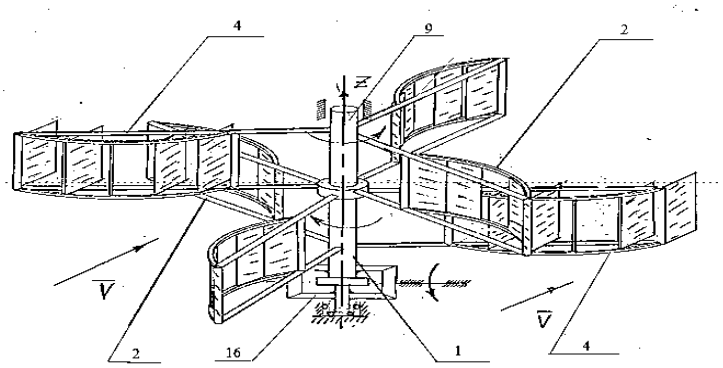
Annotation: The article defines the working intervals of the wings with a concave shape of the rotor with a vertical axis. These characteristic intervals make it possible to determine the dynamic parameters of the rotor.

Калит сўзлар:Шамол агрегатлари, ротор, қанот, шамол, актив даври, бурилиш бурчаги, очиқлик коэффициенти, шамол босими

Ключевые слова: Ветровой агрегат, ротор, крыло, ветер, активный перюд, угол поворота, коэффициент откритости, ветровое давление.

Kenword: Wind turbine, rotor, wing, wind, active period, rotation angle, openness factor, wind pressure.

Икки қанотли роторнинг умумий конструкцияси 1-шаклда келтириган. Унинг ишлаш принципига асосан маълумки, шамол агрегати роторининг қанотлари сони нечта бўлишидан қатъий назар фақат 2 та қанотигина ишчи ҳолатда бўлади. Конструкциянинг кўриниши унинг икки ярусли, яруслар қарама қарши тамонларга ҳаракат қилиш ва ярус қанотлари орасида 60^0 бурчакка бурилганлигини эслатиб ўтамиз[1].

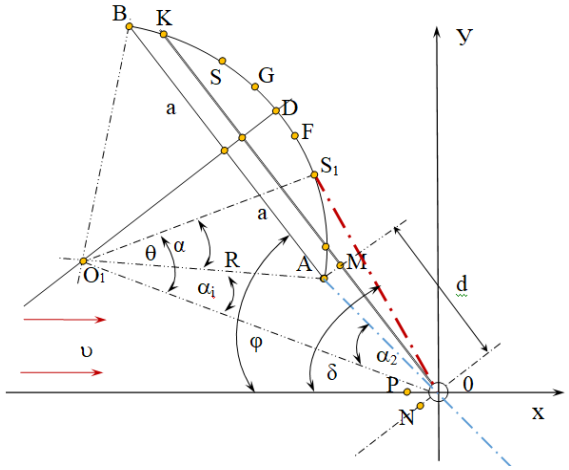


1-шакл: Ихтиро патенти учун ариза: LAP 20200106/1

Қанотларининг ишчи ҳолатлари уларнинг шамол оқими векторига нисбатан жойлашишишига кўра 3 та ҳолатда бўлади. Роторнинг қанотлар сони 3 та бўлганда у максимал ф.и.к. га эришгани учун ҳисобларни 3 та қанотли ротор учун олиб борамиз. Қанотнинг радиуси ℓ, ротор марказидан қанотнинг очиқ юзасигача бўлган масофа d, k=d/ ℓ -коэффициентни қантонинг очиқлик коэффициенти, қанотлар орасидаги бурча 120^0, хужум бурчаги (қанотнинг шамол йўналиши вектори билан ҳосил қилган бурчаги) ни φ деб оламиз. Қанот шамол оқимини биринчи бўлиб қарши олувчи қаноти 1-актив, актив қанот тўсиб қўйувчи (120^0 бурчак олдин ўтиб кетган) қанотни 2-қисман актив қанот деб номлаймиз. Куйида келтирилувчи тенгламаларда φ бурчаги 1-қанотнинг бурилиш бурчагидир.

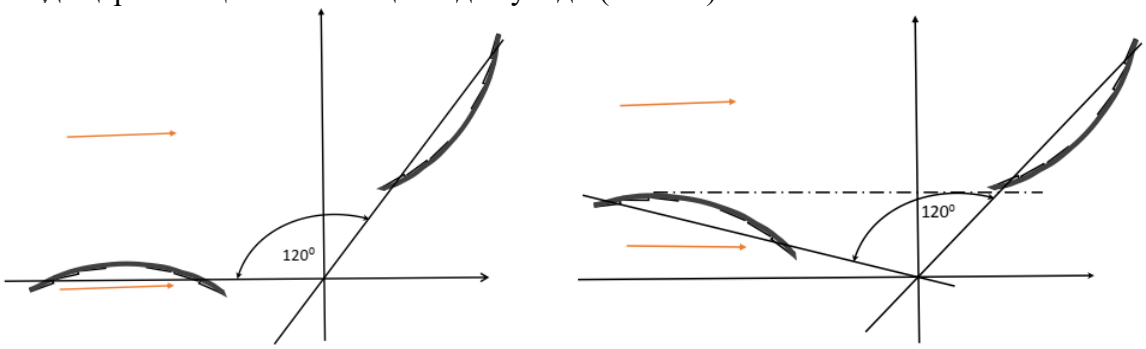
1-ҳолат. 3–шаклдан кўриниб турибдики φ=0 дан ℓ sinφ=d·(sinφ+120^0) тенглик қарор топгунга қадар бўлган оралиқ 1-ҳолатдир. Тенгликни ечиб, ҳолатдан чиқиш чегаравий бурчагини топамиз:

$$\varphi = arc\ ctg \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \left(\frac{2}{k} + 1\right) \quad (1)$$



2-шакл. Ҳисобларда келтирилган геометрик ўлчамлар

Бурилиш бурчагиниг ушбу қиймати 1-холатнинг тугаши чегараси ҳисобланади. Бу ораликда ҳар икки қанот актив ҳолатда бўлади (2-шакл).



3-шакл. Ротор ишчи қанотларининг 1-характерли ҳолати

2-ҳолат. Бу холатда 1-қанот 2-қанотни қисман тўсиб қўйади ва бу оралаик уни тўла тусиб қўйгунга қадар давом этади (4-шакл). Шаклдан,

$$\ell \cdot sin\varphi = r \cdot \sin(180^0 - \delta) \qquad (2)$$

эканидан, қуйидагини топамиз:

$$sin\delta = \frac{\ell}{r} \cdot sin\varphi \qquad (3)$$

Шунингдек,,

$$cos\delta = \sqrt{1 - sin^2\delta} \qquad (4)$$

бўлади. Бунда, ℓ-қанот радиуси, R-қанот эгрилик радиуси ва қуйидаги ифодалар маълум:

$$\alpha_3 = arc\ \cos\frac{2\cdot d^2 - R^2}{|O_1O|^2 - 2\cdot R|O_1O|} \qquad (a)$$

$$A = -2\cdot|0_10|\cdot\sin(\varphi+120^0-\beta); \qquad (b)$$

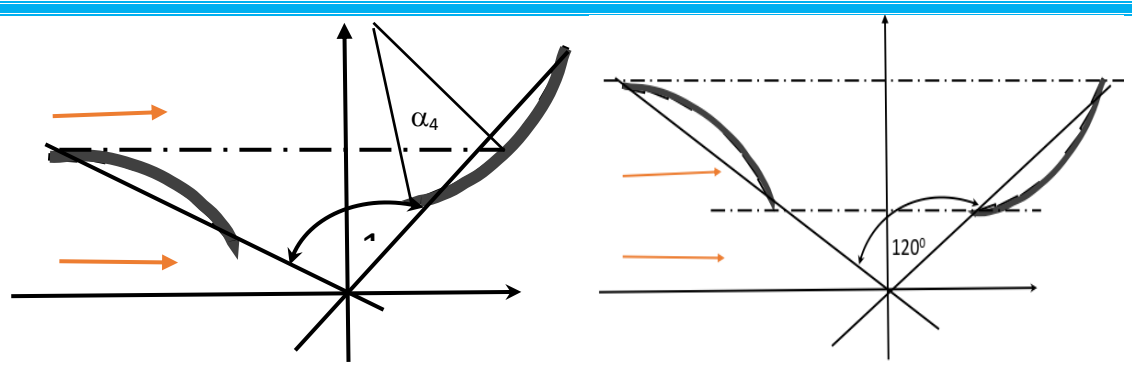
$$B = -2\cdot|0_10|\cdot\cos(\varphi+120^0-\beta); \qquad (c)$$

$$C = |0_10|^2 - \frac{\ell^2\cdot(1-k)^2}{2}; \qquad (d)$$

$$r = \sqrt{R^2 + |OO_1|^2 - 2\cdot R\cdot|OO_1|\cdot\cos(\alpha_3+\alpha_4)} \qquad (e) \qquad (5)$$

$$r\cdot sin\delta = \frac{-A \pm \sqrt{A^2 - 4\cdot(r^2\cdot cos^2\delta - B\cdot r\cdot cos\delta + C)}}{2} \qquad (f)$$

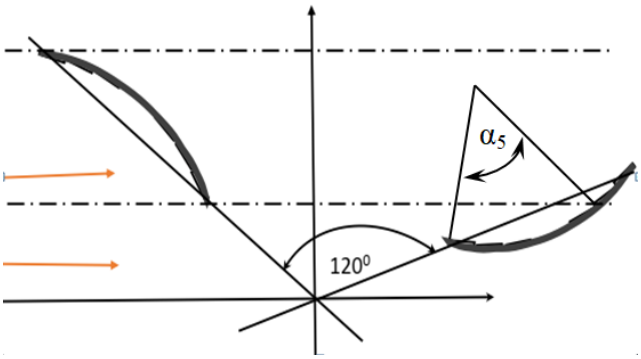
(3), (4) ва (5e) ифодаларни амаштиришлар билан (5f) тенгламага қўйсак $\alpha_4 = f$(A, B, C, R, $|OO_1|$, α_3) кўринишидаги тенглама ҳосил бўлади.



4-шакл: Ротор ишчи қанотларининг 2-характерли ҳолати

α_4 бурчакни аниқлашдан мақсад, ротор қанотининг қисман актив ҳолатининг ҳаракатлантирувчи моментини ҳисоблашда у интеграл чегараларини белгилайди, яъни қанотнинг α_4 бурчак остидаги қисми ишчи ҳолатда бўлмайди. Агар қанот конструкциясига асосан $0<\angle AO_1F = \alpha<40{,}5^0=\frac{9\cdot\pi}{40}$ ораликда ишчи, $\frac{9\cdot\pi}{40}<\angle DO_1F = \alpha<45^0$ ва $\angle DO_1G = \alpha< 49{,}5^0$ораликда ишсиз, $49{,}5^0<\angle GO_1B =\alpha<90^0 = \frac{9\cdot\pi}{40}$ ораликда ишчи юзалар мавжуд бўлса, қисман актив қанот ишчи юзаси энди α_4 бурчакдан бошланади. Қанот эгрилгини ташкил этувчи тўла бурчак қиймати $\alpha_4 \le \alpha \le 90^0$ оралиғида бўлади. Бу ҳолат бури-лиш бурчагининг $arc\ ctg\ \frac{1}{\sqrt{3}}\cdot\left(\frac{2}{k}+1\right)< \varphi \le 30^0$ интервалида юз беради, яъни 30^0 да актив қанот қисман актив қанотни тўла тўсади.

3-ҳолат: Бу ҳолатда актив қанотдан тўла тўсилган пассив қанот яна ишчи ҳолатга қайта бошлайди (5-шакл). Шаклга кўра, 3-ҳолат 30^0 дан бошлаб то *қанотнинг ишчи оралиғи*



5-шакл: Ротор ишчи қанотларининг 3-характерли ҳолати

$$d\cdot sin\varphi > r\cdot \sin(180^0-\delta) = r\cdot sin\delta \qquad (6)$$

шарт бажарилгандан бошлаб ҳосил бўлади. Бунда,

$$sin\delta = \frac{d}{r}sin\varphi; \qquad cos\delta = \sqrt{1-sin^2\varphi} \qquad (7)$$

эканидан, (5) тенгламалардан фойдалансак $\alpha_5=f$(A, B, C, R, $|OO_1|$, α_3) кўринишидаги тенглама ҳосил бўлади. Пассиф қанот қайта ишчи ҳолатга чиқишда $0<\alpha<\alpha_5$ оралиқ эгрилиги асосида ишчи юза ҳосил бўлади, α_5 дан катта бўлган бурчакларга таълуқли юза пассиф ҳолатда бўлади. Унинг қиймати $\alpha_5 =90^0$ га қадар ортиб боради, бундай ҳолда қанотда тўсилган юза қолмайди.

4-ҳолат: Бунда қисман актив қанот актив қанотнинг тўсиб қўйилишидан тўла эркин бўлади ва у ҳам актив қанот каби ишлай бошлай. Бу ораликда роторнинг ҳар икки қаноти актив бўлади. Бу ор алиқ 3-ҳолатнинг тугашидан бошлаб то 180^0 га қадар давом этади: *arc* $sin(\frac{d}{\ell}\cdot sin\delta) < \varphi \leq 60^0$

5-ҳолат: Бунда 2-қанот 180^0 бурчакка бурилиб, қаршилик ҳолатига ўтади. 1-қанот 2-қанотнинг 180^0 даги ҳолатида 60^0 га бурилган бўлади. У ҳолда 3-қанот ишчи ҳолатга чиқиш бурчаги 0^0 га етиб келгунга қадар 1-қанот фақат ўзи ишчи ҳолатда бўлади. Яъни 1-қанот $60^0 < \varphi < 120^0$ ораликда фақат ўзи актив ишчи ҳолатда бўлади.

Роторнинг кейинги бурилишларида юқорида таҳлил этилган 1- ва 5- ораликлардаги характеристикалари такрорланади.

Ҳолатларнинг аниқланган интервалларини келтирилган жадвални келтирамиз:

Ҳолатлар	Дан	Гача	Ишчи қанотлар
1	0	arc ctg $\frac{1}{\sqrt{3}}\cdot\left(\frac{2}{k}+1\right)$arc	1А, 1А
2	arc ctg $\frac{1}{\sqrt{3}}\cdot\left(\frac{2}{k}+1\right)$	$\pi/6$	1А, 1АҚП
3	$\pi/6$	arc sin($k\cdot sin\delta$)	1А, 1АҚТ
4	arc sin($k\cdot sin\delta$)	$\pi/3$	1А, 1А
5	$\pi/3$	$2\pi/3$	1А

Жадвалда, келтирилган белгилар, 1А -1 та актив, 1АҚП – 1 пастидан тўсилган актив қанот, 1АҚТ – 1 та тепа қисмидан тўсилган актив қанот ҳаракатлантирувчи моментни юза келтиради ваъноларини беради.

Хулоса

Иккинчи ярус қанотларининг характерли ҳолатлари юқоридаги биринчи яруснинг қанотлари ҳолатларини такрорлайди, фақат φ бурчак 60^0 га силжиган ҳолда бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ulugbek D., Yodgorjon T. Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction Problems //International Journal of Progressive Sciences and Technologies. – 2021. – Т. 27. – №. 1. – С. 148-154.

2. Dehqonov U.,Tillaboev Y. “Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction Problems”. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) Vol.27 No.1 Junio 2021, pp. 148-154. http://ijpsat.ijsht-journals.org ISSN: 2509-0119.

4. DehqonovUlugbek. “Analysis of the soulit and rezults of the defferentiolofequatio of wind agregate motion”. Design Engineering journal, 2021. December, pp 5618-5627.https://www.design-enjineering=56185627.

5. Gafurovich D. U., Sotivoldievich Z. M. THE USE OF NON-CONVENTIONAL POWER SOURCES IS A REQUIREMENT OF THE PERIOD //Academicia Globe: Inderscience Research. – 2021. – Т. 2. – №. 07. – С. 121-126.

6. Махмудов З. С., Дехканов У. Г. ПОВЫШЕНИЕ БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАРОДА-ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ГОСУДАРСТВА //Электронный инновационный вестник. – 2021. – №. 3. – С. 12-14.

7. LECTURES APPLY THE METHOD //Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2021. – Т. 2. – №. 07. – С. 43-48.

8. Yodgor T., Abduvaliyevich D. J., Insomiddin N. The Effect of the Number of Rotor Plates on the Vertical Axis on the Value of the Moment of Inertia //Design Engineering. – 2021. – С. 5504-5509.

9. Тиллабоев Ё., Махмудов З. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕОРИИ ГРАФА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ //Теория и практика современной науки. – 2016. – №. 7. – С. 310-315.

10. Тиллабаев Ё. К. и др. ВОЗМОЖНОСТИ MATHCAD ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИПЕРЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ //Научное знание современности. – 2017. – №. 6. – С. 122-125.

11. Едгоржон Кенжабоевич Тиллабоев. Последовательности точек в m-мерном Евклидовом пространстве. SCIENCE AND EDUCATION SCIENTIFIC JOURNAL. VOLUME 3, ISSUE 2 FEBRUARY 2022. стр. 28-39.

УДК 621.538

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ РОТОРА ВЕТРОВОГО АГРЕГАТА С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Дехконов Улугбек Гофурович
НамИСИ, доцент кафедры «Сопротивление материалов и механики»

Тиллабоев Ёдгоржон Кенжабоевич
НамИСИ, доцент кафедры «Сопротивление материалов и механики»

Нажмиддинов Инсомиддин
НамИСИ, стр. преп. кафедры «Сопротивление материалов и механики»+998934035062

Аннотация: Статье даны информации о новой конструкции ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения. Изложены приоритетные стороны конструкции, основанные на ранее проведенные исследовании, а также аэродинамики.

Annotation: The article provides information on the new design of the wind turbine rotor with a vertical axis of rotation. The priority aspects of the design are outlined, based on previous studies, as well as aerodynamics.

Ключевые слова: Агрегат, ротор, крылья, конструкция, ветер, давления, кинетическая энергия, момент, мощность, угловая скорость, коэффициент полезного действия, аэродинамический процесс.

Key words: Aggregate, rotor, wings, design, wind, pressure, kinetic energy, moment, power, angular velocity, efficiency, aerodynamic process.

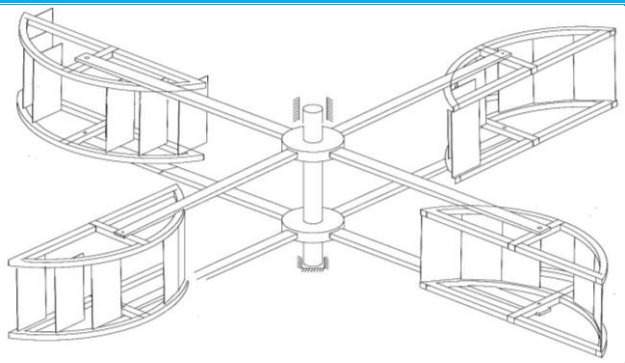
С целью создание новой конструкции приведем основные ранние полученные теоретические результаты исследование.

Как нам известно, из проведенных теоретических исследований по конструкции ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения (рис.1. Патент №2118. С. Исмаилов, У. Г. Дехконов. Узбекистан.)

Крутящий момент и коэффициент полезного действия выражается по следующим законам.

Крутящий момент активного крыла (рис. 2),

$$M1 = \frac{1}{24}\cdot\rho\cdot C\cdot\square\cdot\ell^2\cdot Sin^2\varphi[(6\cdot\upsilon^2\cdot(1-k^2) - 8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot\ell\cdot(1-k^3)\cdot Sin^2\varphi + 3\cdot\omega^2\cdot\ell^2\cdot Sin^4\varphi\cdot(1-k^4)] \quad (1)$$



1-шакл. Ротор ветроагрегата. Патент №2118 – ЎзР.

Крутяший момент полу-активного крыла (рис. 2)

$$M_2 = \frac{1}{24}\cdot\rho\cdot C\cdot h\cdot \ell^2\cdot[(6\cdot\upsilon^2\cdot(\mathrm{Sin}^2(\varphi+\theta)-\mathrm{Sin}^2\varphi)-8\cdot\upsilon\cdot(\mathrm{Sin}^3(\varphi+\theta)-\mathrm{Sin}^3\varphi)\cdot\mathrm{Sin}(\varphi+\theta)+3\cdot\omega^2\cdot\ell^2(\mathrm{Sin}^4(\varphi+\theta)-\mathrm{Sin}^4\varphi)\cdot\mathrm{Sin}^2(\varphi+\theta)] \quad (2)$$

Здесь, ρ-плотность воздуха, C-коэффициент лобового сопротивления, h-высота крыла, ℓ-диаметр крыла, φ-угол поворота крыла относительного вектора ветрового потока, ω - угловая скорость ротора, θ- угол между крыльями, k =$\frac{d}{\ell}$- коэффициент открытости крылья (рис. 2)

Коэффициент полезного действия определяется,

$$\eta = \frac{2\cdot A_{дв.}\cdot n}{\rho\cdot S_{ср.}\cdot v^3} \quad (3)$$

Здесь, $A_{дв.}=2\pi\cdot n\cdot M_{дв.}$- вырабатываемая энергия ротором за n цикл за единицу времени, $S_{ср.}$-средная значения площади за цикл n.

Горизонтальная проекция ротора показывает, в каких положениях крылья занимают активную и полу-активную позицию (рис. 2).

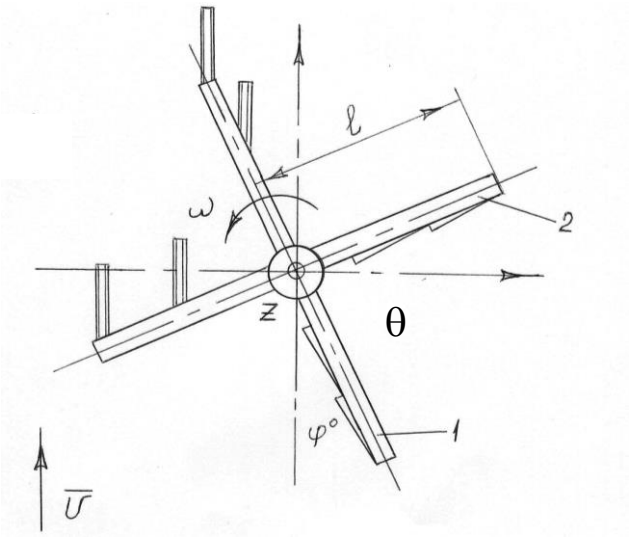


Рис.2. – Вид ротора сверху: 1-активное крыло, 2-полуактивное крыло.

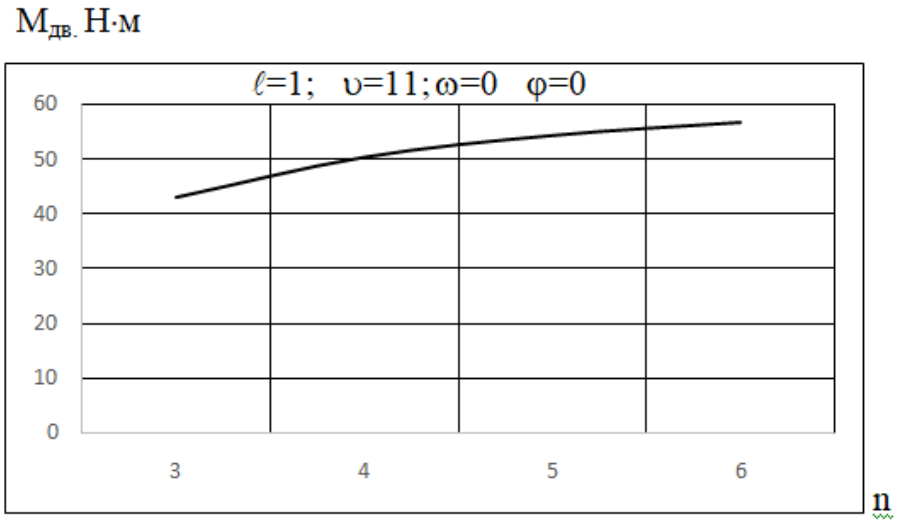
Период вращения за единицу времени среднее значения угловой скорости определяется по следующему выражению:

$$\omega_{рац.ср.} = \frac{1}{360}\sum_{\varphi=0}^{360}\left(\omega_{рац.}\right)_{\varphi} \quad (4)$$

Некоторые графики, полученные из (1), (2), (3), (4) уравнений с помощью компьютерной программы показано на рис. 3, что показывает,

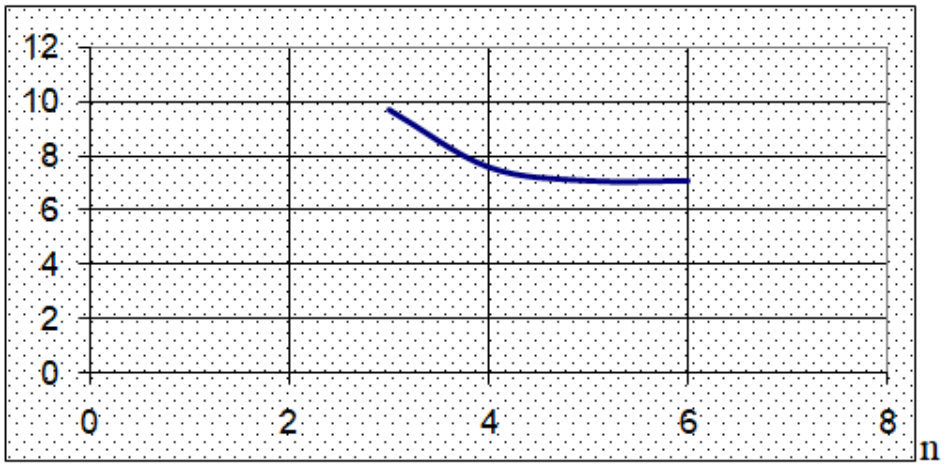
- Увеличением количество крыльев ротора увеличиться среднее значения крутящего момента и мощность, но эти увеличение больше 6-ти будет не существенным, уменьшиться оптимальная средняя скорость и движения ротора заметно стабилизируется.
- К.П.Д. ротора зависят не только от количеств, но и от коэффициента открытости крыльев.

а)

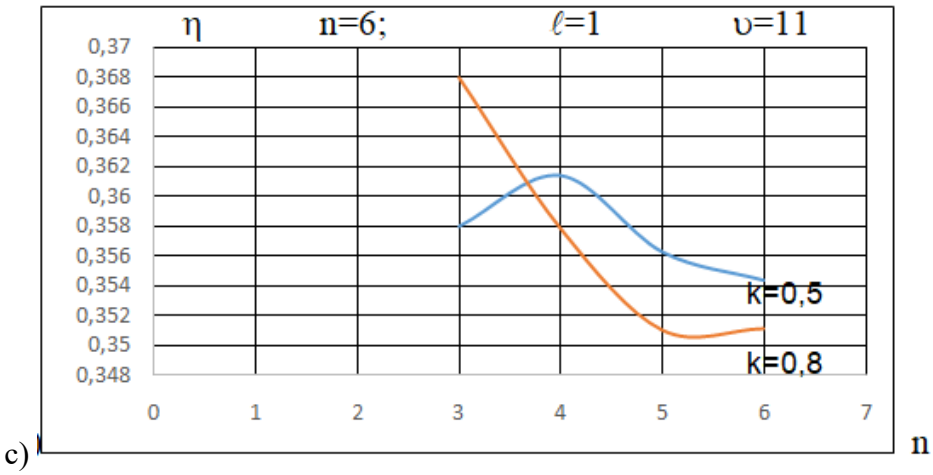


Изменения средне-оптимальное значение крутящего момента в зависимости от количеств крылья

б)



Изменения средне оптимальное значение угловой скорости в зависимости от количеств крылья



c)

Характеристика к.п.д. ротора ветрового агрегата
Рис. 3 – Динамические характеристики ротора

Увеличением количество крыльев и уменьшением коэффициента открытости К.П.Д. падает. Но, увеличится значения мощности. Это заключение можно считать технической особенностью для ветроэнергетических машин. По этому вопросу стоит задача, которую необходимо решить: настолько можно увеличить коэффициента открытости, чтобы сохранить высокую мощность и при этом значение нагрузки на вертикальный вал ротора оставалось в пределе.

Из вышесказанного авторы предлагают, новую конструкцию ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения, учитывая следующие задачи:

Ротор должен состоять из минимальных количество крыльев, чтобы значение К.П.Д. оставалась высокой. Этот фактор является довольно существенным, особенно для крупно-диаметральных роторов ветрового агрегата.

Ротор должен работать как 6-ти крыльный, чтобы значения вырабатываемая мощность была высокой.

Вблизи крыльев аэродинамический процесс должен происходить быстрее, чем обычно – ветровой поток должен отделяться быстрее после того, как только он передаст кинетическую энергию в крылья.

Общий вид ротора приведен на рисунке 4. Заявления на изобретения IAP 2020 0106.

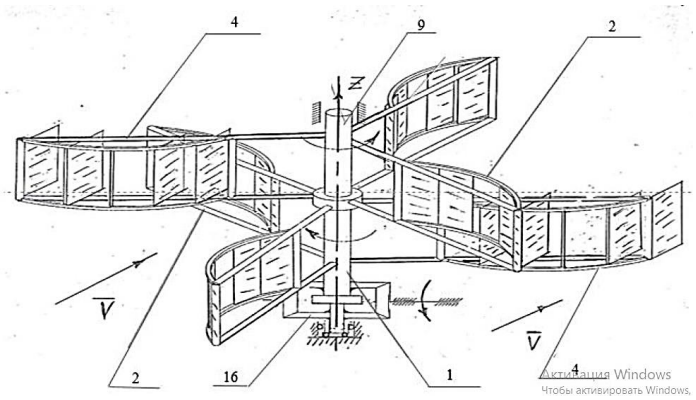
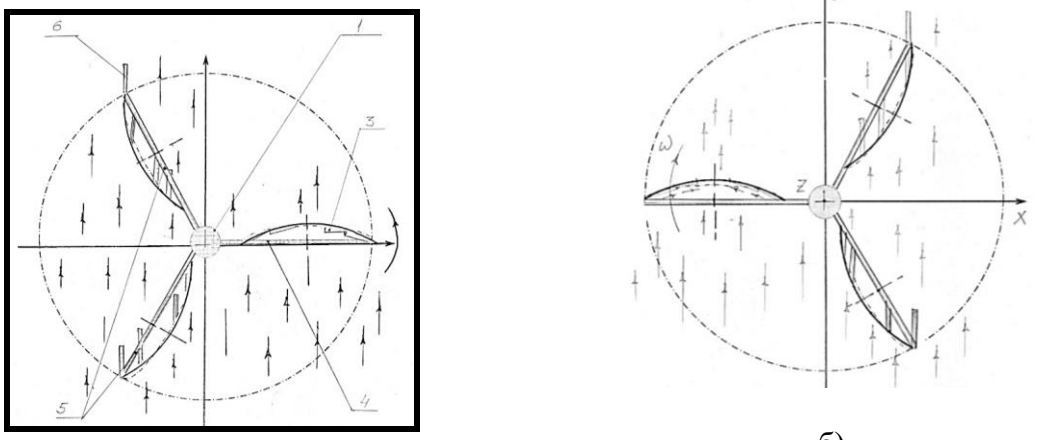


Рис. 4. Общий вид ротора ветрового агрегата.

Новая конструкция ротора спроектирована по следующим конструкционным изменениям:

- 3[x] крыльный ротор типа по рис. 1. разделен на две части с горизонтальной плоскостью по высоте h/2. Вторая часть ротора опрокинута по осью 0у на 180^0 (рис. 5(б)).



а) б)

5-рисунок. Вид сверху разделённого ротора на двух частях (вторая часть в виде опрокинута на 180^0 (б) по осью 0у)

- они соединены друг над другом и обеспечены движениями так, чтобы они вращались противо-положными направлениями: вал надлежащего первой части ротора (крыля 1,2,3) проведен через отверции подлежащего вала - второй части ротора (крыля 4,5,6, рис. 6). Несмотря на такую конструкцию угол между шестьми крыльиями 60^0 остаётся постоянным, так как валы нижних частях соединены дифференциалным механизмом, позволяющего соединение крутящих моменты валов (рис. 7).

- обтекаемость ветрового потока обеспечивается не только уменьшением высоты крыльев, но и со снятием центральную пластинку крылья.

Как нам известно, по закону Бернулли, что суммарное величина давления постоянная:

$$p_1 + \frac{\rho \cdot v_1^2}{2} + z_1 \cdot \rho \cdot g = p_2 + \frac{\rho \cdot v_2^2}{2} + z_2 \cdot \rho \cdot g \qquad (7)$$

Здесь, p_1 ва p_2 – давления, $\frac{\rho \cdot v^2}{2}$ – аэродинамическая давления, $z \cdot \rho \cdot g$– аэростатическая давления.

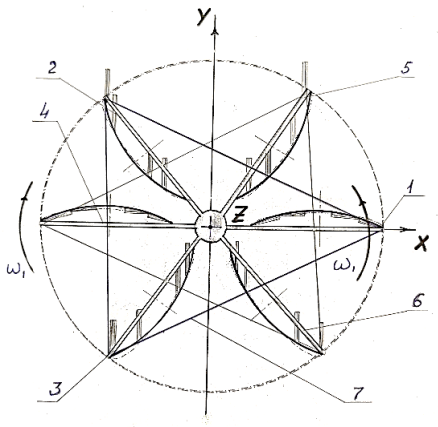


Рис. 6. Вид ротора сверху соединенными с двумя частями

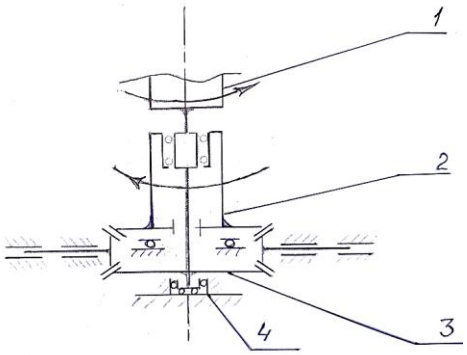


Рис. 7. Схематический вид соединение валов в нижней частью: 1-вал 1, 2-вал 2, 3-диф.механизим, 4-подшип.упор.

В этом случае значении $z \cdot \rho \cdot g$ равны. Тогда уравнения (7) принимает следующий вид:

$$p_1 + \frac{\rho \cdot v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho \cdot v_2^2}{2} \quad (8)$$

Это означает что, перепад статической давлении является главной критерией, так как она определяет уровень вырабатеваемой энергии ротором:

$$p_2 - p_1 = \frac{\rho \cdot v_1^2}{2} - \frac{\rho \cdot v_2^2}{2} \quad (9)$$

Каким образом происходит аэродинамический процесс в близи крыльев и за крыльями показаны на рисунках 8 и 9.

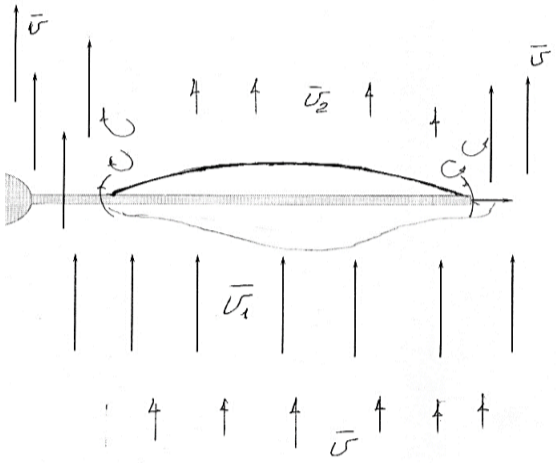


Рис. 8 – Обтекаемость ветрового потока по крылья высотой h

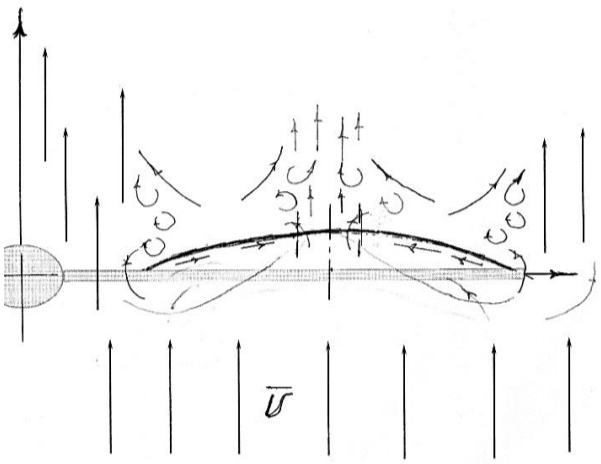


Рис. 9 - Протекаемость ветрового потока по крылья высотой h/2 и с пропускаемости в центре.

Активное крыло, как только занимает в близи 90^0 относительно вектора ветрового потока, начинает пропускать больше объема воздуха через центральную часть, что и боковые части (рис. 9). Этот процесс начинает происходить от 30^0 и до начало затмении, т.е. до перехода крылья на пассивное положение. В итоге объем воздуха за крыльями высасывается и откидывается в общий поток. Передней части крыла частицы воздуха ветрового потока ударяется прямо на пластинки крылья. Эти конструкционные изменения дают возможность ветровому потоку интенсивно передавать кинетическую энергию и быстрому оттоку за крылой, что не наблюдается в конструкции рис. 8. Тем не менее, высота крылья сокращена вдвое, что обхват воздуха ветровым потоком за крылья получается больше объёмным. В эти промежутки времени ротор ускоряется и даёт возможность моховику накапливать больше энергии.

В итоге ротор ветрового агрегата работает как 6-ти крыльный и даёт К.П.Д. как 3х к рыльный. Главный приоритет конструкции в том, что рабочая положения ротора абсолютно не зависит от направления ветра. Изготовить данную конструкцию ротора довольно проста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джураев А., Дехконов У.Г., Крутящий момент и мощность ветрового агрегата. Проблемы механики. Ташкент, №3, АН РУз. «ФАН», 1997 й,
2. Лойцянский А.Г. Механика жидкости и газа. Москва: «Наука», 1997 г. 904 стр.
3. http://www.freepatent.ru/patents/
4. Ulugbek D., Yodgorjon T. Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction

Problems //International Journal of Progressive Sciences and Technologies. – 2021. – Т. 27. – №. 1. – С. 148-154.

5. Dehqonov U.,Tillaboev Y. “Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction Problems”. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) Vol.27 No.1 Junio 2021, pp. 148-154. http://ijpsat.ijsht-journals.org ISSN: 2509-0119.

6. Dehqonov Ulugbek. “Analysis of the soulit and rezults of the defferentiolofequatio of wind agregate motion”. Design Engineering journal, 2021. December, pp 5618-5627.https://www.design-enjineering=56185627.

7. Gafurovich D. U., Sotivoldievich Z. M. THE USE OF NON-CONVENTIONAL POWER SOURCES IS A REQUIREMENT OF THE PERIOD //Academicia Globe: Inderscience Research. – 2021. – Т. 2. – №. 07. – С. 121-126.

8. Махмудов З. С., Дехканов У. Г. ПОВЫШЕНИЕ БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАРОДА-ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ГОСУДАРСТВА //Электронный инновационный вестник. – 2021. – №. 3. – С. 12-14.

9. LECTURES APPLY THE METHOD //Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2021. – Т. 2. – №. 07. – С. 43-48.

10. Yodgor T., Abduvaliyevich D. J., Insomiddin N. The Effect of the Number of Rotor Plates on the Vertical Axis on the Value of the Moment of Inertia //Design Engineering. – 2021. – С. 5504-5509.

11. Тиллабоев Ё., Махмудов З. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕОРИИ ГРАФА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ //Теория и практика современной науки. – 2016. – №. 7. – С. 310-315.

12. Тиллабаев Ё. К. и др. ВОЗМОЖНОСТИ MATHCAD ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИПЕРЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ //Научное знание современности. – 2017. – №. 6. – С. 122-125.

13. Едгоржон Кенжабоевич Тиллабоев. Последовательности точек в m-мерном Евклидовом пространстве. SCIENCE AND EDUCATION SCIENTIFIC JOURNAL. VOLUME 3, ISSUE 2 FEBRUARY 2022. стр. 28-39.

БУХОРО МАДРАСАЛАРИ МЕЪМОРЧИЛИГИ ТАРИХИДАН, “МИРЗА ХАМДАМ” МАДРАСАСИ.

ТУРДИЕВ А.А.
ТАКИ. в.в.доц.

Аннотация. Ушбу мақолада биз қадимги Бухоронинг шаҳарсозлик ва меъморчилигида ўз ўрнини топиб, ҳозирги кунгача сақланиб келаётган маданий мерос ёдгорликларидан бири «Мирза Хамдам» мадрасаси биносининг тарихи ва хозирги холати, ҳамда меъморий ечимига назар ташлаймиз.

Аннотация. В данной статье мы рассматриваем историю и современное состояние, а также архитектурное решение одного из сохранившихся до наших дней памятников культурного наследия – медресе Мирза Хамдам, занимающим значимое место в градостроительстве и архитектуре древней Бухары.

Калит сўзлар: маданий мерос, обида, мадраса, пешток, равок, дарвозахона, балхий гумбаз, туртбурчак гишт, ганчҳок, таъмирлаш, тиклаш.

Марказий Осиёнинг энг кўҳна шаҳарларидан бири бўлган Бухоро кўплаб меъморий асарларни, маданий мерос ёдгорликларини узида мужассам этган. Марказий Осиёнинг қадимий шахар ва қишлоқлари худудларида турли даврларнинг юзлаб меъморий

ёдгорликлари жойлашган. Уларнинг турли шакли, безаклари ва гўзаллиги бетакрор, юксак бадиий қийматга эга бўлиб, хароба холатда ҳам ўзида юз йилликлар нафасини жо этган. Бугунги кунда минг-минглаб сайёҳларни ўзига жалб этаётган ана шу афсонавий Бухоро шаҳрида сақланиб қолган меъморий обидаларнинг аксари қисми олис мозийдан бўлса, яна айримлари бизга яқинроқ XIX-аср охири ва XX асрнинг бошларида бунёд этилган бўлиб, замон ва давр силсиласидан ўтиб бизгача сақланиб келмокда. Яқин мозий нафасини чуқурроқ ҳис этиш ниятида бу қадимий ва навқирон шаҳарнинг ўша давр меъморчилиги, мадрасалар меъморчилиги тарихига назар ташлаймиз.

XX-асрнинг бошларида ҳам Бухоро ислом оламининг эътиқод марказларидан бири сифатида тан олиниб келаётган бўлиб, унда доимий ўқув муассасалари сифатида каттаю-кичик мадрасалар ўз фаолиятини олиб борган. Мадрасаларда толибларга кенг миқиёсда диний ва дунёвий илмлар бериб борилган бўлиб, улардан нафақат зодогонлар фарзандлари балки ўрта ва пастрок табақа ахоли фарзандлари хам кенг илм олиб фойдаланганлар. Бухоро мадрасаларида илм олгани фақатгина бухороликлар эмас, балки бутун Ўрта Осиёнинг четки худудларидан, шунингдек Татаристон ва бутун Шарқ мамлакатларидан толиблар келганлар. Шунинг учун Бухорода Марказий Осиёнинг бошқа шахарларига қараганда турли хажм ва шакллардаги каттаю-кичик мадрасалар кўп бунёд этилган. Тарихчилардан бири Амирлик рўйхатини эслаб айтган экан, “XIX-аср бошида Бухорода 103 мадраса фаолият олиб борган, шулардан 60 таси бош мадрасалар ҳисобланган”. Ўз даврида мадрасалар сони деярли камаймаган, янги мадрасалар қурилган ва камдан кам ҳолатларда эски яроқсизлари бузилган. Янги мадрасаларнинг қурилиши Ўрта Осиёнинг Чор Россиясига қўшилишидан кейин XIX-аср бошида яна ҳам кўпайиб борди.”Шаҳарда юзга яқин йирик мадрасалар бўлиб ва яна шунча майда мадрасалар мовжуд эди”-деб ёзган эди таниқли ёзувчи Садриддин Айний.

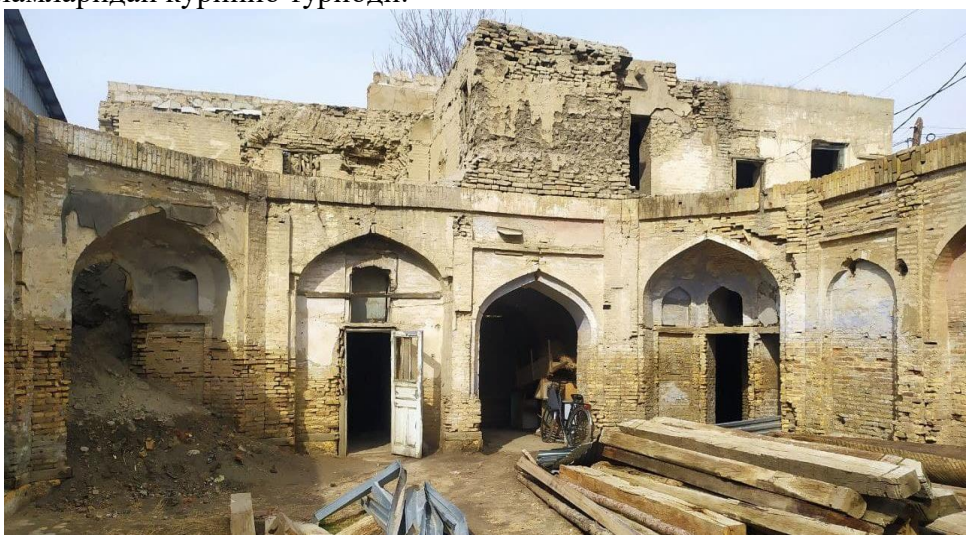
Бухоронинг қадимий эски шаҳар кўринишининг тарихий меъморий муҳитини шакллантирган, йиллар давомида зич турар жой бинолари қуршовида, берк кўчада жойлашиб, маҳаллий ва чет эллик сайёҳлар назаридан четрокда қолган бўлсада, ҳажми ва меъморий ечими, ўлчамлари ва қисман безаклари билан бинолар ичида ажралиб турган мадрасалардан бири ***«Мирза Хамдам» мадрасасидир.*** Мадраса меъморий ечимига кўра Бухоро шахарсозлигида ўз ўрнига эга бўлган кичикрок мадрасалар туридан бўлиб, ўз шакли ва ўлчами билан бошқаларидан фарқ қилади. Ушбу турдаги мадрасаларнинг жойлашувида қандайдир ўзига хос аниқ қонуниятларни англаш мумкин бўлмасада, лекин мадрасаларнинг хажмий катта-кичиклиги, безакли ёки ҳашамдор кўриниши бир-биридан, уларга сарф қилинган маблағларнинг қиймати ва уларнинг эгаларини мавқеига қараб ажралиб турган. XIX-асрда бундай хажмдаги мадрасаларнинг келтирадиган даромад фойдаси айрим машхур йирик мадрасаларнинг даромад фойдасидан юқори бўлган.





Мадраса бош тарзи ва кириш дарвозаси

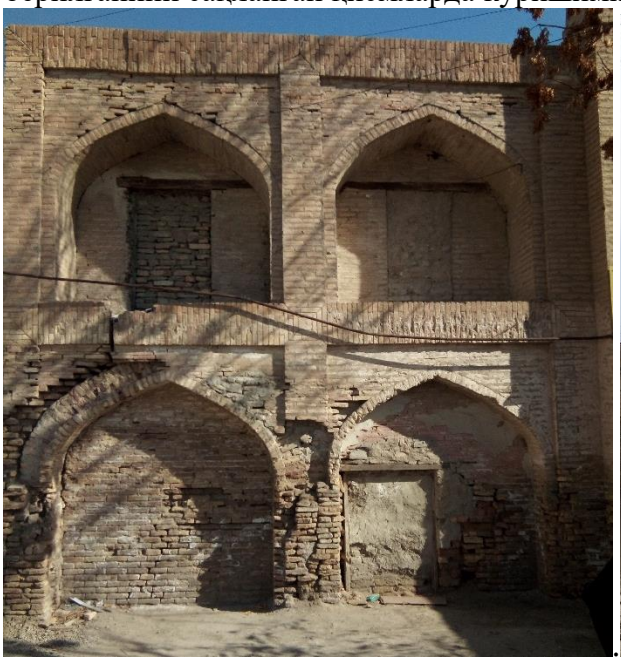
«Мирза Хамдам» мадрасаси Бухорони тарихий худудининг марказий кисмида, ЮНЕСКОнинг умумжахон рўйхатига киритилган худудда жойлашган. Бино Бухоро Амири АбдулАхад Мухаммад Баходирхон (1885-1910 йй.) амирлиги даври амалдорларидан Мирза Хамдам буюртмасига асосан 1885/1902 йилларда бунёд этилган бўлиб ва шу ном билан аталган. Айрим манъбаларга қаралганда мадраса биноси XVIII-асрнинг бошида бунёд этилгани айтилади,бу хақиқатга яқинрок бўлиб,бинонинг 1-қават ва қисман 2-қават эски деворлари ўлчамлари 25х25х4.5 см.ли тўртбурчак пишиқ ғиштдан махсус ганчхок қоришмасида терилган. 1885/1902 йилларда мадраса эски биноси устидан қайта тикланиб иккинчи қавати, ички тарзлари ва ташқи бош тарзи аралаш тўртбурчак ва 13.5х25.0х6.5 см. ўлчамли европа ғишти билан қайта тиклангани ғишт қатламларидан кўриниб турибди.



Мадраса ховлисидан 1-қават хужра деворларини ва кириш дарвозахона усти 2-қават хоналарининг март 2022 йил холат кўриниши

Меъморий нуқтаи назардан қаралганда ёдгорлик анъанавий усулда бунёд этилган. Бинонинг асосий тарзи ғарб томонга қараган,бинонинг олд қисми 2 қаватли тархий жойлашуви симметрик тўгри тўрт бурчак шаклда, ўлчамлари 24.6х28.4 м.ли, таркибида масжид, дарсхона, хар хил ўлчамлардан иборат хоналар ва 22 та хужрадан, унча катта бўлмаган кириш пештоқли дарвозахонадан,саккиз қирралик ховли, ховлининг 1-қавати атрофидаги жойлашган ғиштин деворли мадраса хоналари кетма кетлигидан ва 2-қаватли бинонинг олд қисмига 2 томондан тепага чиқиш зинасидан, 2-қаватдаги туташувчи галереяга чиқилган, галереядан ўзига хос кўринишдаги кетма кетликдаги хоналарга кирилган. Ўтган асрнинг 20-йилларидан бошлаб кўп йиллар давомида бино турли мақсадларда ишлатилган ва хароба холга келиб қолган. Унинг мустаҳкам ғиштин деворлари бинони бизнинг давримизгача мустаҳкам кўринишда сақлаб келмоқда. Хозирда иккинчи қаватга олиб чиқувчи зиналарнинг бири ва шу қисмнинг 2-қавати айрим хоналари ва галереяси бузилиб кетган,сақланган хоналар эса авария холатига келган. Биринчи қават хужраларини ва деворларининг хам кўп қисми бузилиб авария холатига келган. Хужраларни оралиқ, том ёпмалари ясси "*балхий*" услубидаги гумбазлардан ишланган бўлиб тўртбурчак ғиштлардан ганчхок қоришмасида терилган. Асосий фасад симметрик кўринишда бўлиб, марказида катта равоқли пештоқ, дарвоза,ичкарисига кирилганда усти гумбаз ёпмали дарвозахона, у орқали ички ховлига ўтилади. Фасаднинг икки ёни 1-қаватида 2 тадан 4 та катта чуқур равоқлардан уни усти, 2-қаватида 2 тадан 4 та чуқур бўлган равоқлар бўлиб 2-қават хоналарига балкон вазифасини ўтаган. 2-қаватнинг ҳовли тамонининг бир томонидаги хоналар хозирда сақланмаган.Асосий

тарзларда пештоқ ва ички хужра тарзларида ортиқча меъморий безаклар ишлатилмаган. Ғиштин деворларнинг ғишт чоклари ораси ганчхок қоришмаси билан тўлдирилиб пардоз берилганини сақланган қисмларда кўришимиз мумкин.





Мадраса фасадлари кўринишлари

Юқорида айтилганидек, ўтган асрнинг 20-йилларидан бошлаб Бухородаги бошқа ёдгорликлар каби, мадраса биносидан йиллар давомида бошқа мақсадларда фойдаланилган. Лойиҳа хужжатларисиз хар хил идоралар ва кичик корхоналар мақсадига мослаб жорий тиклаш, бузиш, ўзгартириш ишлари олиб борилган. Натижада бинонинг хужралари ва хоналарининг қадимий холати ва ички безаклари йўқолиб, ички ва ташқи меъморий кўриниши ўзгариб кетган. Фойдаланувчиларни эътиборсизлиги, бинодан тўғри фойдаланилмаганлиги, йиллар оралиғида ва сўнгги йилларда бино қаровсиз ташландиқ холатга келганлиги, орқасида оқава сувлар йўллари йўқолиб кетган, натижада қор ва ёмғир сувлари бинонинг томидан деворлари орасига, ҳовли сувлари бино деворлари тагига кетиши натижасида пойдеворларнинг чўкиш юзага келиб девор конструкцияси бузилган.





Иккинчи қават хоналариниг авария ва бир қаватли қисм томининг холатлари.

Бинонинг 2 қаватли қисмининг бурчак ва бошқа хоналари томидан хам ёмғир ва қор сувларини ўтиши натижасида иккинчи қават хоналари бир қисмининг том қисми ва айрим деворлари ўпирилиб авария холатига келган. Бу холатлар ачинарли бўлиб, кечиктирилмасдан тезлик билан ёдгорликда илмий тадқиқот ва лойиха хужжатлари ишларини олиб бориш ва шу лойихалар асосида таьмирлаш ишларини бошлаш керак бўлади.



Мадраса дарвозахона ва дарсхоналарини хозирги холати

Умуман олганда бинонинг асосий ғиштли деворларнинг холати қониқарли, лекин ёрилган, тушиб кетган қисмларни, айниқса иккинчи қават хужралари ғишт деворларини ва ёпмаларини ўзидек тиклаш, тўлдириш ва мустаҳкамлаб таьмирлаш ёки янгисига алмаштириш, хужраларни икки тавақали *“бағдодий”* эшиклари ва эшик усти туйнуги ганч панжараларини ҳам асл холидек ўша даврга мос бухороча усулда ишлаб чиқиб ўрнатиш талаб этилади. Бинонинг саккиз қирралик ховли сатхи аввалги сатхгача тушурилиб, 25х25х5 см.туртбурчак ғишт билан қопланиши, ёмғир сувлари кетиши учун ўртага ўра қазиб “*тошнов*” ўрнатиш керак бўлади. Ёдгорлик биносида олиб бориладиган таъмирлаш ишлари ортида жуда катта мухандислик-мустаҳкамлаш ва таъмирлаш-тиклаш ишлари ётади. Бундан ташқари таъмирлаш ишларини олиб бориш жараёнларидан аввал, мадраса биносига хар томондан зич қурилган ахоли уй жойларини кўчириб, бино атрофини очиш талаб этилади.

Ишонамизки ушбу Маданий мерос ёдгорлиги Бухоронинг бошқа ёдгорликлари қаторида кўп йиллар давомида, Бухоро меьморчилигининг намунаси сифатида ўз кўринишини сақлаб, аждодларимизни меъморчилик ва қурилиш санъатидаги юксак махорати намунаси сифатида, ташриф буюрадиган ҳорижий ва маҳаллий сайёҳлар эьтиборида бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1.Ремпель Л.И. Бухарские записи.Далекое и близкие Т.1981.

2.Сухарева О.А. Бухара XIXнач. XX вв. М.Наука 1966.

3. Нильсен В. А.У истоков современного градостроительства Узбекистана (XIXнач.XX вв.)Т.1988.

4. Узбекистон. Туризм ва Маданий мерос вазирлиги, Маданий мерос департаменти архиви материалларидан.

Қўшимча:

1.Фотолар автор томонидан олинган.

ТАРИХИЙ ШАҲАРЛАР МАРКАЗЛАРИ.

Юсупова Ф. З.
ТАҚИ (Тошкент) в.б. доц.

Аннотация. Мазкур мақолада Ўзбекистоннинг барча тарихий шаҳарларининг меъморий тузилиши, шаҳар марказлари, махалла, кўчаларининг жойлашуви ва у ерда мавжуд бўлган бино хамда обидалар тўғрисида сўз юритилган.

Аннотация. В данной статье речь идёт об архитектурной планировке всех исторических городов Узбекистана, расположении городских центров, кварталов, улиц, находящихся в них зданиях и памятниках.

Annotation. This article deals with the architectural layout of all historical cities of Uzbekistan, the location of urban centers, blocks, streets, buildings and monuments located in them.

Калит сўзлар: Тарих, шаҳар маданияти, ёдгорлик, манзилгоҳ, чорраҳа

Ключевые слова: История, городская культура, памятник, месность, перекресток

Keywords: History, urban culture, monument, mesnost, introductory practice, crossroad

Ўзбекистон шаҳарсозлиги кўп асрлар давомида жамият тарихида муҳим рол ўйнаган. Мамлакатимиз тарихий шаҳарлари XX аср бошларигача атрофи девор билан ўраб олинган ва турлича шаклда бўлган. Масалан, Тошкент, Самарканд, Андижон айланасимон, Бухоро ва Хива планировкаси шарқдан ғарбга чўзилганроқ, Шаҳрисабз ва Хиванинг Ичан қалъаси эса “рубъа” ёки “қитъа” деб номланувчи тўғри тўртбурчакка яқин кўринишга эга бўлган. Бу шаҳарлар марказларида Чорсу деб номланувчи бош чорраҳа жойлашган. Ўша пайтларда бош кўчалар раста деб номланувчи савдо-хунармандчилик қаторларидан ташкил топган. Бошқа бир марказ эса жума масжидлари қошида шаклланган ва одатда бу ерда шаҳар бозори жойлашган бўлган.

Баъзи ҳолатларда масжид олдидаги майдонлар шаҳар бош майдонлари - Регистонларга туташиб кетган. Лекин Ўзбекистоннинг барча йирик тарихий шаҳарларида Регистон майдонлари мавжуд бўлган. Маҳаллалар мана шу марказлар атрофида жойлашиб ўзининг кичик марказлари атрофида бирлашган. Маҳалла марказларида одатда маҳалла масжиди, аҳолини ичимлик сув билан таъминлаган маҳалла ҳовузи, мактаб, хужралар, баъзида сартарошхона, ҳаммом, нонвойхона жойлашган бўлган. Кўпинча хонадонлардан шаҳар маркази ва дарвозаларига боришда маҳалла марказлари - гузарларни босиб ўтилган. Шу туфайли “маҳалла” атамаси кўпинча “гузар” атамаси билан алмаштириб қўлланилган.

Самарқанд жаҳон шаҳарсозлиги тарихида чуқур из қолдирган қадимий масканлардан бири ҳисобланади. Милоддан олдинги 1-минг йилликнинг ўрталаридан то XVII аср бошларигача Самарқанд Суғднинг маъмурий маркази бўлган. Кўҳна шаҳарнинг қолдиқлари Афросиёб харобаларида сақланиб қолган. Рим тарихчиси Квинт Курций Руф (1 аср) нинг ёзишича Самарқанд қалъаси деворининг айланаси тахминан 10,5 км бўлган. Бошқа Юнон манбаларида ёзилишича шаҳарнинг ичида ҳашаматли саройлар бўлган.Самарканд шахарининг шаҳарсозлик тархига назар ташлайдиган бўлсак, у ерда асосан ўрта асрлар давридаги холат сакланиб қолган.

Шахаринг бадиийлиги ўзига хос асосга эга эди. Оммавий, содда қурилмалар ичидан онда сонда улуғвор кўк (ложувард) Темур ва темурийлар даврига оид бино қолдиқлари юксалиб турган. Шаҳарнинг қўрғон девор ичидаги майдони доирага яқин бўлган. Унинг геометрик маркази тархда яққол кўзга ташланади. У Чорсу биноси билан белгиланган. Бош кўчалар Чорсу биносидан радиал йўналишда тарқалади. Шаҳарнинг

маьмурий маркази бўлмиш қальа томон кетган кўча муҳим аҳамиятга эга бўлган. Унинг мавкеини бу кўчадаги Регистон майдонининг жойлашуви ҳам кўрсатиб туради. Шимолда Бибихоним меьморий гуруҳига, жанубда Гўри Амирга олиб борадиган кўчаларнинг хам аҳамияти катта бўлган.

Бухоро шаҳри Туркистон заминидаги асосий шаҳардан бири бўлган. Асосан, XVI асрда шаклланган ҳолати сақланиб қолган. Ўзгариш кўпроқ қурилмаламинг зичланиши хисобига бойиб борган. Шаҳарнинг қўрғон девори ичидаги худуди ўша даврда, XVI асрда вужудга келганича қолган.

Тархи умуман доирага яқин бўлиб шаҳарнинг ғарб тарафдан Жўйбор ерлари қўшилгач Бухоро чўзинчоқроқ шаклни олди. Бухоронинг маркази шаҳарнинг катта қисмини эгаллаган эди. Бир-бирига туташиб кетган қадимги монументал ҳамда кейинроқ вужудга келган мадраса, масжид, савдо бинолари, карвон сарой, дўкон ва бошка жамоат биноларидан, кўча ва майдонлардан ташкил топган.

Маълумки, Амир Темур пойтахт сифатида Самарқандни белгиланган, шаҳар олти дарвозадан иборат бўлган. Улар соат миллари ҳаракати бўйича жойлашган Шайхзода, Оҳанин, Феруза, Сўзангарон, Конигил ва Чорсу деб номланган. Шимол-жануб йўналишидаги кўча шаҳарда асосий бўлиб, унинг ўртаси Регистон майдони билан белгиланган. Майдондан Оҳанин дарвозасигача ўтган савдо кўчасининг устини Амир Темур гумбазлар билан ёптирган эди. Шаҳар ташқарисида ҳам у бир неча қишлоқлар қурдирган.

Бибихоним мажмуаси Амир Темурнинг Самарқанддаги энг йирик қурилишларидан бири бўлган. Мажмуа жоме масжиди ва мадрасадан иборат бўлиб, улар кўш (мукобил) шаклида ташкил этилган. Масжиднинг композицион ўқи бўйича Бибихоним мадрасаси қурилган. Уларнинг ўртасидан ўтган кўча пойтахтда энг муҳим деб хисобланган. Жоме масжиди йирик ўлчамларда барпо этилган. Ховлили, тўрт айвонли композицияга эга. Бўйлама ўқ бўйича хашаматли пештоқ ва «Катта масжид» деб аталувчи хажмлар жойлашган.

Кўндаланг ўқни «Кичик масжид» хажмлари белгилаган. Иншоотнинг зикр қилинган қисмларига қараганда бошқа, бурчак қисмлари нисбатан пастроқ. Уларнинг ёпмаси устунларга таянган гумбазлардан иборат. Бибихоним мадрасаси жоменинг композициясига бўйсундирилган ҳолда ташкил этилган.

Самарқанд марказида унинг жамоат маркази - Регистон майдони вужудга келган. Регистоннинг XV асрдаги қиёфаси «Бобурнома»да баён этилган. Ўша вақтда майдонни уч томондан Улуғбек иншоотлари билан: ғарбдан мадраса, унинг қаршисида майдон ўтиб қурилган хонақох ва шимолда карвон сарой қуршаб турган эди. Булардан ташқари, майдоннинг жанубий тарафида Кўкалдош ва Муқатта масжидлари қурилган. XVII асрда Регистонда қайта қуриш ишлари олиб борилган, бунда ўша даврда Улуғбек иншоотларидан фақат мадрасагина қолган. Хонақох олдида Шердор мадрасаси, карвонсарой ўрнида Тиллақори жоме мадрасаси барпо этилган. Кўлох фурушон тими жойида кейинчалик Чорсу биноси қурилган.

XIX асрларда ўтган даврдаги каби бу даврда ҳам истиқомат манзилгоҳлар иккига бўлинган: шаҳар ва қишлоқ. Адабиётда ва оғзаки нутқда музофот, касаба, кент, маҳалла(алоҳида олинган манзилгоҳ сифатида), ёзлоқ, овул каби иборалар ҳам учрайди. Бироқ уларнинг илмий шаҳарсозлик таьрифлари ишлаб чиқилмаган. Шаҳар ва қишлоқларнинг мавқеи, қиёфаси ва бошқа жиҳатлари уларнинг Туркистон худудидаги карвон йўллар тизимида жойлашганлигидан келиб чиқган.

Шаҳарларнинг асосий кисмлари аксари маҳаллалардан (майда бўлинмалардан) иборат бўлган. Маҳалла умумий ерда жойлашиб кундалик ҳаётда ўзаро ёрдам бериш

тамойили асосида ташкил топган ижтимоий бирликдир. Маҳалла кўпинча кўча ёки бир неча кўча ёнларидаги хонадонларни бирлаштирган. Уларнинг марказлари - гузарларда ҳовуз, масжид, чойхона, новвойхона ва бошқа кундалик эҳтиёж учун қурилмалар бўлган. Маҳалла ишини оқсоқол, имом, дастурхончи ва қоровул каби лавозимлардаги шахслар олиб борган. Тўй - маьрака учун маҳалланинг мулки: қозон, идиш-товоқ, тобут ва бошқа ускуналари бўлган. Маҳаллалар ўзларининг қурилмалари зичлиги, функционал тусланиши жиҳатидан бир хил бўлмаган. Шаҳарларнинг геометрик марказларидаги маҳаллаларда қурилмалар зич бўлган. Шаҳар аҳолисининг асосий қисми савдо ва хунармандчилик билан машғулланган. Шаҳарларнинг тархий тизими қуйидагилардан иборат бўлган: Ўртада шаҳарнинг асосий маркази хисобланган бозор жойлашган. Регистон ҳам шу ерда бўлган. Бош, биринчи даражали кўчалар марказдан радиал йўналишда тарқалган. Улар одатда шаҳарнинг қўрғон деворидаги дарвозалар мавжудлиги билан ажралган ва девор ортида бошқа шаҳар ва қишлоқларга олиб борадиган йўлга айланиб кетади. Бош кўчалар бирмунча тўғрилиги ҳамда бироз кенглиги билан характерланади. Бош кўчаларинг ичида ҳам асосийларини ажратиш даркор. Улар карвон йўлари негизидан ташкил топган, яхлит йўналишдаги бир ёки икки жуфт бош кўчалардан хосил бўлади. Бош кўчаларга иккинчи ва учинчи даражали кўчалар туташтирилган оралиқларида майда кўчалар хосил бўлган.

Кўп ҳолларда шаҳарнинг қўрғон деворлари давомида халқа йўл шаклланган. Унинг содир бўлиши шундай кечган: Турли даврларга мансуб бўлган қўрғон деворлар бўйлаб йўл пайдо бўлади, девор йўқ бўлиниб кетгач йўл кўчага айланади. Мавқеи жиҳатидан бундай кўчалар иккинчи даражали хисобланган. Одатда, улар бош кўчалар билан биргаликда шаҳарнинг радиал - халқа схемасини ташкил қилган.

Шаҳарда дарвозалар аҳолини ташқи дунё билан боғлаб турган. Улар шаҳар марказидан тарқалиб теваракдаги йўлларга айланиб кетадиган кўчаларнилг қўрғон кесишган жойларида қурилган. Одатда, дарвозанинг ўзи эса икки табақали бўлган. У аксари равоқ шаклининг ичида жойлаштирилган ва дарвозалар кечаси ёпилиб, кундузлари очилган.

Тошкент ички хамда ташқи қисмлардан иборат бўлиб, улар қўрғон деворлар билан ўралган эди. Қирққа яқин жума ва жуда кўп маҳалла масжидлари бўлган. Хоким қароргохи ўша вақтда Кўкча даҳасида жойлашган эди. Чорсу бозорида шаҳар омбори (жўвахона) қурилган. Регистон майдонида четларига харсанг тош ётқизилган,томонлари 20 метр ховуз қайд этилиб, унинг чеккаларида катта-катта дарахтлар ўсган. Чорхокимликдан сўнг, 80-йилларда нураб қолган қўрғон девор қайта тикланган. Хоким Юнусхўжа қароргоҳи Қоратошда бўлган (Эски Ўрда).XIX асрнинг 1-ярмида Тошкент ҳар тарафга, айниқса ғарбий-шарққа қараб кенгайган. Аҳоли ўрнашган бу жойлар кўпинчалик «Янги маҳалла» ёки «Янги шаҳар» деб аталиб келинади. XIX асрнинг биринчи ўн йиллигида Анҳор ариғининг чап тарафида Ўрда қурилди. Ўрданинг жануби-ғарбий бурчаги туртиб чиққан тўртбурчак шаклида (шарқий девори - 540 м., жанубийси - 490 м.) бўлган. Ўрданинг ичида бекларбеги саройи, сарбозлар майдони, бошқа бинолар жойлашган. Ўрда Анҳор ариғидан сув ичган, унда талайгина ховузлар бўлган.Эски шаҳарнинг қадимий меъморчилигини экологик нуқтаи назардан таҳлил этиш ғоят қизиқарли. Шаҳарлар ички ҳамда ташқи қисмлардан иборат бўлган.

Шундай қилиб, Ўзбекистоннинг барча тарихий шаҳарларида Регистон майдонлари, яъни жамоат марказлари мавжуд бўлган. Тарихий обидалар ва маҳаллалар мана шу марказлар атрофида жойлашиб, ўзининг кичик марказлари атрофида бирлашган. Қурилишда тош ва пишиқ ғиштлардан фойдаланиш чекланган бўлиб, қурилиш материали сифатида биринчи навбатда тупроқдан фойдаланиб келинган.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, эски қадимий шаҳарлар, улардаги қадимий обидалар ва махаллалар ўтмишнинг бебаҳо хазинаси бўлиб қолмоқда, унинг сирлари йиллар ўтгани сайин янада очилиб боради. Қадимий шаҳарлар, меъморчилик обидалари ва махаллаларни келгуси авлодларимиз ва тарихимиз учун сақлаб қолишимиз жуда зарур. Бугунги кунда бу масалалар бутун дунё меъморлари ҳал қилаётган энг долзарб муаммолар қаторида туради.

АДАБИЁТЛАР

1. И.А.Каримов. Юксак маънавият-енгилмас куч.Т., Маънавият, 2008.
2. Зияев А.А. Ташкент 1.П.Ш. қисмдан иборат китоблар. Т. 2009.
3. Булатов М.С. Урда и крепость 1865г. в Ташкенте. САУ.№11, 1981.
4. Ахмедов М. «Меъморий меърос», Тошкент - 2011.
5. Ноткин И.И. Искусство древних. Ташкент: Изд-во "Узбекистан", 1967
6. Массон М.Е. Прошлое Ташкента. Изв.АНУзССР, №2.,Т 1954.
7. Пугаченкова Г.А. Архитектурное наследие Темура. Ташкент 1996.
8. Ташкент. Энциклопедия. Т., Изд.Узбекистан. 1983.
9. Филанович М.И. Ташкент, зарождения и развитие города и городской культури. Т., 1983.
10. Иконников А.В. Формирование городской среды, Москва 1973.

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО НЕПРЕРЫВНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Эргашев Шарифбой Туланович
НаИСИ, к.т.н., доцент

Каххаров Абдурахим Абдубаннаевич
НаИСИ, к.т.н., доцент

Неусыпин Константин
МГТУ имени Н.Э.Баумана (нац. исс. унив.), д.т.н., профессор

Селезнева Мария
МГТУ имени Н.Э.Баумана (нац. исс. унив.), к.т.н., доцент

Аннотация: Разработана образовательная концепция непрерывного инженерного образования. Основной составляющей концепции является интеллектуальная инновационная информационная технология, базирующаяся на методе самоорганизации. Методом самоорганизации осуществляется построение индивидуальной профессиональной траектории обучающегося с учетом функции абилитации, а также модели управления качеством образовательного процесса.

Ключевые слова: интеллектуальные информационные технологии, инновации, образовательная концепция обучения, метод самоорганизации, абилитация, качество подготовки, математические модели, профессиональная траектория.

Представленные в настоящей работе исследования по разработке и внедрению новых методов обучения в области комплексной непрерывной профессиональной подготовки абитуриентов, бакалавров, магистров, специалистов, повышения квалификации инженерных и научных кадров, а также послевузовской подготовки специалистов высшей квалификации по инженерным специальностям.

Научные основы концепции комплексного непрерывного образования с использованием современных инновационных информационных технологий профессионального образования кадров, представлены в монографиях, учебных пособиях и научных публикациях [1-8].

Описание новых методов и форм реализации образовательного процесса составляющих разработанную концепцию подготовки и переподготовки по интегративной системе непрерывного образования «школа – вуз - аспирантура-институт повышения квалификации - дополнительное профессиональное образование - предприятие» (рис.1). Отличительной особенностью предлагаемой концепции является использование «русского метода» в обучении и инновационных информационных технологий в большом объеме, что привело к трансформации и глубоким изменениям в образовательном процессе.

Актуальность исследования. Концепция носит универсальный характер и использована авторами на разных стадиях обучения граждан Российской Федерации, Узбекистана, Казахстана, Вьетнама, Китая, Южной Кореи и др.

Важнейшей традицией высшей технической школы России является органичное включение в учебный процесс системы производственной практики, основанной на развитии сети учебных мастерских, лабораторно-экспериментальной базы, а также на



Рис. 1. Элементы концепции комплексной целевой непрерывного обучения с использованием инновационных

оригинальных педагогических идеях

Реализация многоуровневой системы предъявляет определенные требования к структуре и организации профессионально-образовательного процесса в техническом университете, которые на основе анализа отечественного и зарубежного опыта могут быть сведены к следующему:

– **модульность и безтупиковость**

– профессионально-образовательной системы;

– **модульность структуры** учебных курсов, наличие обязательных модулей свободного и ограниченного выбора;

– **динамизм**, систематическое обновление содержания модулей учебных курсов и гибкость при стабильной их структуре;

– **индивидуальность** форм обучения (традиционная, экстернат, включенное обучение, продолженное обучение, сэндвич технология, информационная технология и т.д.).

– **рейтинговая система** оценки и аттестации результатов обучения;

– **организация специальных служб**, способствующих реализации функции абилитации.

Современный этап развития образовательных программ предусматривает использование интенсивных технологий обучения (ИТО), обеспечивающих существенное повышение интенсивности обучения за счет: сокращения времени на освоение заданного объема знаний, увеличения объема знаний при заданном времени на их освоение; использование перечисленных факторов одновременно.

Для технических университетов характерны следующие ИТО:

– компьютерные технологии;
– технологии, базирующиеся на графических и матричных методах сжатия информации (например, опорные конспекты В.Ф. Шаталова);
– технологии обучения с ориентацией на решение проблем (методов проектов, сквозного курсового и дипломного проектирования и др.);
– технологии «гувернерского» обучения;
– технологии «тотальной» индивидуализации обучения (метод Келлера-Ширмана, технология «Дальтон-плана2 и др.);
– целевые и ролевые игровые технологии;
– технологии, использующие психологическое воздействие на обучаемых (психотроника, медитация, японская технология «Минараи» и т.п.).

Применение вузовскими педагогами ИТО сопряжено с процессом дифференциации содержания обучения. В педагогической практике технических университетов используются различные сочетания вышеперечисленных типов дифференциации: профильно-аддитивная; ядерно-аддитивная; ядерно-профильная; трехмерно-уровневая ядерно-профильно-аддитивная дифференциация.

Новизна концепции заключается в усовершенствовании модели организации непрерывного обучения «школа – вуз - аспирантура- переподготовка и повышение квалификации - предприятие», которая сочетает в себе самостоятельную работу слушателя с различными источниками информации, оперативное взаимодействие с преподавателями-тьюторами, групповое обучение с использованием многообразных технологий дистанционного обучения, а также оперативного контроля. Концепция позволяет встроить «русский метод» в каждый этап обучения, включая дистанционную подготовку, а также в процесс абилитации.

Разработка научных основ концепции комплексного непрерывного инженерного обучения с использованием инновационных информационных технологий

В МГТУ им. Н.Э. Баумана и Едином центре трудоустройства при МГТУ им. Н.Э. Баумана в рамках разработанной концепции впервые был реализован «русский метод» обучения на всех этапах непрерывного образования с использованием дистанционных форм, основанных на современных информационных технологиях (рис. 2), а также с учетом реализации функции абилитации.

Концепция взаимодействия МГТУ им. Н.Э. Баумана с предприятиями военно-промышленного комплекса

В МГТУ им. Н.Э. Баумана ведется подготовка специалистов на основе традиций сложившейся и постоянно развивающейся в его стенах классической русской инженерной школы политехнического образования. Её основополагающими принципами являются: интеграция образования, науки и инновационной деятельности, эффективное взаимодействие и кооперация с промышленными предприятиями и научными организациями.

В своей профессиональной деятельности мы ориентируемся на следующие группы современных требований:

1. Образованность: высшее образование; практические навыки и умения; знания в своей предметной (профессиональной) области; опыт работы и достижения в конкретной области деятельности; знания в смежных профессиональных областях; стремление постоянно обогащать свои знания.

2. Социализированность: коммуникативные свойства, культура труда и общения; инициативность, готовность к активной профессиональной и социальной деятельности; умение ориентироваться в быстроизменяющемся информационном поле.

3. Индивидуальные качества: готовность к созидательному труду; творческие способности; умение аналитически мыслить; сформированность памяти и мышления; саморазвитие и самовоспитание.

Для обеспечения эффективного повышения квалификации и подготовки специалистов большое внимание уделяется:

Усилению влияния промышленности на образовательный процесс за счет: участия в формировании и коррекции запроса на подготовку по конкретным специальностям и квалификациям; разработки новых образовательных стандартов нового поколения и образовательных программ с привлечением работодателей; развития системы отраслевых факультетов на территории базовых предприятий; формирования системы общественно-профессиональной аккредитации вузов.

1. Усилению материально-технической базы образовательных структур МГТУ, обеспечению производственных практик, соотнесению тем НИРС, курсовых и дипломных проектов с реальными задачами промышленности.

2. Осуществлению научно-исследовательского сотрудничества между МГТУ и

предприятиями.

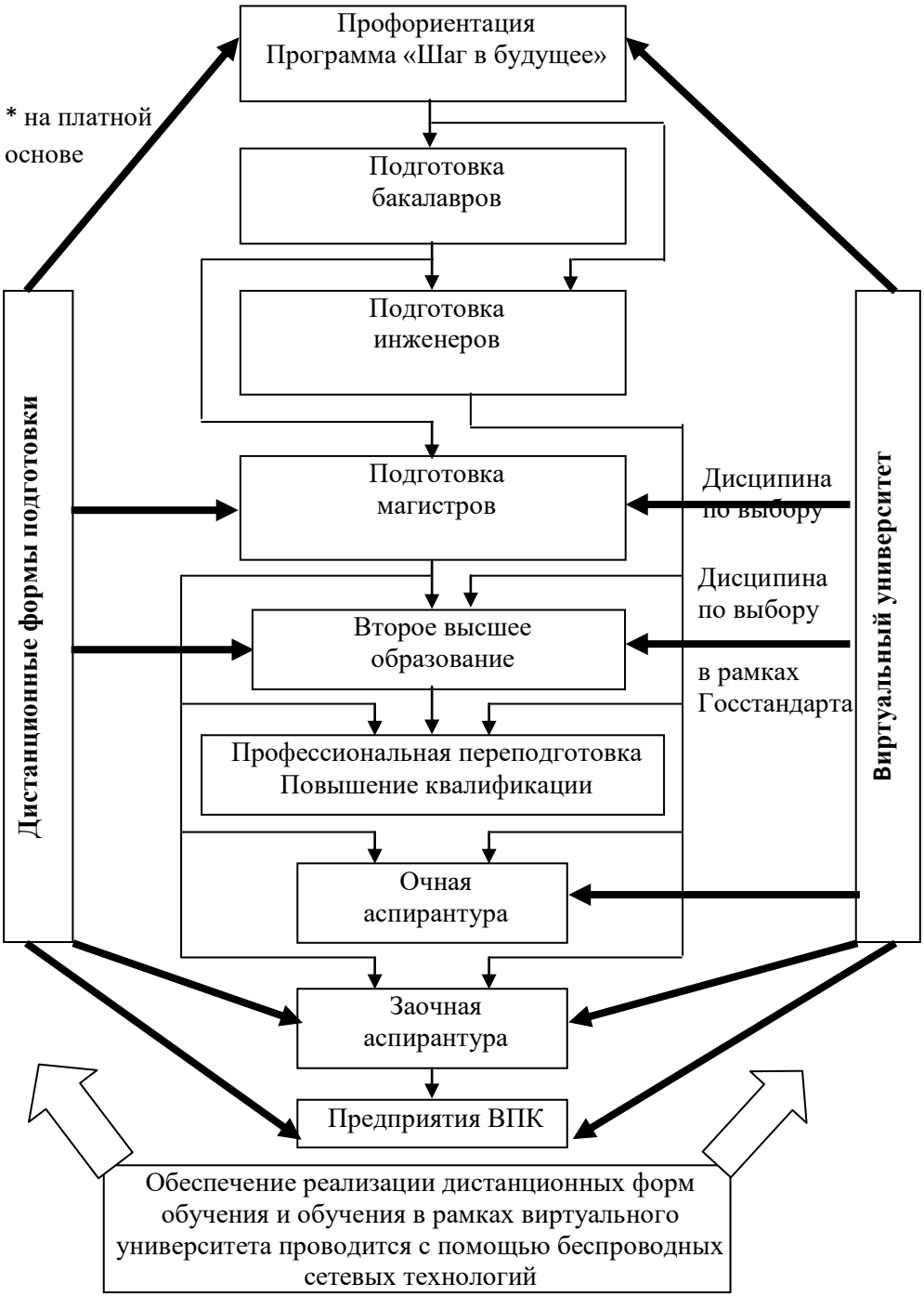


Рис 2. Использование инновационных форм подготовки в непрерывном учебном процессе.

3. Обеспечению взаимной научной и обучающей интеграции между МГТУ и предприятиями.

4. Содействию в обеспечении повышения квалификации, переподготовки, стажировки, второго высшего образования для сотрудников предприятий.

Концепция предусматривает: реструктуризацию учебного процесса на основе гибридных и виртуальных технологий; интеграцию учебного, научного и прикладного

процесса, реализующую «русский метод» обучения; непрерывность образовательного процесса, обеспечиваемого использованием многоуровневых систем университетского технического образования; использование высоких информационных беспроводных технологий, мультимедийных средств, которые положены в основу очно-заочных и дистанционных форм обучения.

Разработаны и реализованы инновационные информационные компоненты Концепции: модель виртуального Университета, методики и модели непрерывной подготовки, методики дистанционных форм обучения, адаптированные беспроводные технологии. Симбиоз современных информационных технологий и «русского метода» в обучении позволяет получить синергетический эффект, что является инновационным преимуществом по сравнению с другими образовательными концепциями за счет ускорения и более качественного усвоения материала.

Комплексная концепция обучения позволяет реализовать функцию абилитации, которая обеспечивает, наряду с обучением, комплексную подготовку человека к профессиональной деятельности, а также его профессиональную самореализацию.

Таким образом, в МГТУ разработана и реализована концепция подготовки кадров для предприятий оборонного комплекса, методы обучения с использованием современных информационных технологий, позволяющих интенсифицировать процесс получения и усвоения знаний, применение в процессе обучения «русского метода» позволяет закрепить теоретические знания, сформировать навыки и умения в каждой фазе непрерывного образовательного процесса.

Реализация учебного процесса с учетом функции абилитации

Задача **абилитации** обучающегося решена посредством прогнозирования индивидуальной профессиональной траектории, использования в образовательных программах функциональных элементов адаптации к будущей профессиональной деятельности и применением «русского метода» на всех этапах непрерывного обучения.

В результате проведения работы в настоящее время в МГТУ им. Н.Э. Баумана и Едином центре трудоустройства при МГТУ разработаны и полностью адаптированы к учебному процессу новые концептуальные методы в подготовке и переподготовке специалистов по целому ряду высокотехнологических направлений, в том числе в интересах оборонных предприятий.

Совершенствование процесса подготовки путем увеличения доли используемых информационных интеллектуальных технологий, накопленных информационных ресурсов в виде баз данных и знаний, информационно-логических моделей, средств глобального телекоммуникационного общения обеспечивают возможности для создания сложных систем в творческой лаборатории одной личности.

Использование виртуальных технологий в образовательном процессе

В основу новой системы образования следует заложить нелинейность образовательного процесса на основе блочно-модульной структуры. Такая структура обучения предполагает определение глобального направления обучения, например, «информационные технологии». Обучение начинается с изучения опорных дисциплин (математика, физика, электроника, основы информационных технологий, теория передачи информации, теория алгоритмов и др.), которые сформированы на основе линейного учебного плана, продолжительностью 3-4 семестра. На следующем этапе, с учетом потребностей информационного общества, и соответственно рынка труда, формируется учебный план для специалиста по конкретному направлению.

Соединение сети организаций с информационно-техническими средствами породило

новую форму современной организации, а именно, виртуальную организацию, которая позволяет получить синергетический эффект от сочетания элементов ресурсной базы организаций-партнеров, а также создать новые формы производственно-финансового воздействия на воспроизводительный инновационный процесс.

Виртуальная организация осуществляет согласование интересов всех основных участников виртуальной организации - центра координации - Университета, организаций-партнеров, заказчика-сопроизводителя (предприятий, в частности предприятий ВПК).

На основе анализа отечественного и зарубежного опыта управления образовательными организациями выработаны следующие рекомендации:

– модификация структуры системы управления учебно-научным комплексом, которая предусматривает сокращение вертикали власти и усиление горизонтальных связей;

– включение в структуру Университета виртуальных организаций, что позволяет снизить издержки и повысить качество образовательных услуг.

Анализ процесса инновационного развития российского образовательного комплекса

В связи с переходом России к рынку особо актуальными в сфере образования представляются системные математические модели гермейеровского типа. Построены и исследованы системные синергетические модели важнейших составляющих процесса инновационного развития российского образовательного комплекса (РОК) в информационно-коммуникационном образовательном пространстве (ИКОП): информационного развития ИКОП; экономического развития ИКОП; предпринимательской активности субъектов РОК в ИКОП; развития науки в ИКОП; профессиональной подготовки организаторов образовательного процесса и др.

Важнейшим системообразующим фактором ИКОП является его контент. Информационное развитие ИКОП характеризуется изменением соотношения между количеством доступных потребителям образовательных ресурсов ИКОП и потребностью в них и имеет ярко выраженный спиралеобразный характер: предложение информации растет пропорционально числу обращений к ней, а число обращений увеличивается пропорционально количеству публикаций.

В работе предложено осуществлять построение модели, включающей все параметры РОК методом самоорганизации. Для прогнозирования и управления инновационными процессами, происходящими в РОК, предложено использовать универсальные самоорганизующиеся модели.

Разработка модели для системы подготовки абитуриента

Разработана модель системы подготовки абитуриентов образовательной организации и критерии качества подготовки абитуриентов в рамках программы «Шаг в будущее».

На рис. 3 представлена модель системы управления качеством процесса обучения участников программы «Шаг в будущее».

Программа «Шаг в будущее» предусматривает информирование о специальностях, по которым проводится подготовка в ВУЗе, требованиях на вступительных экзаменах, особенностях обучения и перспективах трудоустройства. По результатам работы конференции, прошедшим отбор абитуриентам присваивается статус лауреата, который позволяет поступить в ВУЗ вне конкурса (при условии сдачи всех экзаменов с положительными оценками).



Рис. 3. Модель управления качеством подготовки участников программы «Шаг в будущее»

На рис. 4 представлена модель системы подготовки учащихся в рамках программы «Шаг в будущее». Модель затрагивает только процесс подготовки научной работы учащегося. Для использования этой модели в системе управления качеством целесообразно разработать унифицированные требования к научным работам учащегося.

Основными характеристиками, по которым оцениваются научные работы являются актуальность задачи исследования, научная новизна решения, практическая ценность результатов исследования, достоверность полученных результатов, современность методов исследования и перспективность исследований.

Оценить качество образовательного процесса можно с использованием обобщенной меры качества, например, эффективность образовательного процесса. Система управления качеством образовательного процесса, включает также подсистему методического обеспечения. Методическое обеспечение учебного процесса, в частности, предусматривает создание оценочной системы методических разработок, мотивацию методической деятельности педагогического коллектива.

Представленные в настоящей работе исследования по разработке и внедрению новой системы обучения в области комплексной опережающей профессиональной подготовки специалистов промышленного комплекса. Реализация системы опережающей подготовки

осуществлена на базе объединения научно-образовательных центров, с использованием специализированных исследовательских стендов, тренажеров, современных информационных технологий, применения в процессе обучения «русского метода» подготовки.



Рис. 4. Модель системы подготовки в рамках программы «Шаг в будущее»

Заключение

Система опережающей подготовки специалистов реализована на основе существующих в МГТУ им. Н.Э. Баумана и Наманганском инженерно-строительном институте педагогических концепций, в частности «Концепции комплексного непрерывного инженерного образования с использованием инновационных информационных технологий» [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров, А.А. «Система опережающей подготовки специалистов для оборонно-промышленного комплекса России»: моногр./А.А. Александров, Г.И. Джанджгава, К.А. Неусыпин, А.В. Пролетарский, Е.А. Старожук. – М.: Изд-во МГОУ,

2017. – 250с. илл.25: Библ. 29.

2. Мешков Н.А., Цибизова Т.Ю. Реализация инновационных форм обучения в информационно-коммуникационном образовательном пространстве // Качество. Инновации. Образование. – 2011. – № 12. – С. 16-20.

3. Неусыпин К.А., Цибизова Т.Ю. Некоторые аспекты реструктуризации систем управления современными учебно-научными центрами // Автоматизация и современные технологии. – 2012. – № 1. – С. 30-34.

4. Александров А.А., Пролетарский А.В., Мешков Н.А., Неусыпин К.А. Реализация инновационной образовательной концепции в инжиниринговом центре «Авионика». Инновации и образование. 2017. №3. С.4-14.

5. Александров А.А., Ван С., Пролетарский А.В., Неусыпин К.А. Комплексные инновационные разработки в инжиниринговом центре «Авионика». В сб. Современные аспекты фундаментальных наук. Труды Второго международного симпозиума. 2015. С.150-154.

6. Джанджгава Г.И. Опыт, инициатива, инновации. Инженер и промышленник сегодня. 2014. №4. С.20-25.

7. Пролетарский А.В., Неусыпин К.А. Концепция комплексного опережающего обучения с использованием информационных технологий. В сб. Достижения вузовской науки. Труды третьей международной научно-практической конференции. 2017. С.70-74.

8. Kai Sh., Proletarsky A.V., Neusipin K.A. Modern information technologies in educational fields. В сб. Достижения вузовской науки II международная научно-практическая конференция. 2016. С.121-123.

9. Ergashev Sh. T. (2021). Vocational Guidance in General Secondary Schools. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 460-466.

10. Ergashev Sh. T. (2021). Mechanisms for Training and Development of Their Professional Competencies in Higher Education Institutions. Design Engineering, 5603-5611.

11. Kahharov A.A Developing students' spatial imagination in the teaching the subject of “descriptive geometry and engineering graphics” with the help of modern computer graphics. International congress on modern education and integration. Vol.5 Special Issue.

12. Kahharov, A. A. (2021). Intensive Methods of Developing Students' Spatial Imagination in the Teaching of Graphic Sciences. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 11885-11892.

ЎҚУВ ЖАРАЁНИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Кўчкарова Диларом Файзуллаевна
“ТИҚХММИ” МТУ, т.ф.д. профессор kuchkarova-dilarom@yandex.ru

Тўхтаева Ферангиз Фурқат қизи
“ТИҚХММИ” МТУ магистранти nigortoxtayeva@gmail.com

Аннотация: Ўқув жараёнини моделлаштиришни такомиллаштириш усулини тўлиқ ўрганиб, жараёнини бошқариш, педагогик ўлчовлар асосида бошқариш алгоритмларини ишлаб чиқиш натижасида талабанинг машғулот жараёнида билимларни тўлиқ ўзлаштира олишига бўлган ҳаракатининг кучайишининг намоён бўлиши.

Аннотация: В статье рассмотрены подходы к моделированию учебного процесса и управления. Предлагаются способы использования современных гаджетов, педагогических измерений для лучшего усвоения студентами учебного материала.

Annotation: As a result of fully studying the method of improving the modeling of the

educational process, working out management algorithms based on the pedagogical measurements the manifestation of the student's acts to fully master the knowledge during the training process.

Калит сўзлар: ўқув жараёни, моделлаштириш, алгаритм, объект, педагогик моделлаштириш, electron қўланмалар.

Ключевые слова: учебный процесс, моделирование, алгоритм, объект, педагогическое моделирование, электронные пособия.

Key words: educational process, modeling, algorithm, object, pedagogical modeling, electronic manuals.

Кириш. Ўзбекистоннинг таълим модели енг замонавий талабларга жавоб берадиган таълим муассасаларини барпо етиш билангина чекланиб қолмасдан, ушбу model аввалambор, сифатга, яъни ўқитувчилар, ўқувчилар, талабалар, ўқув дастурлари ва пировард натижада билимлар сифатини оширишга асослангандир. Бундан ташқари, глобаллашув билан боғлиқ еҳтиёжлар ҳам ҳисобга олинган ҳолда ишлаб чиқилган мазкур таълим модели Ўзбекистонннинг Осиёда, умуман, жаҳон ҳамжамиятида муносиб ўрин егаллашини таъминлаш воситаси бўлиб хизмат қилади. Ендиги, биз педагогларнинг вазифаси замонавий техник таъминотга ега таълим муассасаларида талаблар даражасида инновасион таълим технологиялари асосида ёшларимизга таълим-тарбия беришдан иборат бўлмоғи лозим. Бунинг учун ҳар бир педагог ўз устида мукаммал ишлаши, замондан орқада қолмаслиги, ўқитишнинг инновасион технологияларини пухта билиши ва ўз фаолиятида жорий етиши зарур [1, 2].

Ҳозирда ўқув жараёнини мукаммалштириш бўйича кўплаб моделлаштириш алгоритмларида ислоҳотлар олиб борилмоқда. Модел (лот. modulus – ўлчов, меъёр) - бирор объект ёки объектлар тизимининг образи ёки намунасидир. Моделлаш услубидан ҳозирги замон фанида кенг фойдаланилмоқда. У илмий тадқиқот жараёнини енгиллаштиради, баъзи ҳолларда еса мураккаб объектларни ўрганишнинг ягона воситасига айланади. Мавҳум объект, олисда жойлашган объектлар, жуда кичик ҳажмдаги объектларни ўрганишда моделлаштиришнинг аҳамияти катта. Моделлаштириш услубидан физика, астрономия, биология, иқтисод фанларида объектнинг фақат маълум хусусият ва муносабатларини аниқлашда ҳам фойдаланилади [3, 4].

Педагогик моделлаштириш педагогик жараённинг расмий моделини ёки унинг таркибий қисмларини ишлаб чиқиш ва яратиш, кейинчалик ҳақиқий педагогик жараён шароитида експериментал ўрганилиши керак бўлган асосий ғоялар, усуллар, шакллар, воситалар, техникалар ва технологик ечимларни акс еттиради [4, 5].

Муаммо: Ўқув жараёнини моделлаштиришга бўлган талаб кундан кунга ошиб бормоқда, бунга асосий сабаб ўқув жараёнига бўлган кучли талабдир. Купгина муаммоларни ўқув жараёнини моделлштириш орқали амалга ошириш мумкин. Бугунги кунда талабанинг янги мавзуни тўлиқ бир ҳил меъёрда ўзлаштириши асосий муаммоллардан бири бўлиб келмоқда.

Ўқув жараёнини моделлаштиришни такомиллаштиришнинг асосий мақсади-моделлаштириш усулини тўлиқ ўрганиб ўқув жараёнини бошқариш, педагогик ўлчовлар асосида бошқариш алгоритмларини ишлаб чиқиш бўлиб, натижада талабанинг ўқув жараёнида билимларни тўлиқ ўзлаштира олишига бўлган ҳаракатининг кучайишидир ва унинг вазифалари:

- ўқув жараёнида моделлаштириш усулларини ўрганиб чиқиш;
- психологик ўлчовларни ўқув жараёнида қўллаш усулларини ишлаб чиқиш;
- ўқув жараёнларини барча компонентларини ўрганиб чиқиш уни бошқариш алгоритмларини ишлаб чиқаришдан иборат [6, 7].

Педагогик моделаштириш жараёни-инновацион технологиялар, таълим

технологияси ва инновацион таълим каби таркиблардан иборат .

Ўқув жараёнини моделлаштириш-ўқув жараёнидаги муаммолар ва унинг ечимини ўзида акс этади.

Чизмачилик, чизма геометрия ва муҳандислик графикаси, машинасозлик, график тасвирлаш, конструксиялаш, компьютер графикасини лойиҳалаш ва амалий геометрия каби фанларда фазовий тасаввур жуда кучли бўлишни талаб қилади. Бунинг учун талабаларни янги методлар ва инновацион программалар билан ўқитиш мақсадга мувофиқдир. Лекин ҳозиргача талабаларда замонавий технологияларни ўрганиш, интернет ёки компьютер каби етишмовчиликлар муаммо бўлиб келмоқда. Бунинг учун ўқитувчи талабалари учун интернетсиз ишлайдиган электрон қўлланмалар яратиши жоиз ва бу қўлланмаларни мобил қурилмалар орқали очиш имконятига эга бўлиши керак.

Қўлланма оддий электрон дарсликга ўхшамаслиги керак, масалан унда талабалар мавзуни яхши тушунишлари, ўз саволларига жавоб олишлари, турли хил мавзуга оид тестларни ечишлари, уни муҳокама қилишлари, ҳар бир чизманинг бир неча усулда ечилиши ва уни ечилишининг енг оптимал усуллари, чизма бўйича мантиқий саволлар ва уларнинг жавоблари чизмалар орқали бир неча вариантларда берилган бўлиб, унинг тўғри вариантларини топиш ва мавзуни чуқур ўрганиш усули, яъни ҳар бир мавзу чизмалари остида алоҳида-алоҳида сўзлар бўлиб улар: “Билиб олдим”, “Билмаган эдим” ва “Билардим” усулларига бўлинади [8].

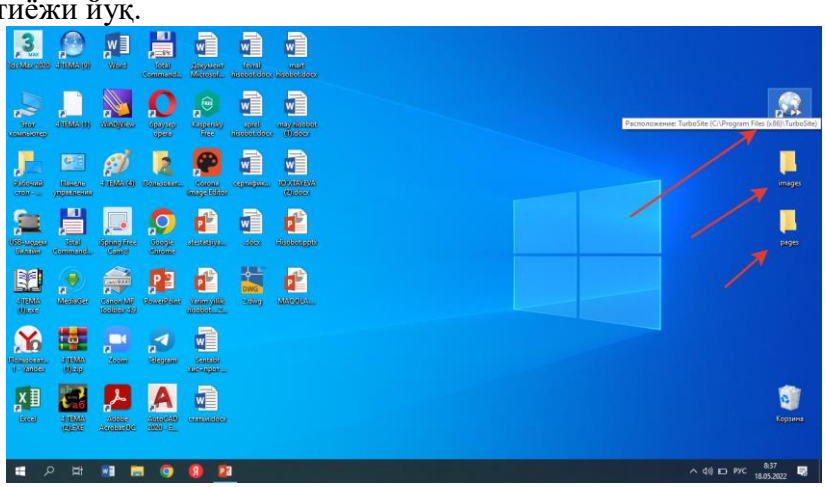
Уларнинг ҳар бири ўз функсиясига ега, масалан агар 1-ўрганиш усулини ишлатсак (билиб олдим)унда талаба билиб олган янги малумотлар ҳақида қўшимча маълумот, чизмалар ва шу мавзу бўйича тестларни ечиш орқали уни мустаҳкамлайди.

2-усул бўйича(билмаган едим) талаба айнан тушунмаган чизмаси бўйича кўп малумотга ега бўлиб у бўйича тест саволлари 80 %ни ташкил етади бунга сабаб такрорлшнинг кучайиши ва уни янда чуқуроқ тушунушга интилиш.

3-усул бу билардим усули бўлиб талаба бунда янги босқичдаги мураккаб масалаларга дуч келади ва уни ечиш йўлларини ўрганади, бу усулдан мақсад янги мавзуни жуда чуқур ислоҳ қилшдир. Бунда ҳам мавзу бўйича тўлиқ 100% лик тест олинади. Бунда турбо сайт программасидан ёки ауто плай програмаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

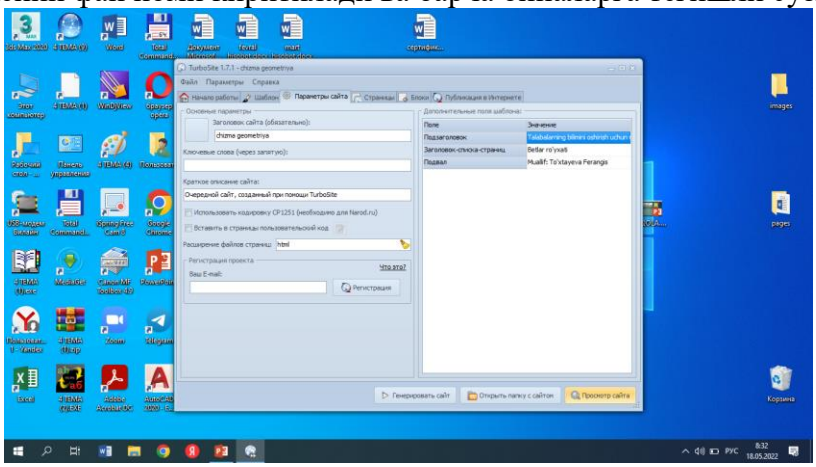
Turbo сайт електрон қўлланмаси ҳақида қисқача маълумот: [9]

1-расмда турбо сайт курсатилган ва унинг ёнида унга тегишли папкалар очилган, талаба фақатгина мобил қурилмасидан фойдаланади. Компьютер ва бошқф электрон воситаларга ехтиёжи йуқ.



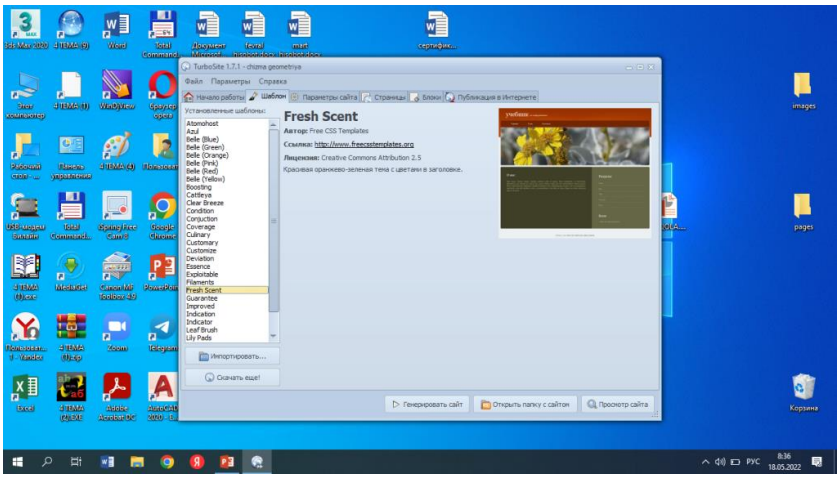
1-расм.

2-расмда сайтда қандай қилиб ишлашнинг биринчи босқичлари кўрсатилган. Сайтни очганимиздан кейин фан номи киритилади ва барча ойналарга тегишли сўзлар ёзилади.



2-расм.

3-расмда сахифа фони учун талаба узига қулай бўлган шаблон танлаш имкониятига эга.

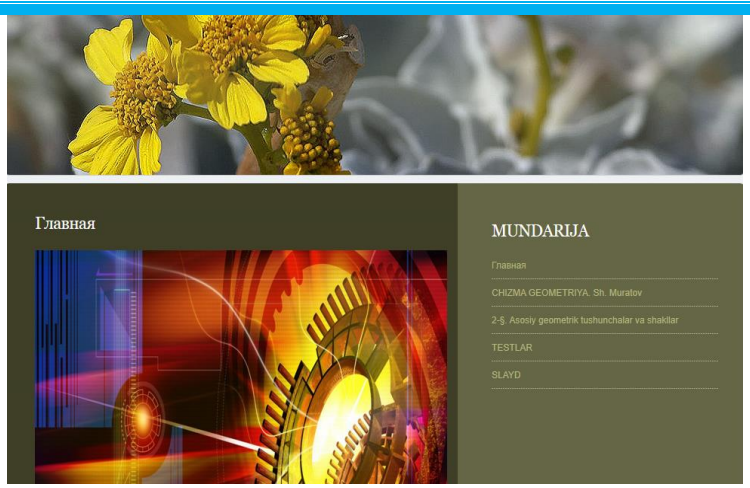


3-расм.

4-5-расмда турбо сайт сахифасини талаба ўзи хоҳлагандек дизайнларда безатиб фойдаланиш имкониятига эга.



4-расм.

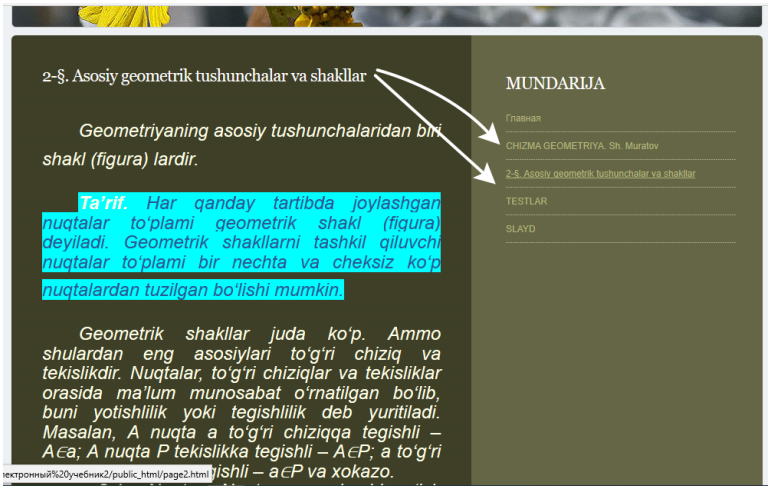


5-расм.

6-7-расмларда турбо сайтнинг бош сахифаси ва мундарижаси келтирилган ва мундарижага тегишли мавзулар ёритилган.



6-расм.

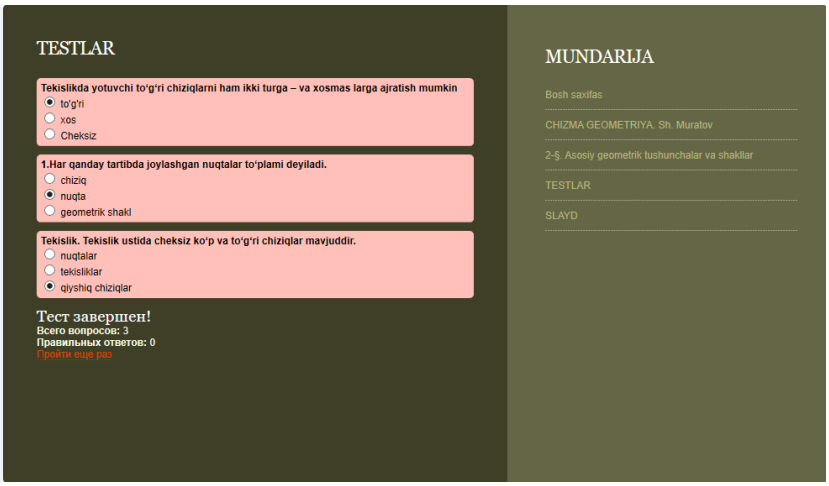


7-расм.

8-9- расмларда мавзуга доир тест ишланмалар келтирилган, бунда талаба ўз билимини синаб кўриш имкониятига эга.



8-расм.



9-расм.

Электрон ўқув қўлланманинг бошқа ўқув қўлланмалардан афзаллиги шундан иборатки бу ерда талабалар компьютердан эмас бевосита қўл телефонидан фойдаланиб ўқитувчи раҳбарлигида топшириқларни бажаради. Ўқитувчи бевосита ўқув жараёнини бошқариш имкониятига эга бўлмоқда, хар бир талаба натижаси яққол намоён булиб туради.

Хулоса: Педагогик моделаштириш жараёни-инновацион технологиялар, таълим технологияси ва инновацион таълим каби таркиблардан иборат бўлиб, уларни ўқув жараёнида моделлаштиришни такомиллаштиришдир. Мақолада кўрсатилган ўқитиш усули уқув жараёнини бевосита ўқитувчи томонидан бошқариш имконини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. А. N. Даҳин. “Педагогикада моделлаштириш”, журнал №1(3) “Идеи и идеалы” м. 2010 г.

2. М.Е. Бершадский,. Таълим технологиясининг дидактик ва психологик асослари / М.Е. Бершадский, В.V. Гузеев. – М.: Педагогик қидирув, 2003. – 256 с.

3. Тестлар, В.А. Тренингнинг "қаттиқ" ва "юмшоқ" усуллари / В.а. тестлари // Педагогика. – 2004. – Но 8. – С. 35-39.

4. Гусинский, Е.N. Педагогика фалсафасига кириш / Е.N. Гусинский, Ю.І. Турчанино - ва. – М.: logos, 2001. – 224 с.

5. Monks, B.M.Ўқитувчининг муаллифнинг (ўз) методик тизимини лойиҳалаш / B.M. Монахов, т.k. Смйковская // Шк. технологии. – 2001. – Но 4. – С.48-64.

6. Туркин, B.T.Замонавий педагогика фанларида модерациянинг фалсафий муаммолари: таълим, тарбия / B.t. Туркин. – орёл: Изд-во оғпи, 1998. – С. 14-19.

7. Шамова, T.I. Адабиѐт мактабида таълим-тарбия жараёнини бошқариш / т.I. Шамова, т.М. давйденко. – М.: Центр, 2001. – 384 с.

8. You tube. Артур Шарипов. Создание електронного учебника на турбо сайт.

9. https//brulloworfei.ru/turbosite

ОЛИЙ ЎҚУВ ЮРТИ “ЭЛЕКТРЭНЕРГЕТИКА” ТАЪЛИМ ЙЎНАЛИШИ ТАЛАБАЛАРИГА МУТАҲАСИСЛИК ФАНЛАРИНИ ИНФОРММАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР АСОСИДА ШАКЛАНТИРИШ

Юсупов Дилшод Рашидович
НамМҚИ, доценти, PhD, +998972514025

Эргашев Ғофуржон Мўйдинович
НамМҚИ, катта ўқитувчи

Сиддиқов Бахтиёр Махаммаджон ўғли
НамМҚИ, bahtiyorsiddiqov695@gmail.com

Аннотация. Мақола олий таълимда тайёрланаётган электроэнергетика йўналиши бўйича ёш мутахассисларда ўз соҳасини информацион технологиялари асосида мукаммал тасаввур ҳосил қилишга қаратилган.

Аннотация. Статья направлена на формирование у молодых специалистов в области электроэнергетики совершенного видения области в области электроэнергетики на основе информационных технологий.

Annotation. The article is aimed at the formation of a perfect vision of the field in the field of electric power industry among young specialists in the field of electric power industry based on information technologies.

Таянч сўзлар: Педагог техналогия, ахборот коммуникация, виртуал тажриба, электр машиналар, Mat LAB Simulink дастури, электр тизим, ўта юклама режими, салт ишлаш режими.

Ключевые слова: Педагогический технология, информационное коммуникация виртуальная лаборатория, эленктрические машины, программа Mat LAB Simulink, электрическая система, трансформатор, режим перенагрузка, режим холостого хода.

Key words: Pedagogical technology, information communication virtual laboratory, electrical machines, Mat LAB Simulink program, electrical system, transformer, overload mode, idle mode.

Ҳозирги замонда таълим соҳасини ривожлантириш давлат, жамият, олий мактаб олдида турган энг муҳим вазифадир. Мутахассисларни тайёрлаш муаммоси мутлақо янги илмий-педагогик асосни талаб қилади. Олий ўқув юртлари тамойиллари ва вазифаларини амалга ошириш нафақат талабаларнинг таълим фаолияти мазмуни, шакллари ва усулларини ўзгартиришни, балки ўқитувчининг фаолиятини тубдан ўзгартиришни, педагогик жараёнда мавжуд бўлган анъанавий ёндашувларни қайта кўриб чиқишни ўқув материалини замонавий андозалар асосида тайёрлашни ўз ичига олади. Сўнгги йилларда янги ижтимоий шароитларда ишлашга қодир бўлган, турли педагогик вазиятларни ҳал қилишда ноанъанавий ёндаша оладиган, талабалар билан атрофлича фикирлаша оладиган

ва замонавий таълим технологиялари асосида ўқув материалларини ярата оладиган ўқитувчига эҳтиёж ортиб бормоқда.

Айни пайтда, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепцияси” тўғрисидаги Фармони тасдиқланиши, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 29 октябрдаги Ўзбекистон Республикасида “Илм фан ва илмий фаолияттўғрисида” гиқонунини қабул қилиниши ва унда, “...олий таълим мазмунини сифат жиҳатидан янги босқичга кўтариш, олий таълимни кредит-модул тизимига ўтказиш, ижтимоий соҳа ва иқтисодиёт тармоқларининг барқарор ривожланишига муносиб ҳисса қўшадиган, меҳнат бозорида ўз ўрнини топа оладиган юқори малакали кадрлар тайёрлаш тизимини йўлга қўйиш”...[1] бизнинг тадқиқотчиларга жуда катта масъулият юклатилганлигини ва ўз билим салохиятларини такоминлаштириб янги билимлар эгалашлари зарурлигини кўрсатди. Ривожланган дунёда мамлакатларнинг асосий такомиллашув механизми рақобат бўлиб, у инсонни доимо юксаклик, комилликка, баркамолликка ундайди. “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислоҳотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарорида инновацион ва технологик ғояларни ҳар томонлама ривожлантириш ҳамда қўллаб-қувватлаш учун зарур шарт-шароитлар яратиш, профессор-ўқитувчилар, ёш олимлар ва талабаларнинг инновацион технологияларни яратиш борасидаги ташаббускорлигини ошириш юзасидан аниқ чоралар кўриш вазифаси белгиланган.

Маълумки 5310200 – “Электр энергетика” таълим йўналиши умуммуҳандислик фанларидан бири бўлган “Ўткинчи жараёнлар” фанидан маъруза, тажриба ва амалий машғулотларини олиб бориш жараёнида турли амалий ишларни бажариш ва уларни натижаларини олишда бир қатор қийинчиликлар мавжуддир. Мураккаб амалий ва тажриба машғулотларида, маърузада олинган назарий билимлардан фойдаланиб, электр занжир ва қурилмалар элементларида содир бўладиган электро магнит ва электрик жараёнларни тахлил қилишни ҳамда олинган натижалар асосида янгиликларни яратишга итилишга ўрганилади.

Техник фанларни ўрганишда амалий ва тажриба машғулотларини талабаларга берадиган энг аҳамиятли махсули – бу назарий билимларни амалда қўллай олиши, муҳим хусусиятларини кўра олиш кўникмаларини хосил қилишдир. Фанни ўзлаштиришдаги асосий муаммо талабалар томонидан бажарилиши керак бўлган электр тизим куч элементларида содир бўладиган ўткинчи жараёнларни тахлил қилишда тажриба стенд элементлари юқори кучланиш элементлари бўлганлиги ва содир бўладиган жараёнларни тасаввур қила олмаслиги, фанни ўрганишда долзарб муаммо хисобланади. Муаммони хал қилиш ва талабаларни ўз сохасига бўлган қизиқишларини ошириш ва мустақил фикрлашларини ривожлантириш мақсадида электр тизимида содир бўладиган нормал ва авариялы жараёнда холат параметрларини ўрганишини Mat LAB дастури ёрдамида бўлғуси муҳандислар тажриба схемалари асосида натижаларни олиш имкониятига эга бўладилар. Mat LAB дастурини имкониятларидан бири инсон ҳис қилмайдиган жуда катта тезлик, яъни қисқа вақт оралиғида содир бўладиган жараёнларнинг секинлаштириш имкониятига эга.

MATLAB Simulink муҳитида электр тармоқларини фаза йўқолиш иш режимларини иммитацион моделлаштиришга намуна келтирилган. SymPowerSystems кутубхонаси блокларини қўллаб электр энергияси истеъмолчисида уч фазали кучланиш тизимининг бузилишларини юқори кучланиш томонидаги вариант ҳолатида таҳлил қилиш.

Электр тармоқларини ишлашининг носимметрик режимлари энерготизимида тез-

тез учрайдиган ҳолат бўлиб, улар носимметрик юкламалар ва авариявий режимлар сабаб юзага келиши мумкин. Носимметриклик, ўз навбатида, кўндаланг ва бўйлама бўлиши мумкин. Бўйлама носимметрикликка олиб келадиган авария режимлари қисқа туташувлар бўлиб, унда фазалар бир хил шароитларда бўлмайди, уларнинг частотасини ҳосил бўлиши нисбатан уч фазали (симметрик) қисқа туташувлар частотаси юзага келишидан анча юқори. Аварияни хусусий кўриниши тармоқ узилишлари кўндаланг носимметрия дейилади.

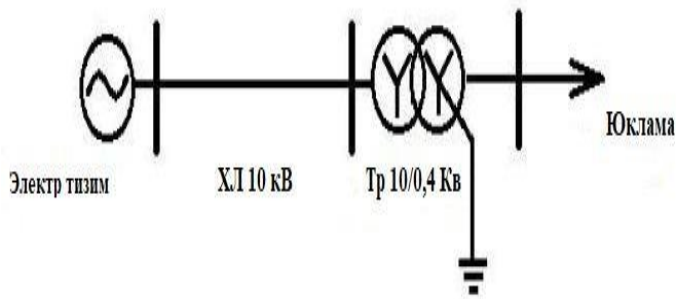
Электр тизимидаги авариялярнинг асосий қисми 10 кВ тармоқларда содир бўлади, чунки булар энг узун ва энг кенг тарқалган юқори кучланишли тармоқлардир. Бир фазали ер билан қисқа туташув ва бир фазали узилишлар ушбу турдаги тармоқдаги энг кенг тарқалган шикастланишлардан ҳисобланади. 10 кВ тармоқдаги фаза узилиши нафақат электр таъминоти ташкилотлари, балки истеъмолчилар учун ҳам хавф туғдиради, чунки у 0,4 кВ томонда, яъни тўғридан-тўғри истеъмолчиларда симметрик уч фазали тизимида нонормал жараёнларни ҳосил қилади.

MATLAB Simulink муҳитида носимметрик ва фаза тўлиқ бўлмаган режимда истеъмолчиларнинг 0,4 кВ томонидаги кучланишларни тадқиқ қилиш.

1-расмдаги схема учун 10 кВ томонда бир фаза узилганда истеъмолчиларда уч фазали кучланиш тизимининг деформациясини баҳолаймиз.

Ўрганилаётган тизимнинг моделини SimPower Systems иловалар кутубхонасидан фойдаланиб ишлаб чиқамиз. Моделлаш учун уч фазали икки чулғамли трансформаторни Theree-Phase Transformer Inductance Matrix Tyupe (Two Windings), блокидан фойдаланамиз, бу блокда трансформаторни уланиш схемасини, юқори ва паст кучланиш чуғмларини магнит ўтказгич типини киритилади. Трансформатор заводларида 10/0,4кВли трансформаторни икки типи ишлаб чиқарилади: Δ/Y_0-11 уланиш схемали ва Y/Y_0-0 группали уланиш схемалари.

Республика энерготизимида энг кенг тарқалган уланиш билан нол уланиш гуруҳ билан трансформаторлари чулғами "юлдуз" - "юлдуз нол" (Y/Y_0-0) туридир, таҳлилда биз айнан ушбу турдаги трансформаторни кўриб чиқамиз.



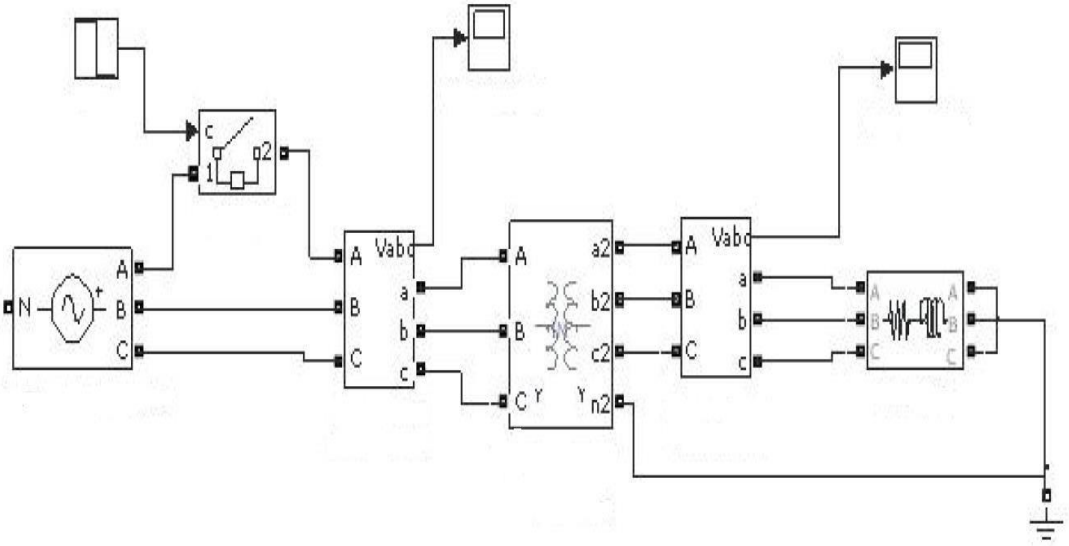
1-расм. Тадқиқ қилинаётган электр тизим бир чизиқли схемаси.

2-расмда икки чулғамли трансформаторнинг параметрларини ўрнатиш ойнасида кўрсатилган.

10 кВ кучланишли ҳаво линиясининг бир фазасининг (А фазаси) узилиши Breaker блоки ёрдамида моделлаштирилади, бу нормал ёпилиши билан ташқи таъсирлар натижасида фаза А ни ўчиради. Ташқи таъсир моделлаштириш бошланганидан бошлаб 0,02 сонияда А фазани узиш буйруғини берадиган Step блок томонидан берилади[1]. Электр тизим моделида Electrical Source бўлимидан Three-Phase Programmable Voltage Source (электр манбалар), юкламалар блокидан эса Three- Phase Series RLC Branchлар намоён қилинган, бу элементлар ёрдамида трансформаторнинг қисқа туташув, нормал ҳамда салт ишлаш режимда ишлашини моделлаш имконини беради. Натижаларни олиш учун уч фазали Three-Phase V-I Measurement дан фойдаланиб, 10 ва 0,4 кВ томонга

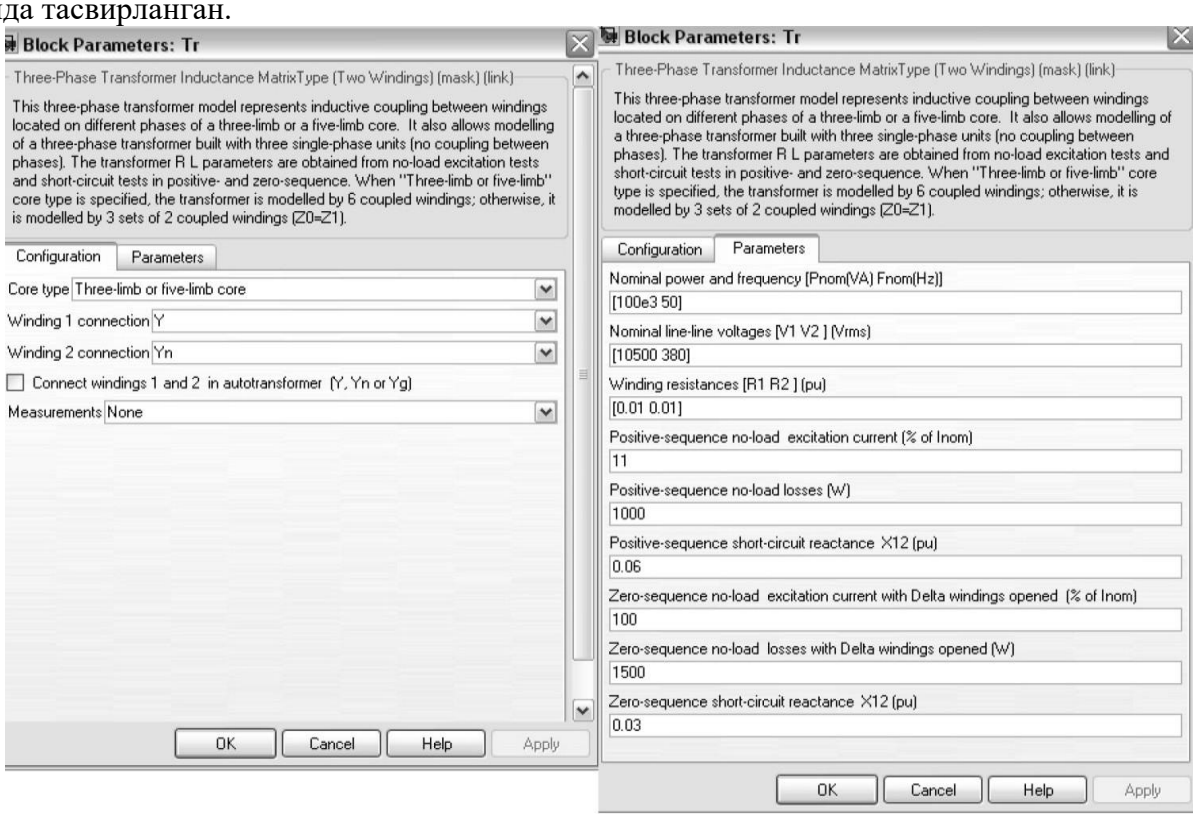
уланган осциллографларда фаза ва фазалараро кучланиш қийматлари ҳақида маълумот олинади [1].

Маълумотлар ўлчагичлар билан Scope осциллограф блокига узатилади. Моделлаштиришни умумий вақти 0,1 секундни ташкил этади, бу вақт ўткинчи жараённи якунланишига етарли хисобланади, шунга кўра бу жараённи ўрнатилган режимни натижасини аниқ тасвирлаш мумкин.



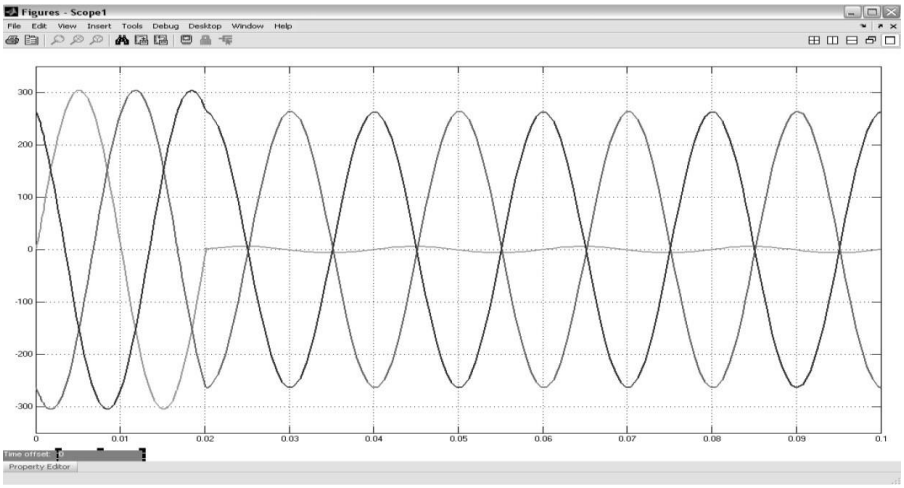
2-расм. Икки чулғамли трансформатор параметрларини киритиш ойнаси.

Тадқиқ қилинаётган тизим модели Simulink MATLAB иловасида бажарилган ҳамда 3-расмда тасвирланган.

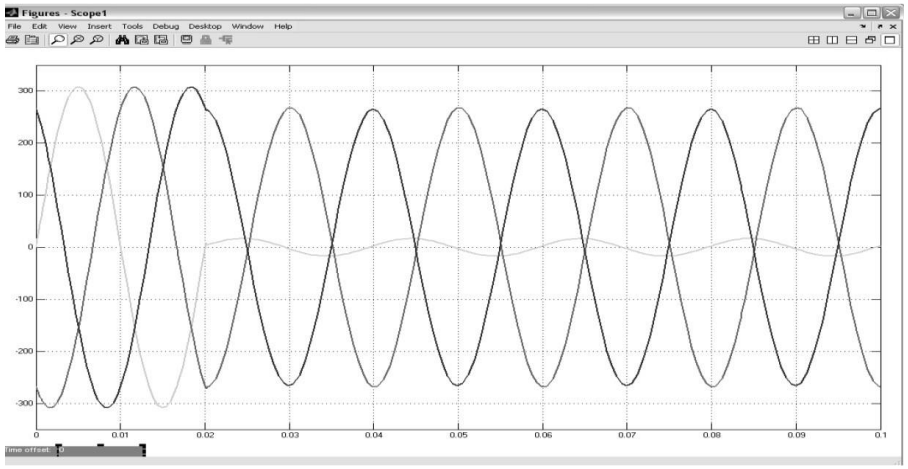


3-расм Simulink MATLAB мухитида тадқиқ қилинаётган тизим модели.

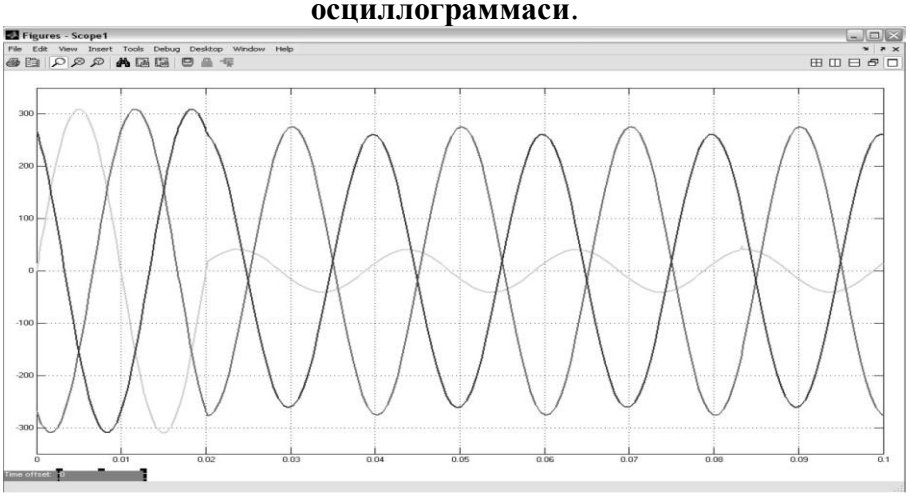
Трансформатор номиналга яқин юклама қиймати ва ўта юклама ҳолати иш режимида битта фаза кучланиш нолга интилади(4,5-расм).



4-расм. Ўта юклама режимида трансформатор 0,4 кВ чиқишларида кучланиш осциллограммаси.



Расм-5. Номинал юкламада трансформатор 0.4 кВ чиқишидаги кучланиш осциллограммаси.



Расм-6. Салт ишлаш режимида трансформатор 0,4 кВ чиқишидаги кучланиш

осциллограммаси

10 кВ томонда битта фазани узилиши 0,4 кВ томонда кучланиш вектор диаграммаси деформацияланади, трансформатор паст кучланиш томонида фаза кучланиши уч фазали симметрик тизим кучланишидан фарқи катта 180^0 силжиш бурчагига эга. Шикастланган фаза кучланиши трансформатор чиқишидаги қувват юкламаси боғлиқ [2].

Трансформатор салт ишлаш режимида ишлаганда 10 кВ кучланиш томонига шикастланган фаза кучланиши шикастланмаган фаза даражасидан модул бўйича 20 % га яқинини ташкил қилади, бунда шикастланмаган фаза кучланишидан силжиш бурчаги 180^0 дан кам бўлади. 0,4 кВ томонда шикастланмаган фаза кучланиши, фаза бўйича силжишига қарамай, модул бўйича ихтиёрий қувват юкламасида аварияга ча кучланиш қиймати ошмайди. Шунга қарамасдан бундай иш режимлари электродвигателларни нормал иш режимларини бузилиши натижасида жиддий носозлик келтириб чиқаради. Мураккаб кўринишдаги шикастланишларни тахлил қилиш учун Simulink иловасидан фойдаланиш катта қизиқиш уйғотади, масалан, бир вақтни ўзида фаза узилиши билан ерга қисқа туташув бўлади, бунда шикастланган фаза электр сиғими ортади, шунинг билан бирга феррорезонанс ҳосил бўлиши учун шарт бажарилади. Ҳисоблашларни аналитик методи бундай ҳолатларда катта қийинчиликлар келтириб чиқаради[3].

Энерготизимни ифодаловчи юқорида тўхталиб ўтилган ечимлар, энерготизим жараёнларида содир бўлувчи кўп факторларни хисобга олиш ва аниқ картинани шакллантириш имконини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Дьяконов В. П., Пеньков А. А. MATLAB и Simulink в электроэнергетике: справочник. М.: Горячая линия-Телеком,2009. 816 с.
2. Беркинов, Э. Х., Юсупов, Д. Р., & Холбаев, Д. Ж. (2016). ЭЛЕКТР ТИЗИМИДАГИ НОНОРМАЛ ЖАРАЁНЛАРНИ MAT LAB ДАСТУРИДА ТАДҚИҚ ҚИЛИШ.
3. Международний навуковий журнал, (4-1), 19-21.
4. Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., & Холбаев, Д. Ж. (2016). Олий таълим муассасаларида муҳандислик фанларини ўқитишда ахборот технологияларининг ўрни.

УСТА ШИРИН МУРОДОВ ЧИЗМАЛАРИДА КЎП ҚЎЛЛАНИЛГАН БИР АКСОНОМЕТРИЯ ТУРИ

Абдураҳмонов Ш
НамМҚИ, доцент, +998906901866

Кимсанова М
ҚДПИ, магистрант, +998906901866

Йўлдошев С
ҚДПИ, масгистрант, +998906901866

Аннотация. Мақолада Ўзбекистон ФА академиги уста Ширин Муродов томонидан бажарилган чизмалар таҳлил қилинади, унинг чизмалар яратиш назарияси бўйича чуқур билимлар эгаси бўлганига эътибор қаратилади.

Аннотация. В статье анализируются чертежи, выполненные академиком АН Узбекистана усто Ширином Мурадовым, обращается внимание на глубокие его знания по теории создания чертежей.

Annotation. The article analyzes the drawings made by academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan usto Shirin Muradov, draws attention to his deep knowledge of the theory of creating drawings.

Калит сўзлар: марказий проекциялаш, перспектива, аксонометрия, аксо-нометрик ўқ бўйича ўзгариш коэффициенти, қийшиқ бурчакли изометрия, қийшиқ бурчакли фронтал изометрия.

Ключевые слова: центральное проецирование, перспектива, аксономет-рия, коэффициент искажения по аксонометрической оси, косоугольная изо-метрия, косоугольная фронтальная изометрия.

Key words: central projection, perspective, axonometry, distortion coefficient along the axonometric axis, oblique isometry, oblique frontal isometry.

Ўрта Осиё халқлари маданияти тарихида ҳукм сурган чизмачилик ва чиз-ма назариясини ўрганишда Ўзбекистон ФА академиги уста Ширин Муродов (1880 – 1957) ижодига мансуб чизмаларнинг ўрни алоҳидадир. 1941 йилда уста Ширин Муродов Самарқандда Б.Н. Засипкин ва Н.Ш. Лукашевалар билан бир-га қурилиш санъатининг бўлажак усталари учун «Ганч ўймакорлиги санъати» ўқув қўлланмасини тайёрлайди [10]. Мазкур қўлланма 230 тадан ортиқ чизма-ларга эгалиги билан алоҳида илмий қимматга эга.

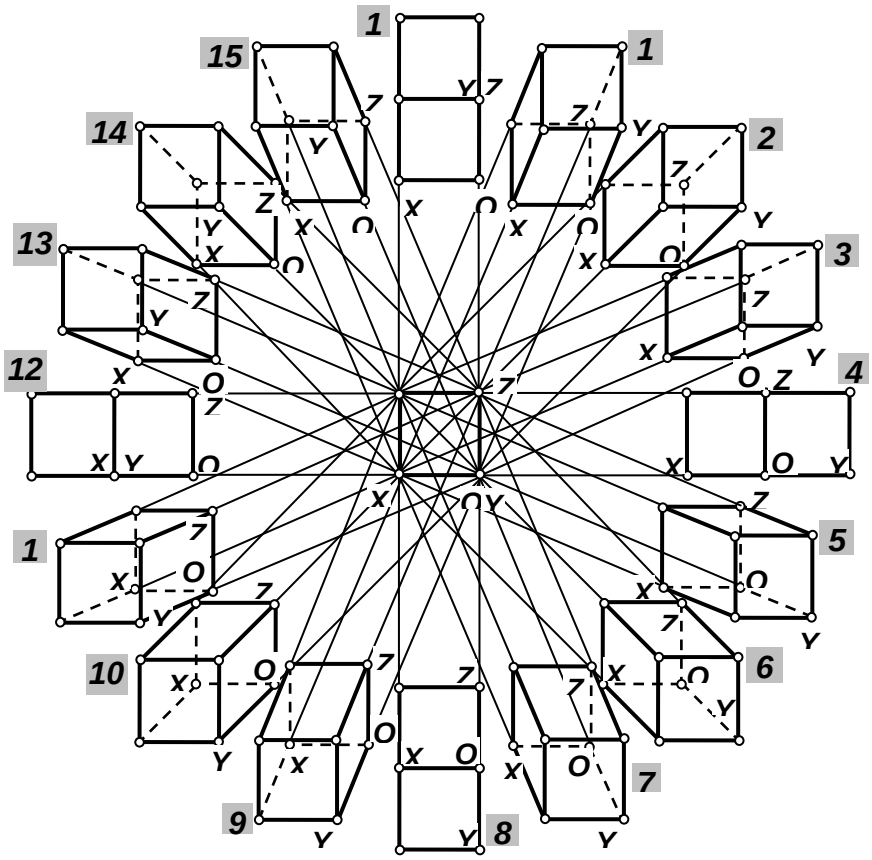
Уста Ширин муродов томонидан бажарилган чизмаларнинг катта қисми геометрик чизмачилик қоидалари асосида бажарилган. Бу тоифага кирувчи чизмаларда тўғри чизиқ кесмасини тенг бўлакларга бўлиш, айланани тенг бўлакларга тақсимлаш, туташмаларга оид шаклларни қуриш, берилган шаклга симметрик бўлган шакл қуриш, “гирих” лар деб аталувчи геометрик нақшлар-ни композициялаш, геометрик чизмаларда соя тасвирлаш каби ҳар хил график масалалар ҳал қилинган.

Чизмалар бажаришда улар воситасида ҳажмга эга бўлган объектларни тасвирлаш алоҳида эътиборга молик масала ҳисобланади. Бундай масаланинг Ўрта Осиё тарихидаги дизайнерлар томонидан қай йўсинда ҳал қилиниши жиддий илмий манбалардан бирида қуйидагича қайд этилган: «...Шарқ мусав-вирлик санъатига япасқилик хусусияти хосдир... Шарқда тасвир аксономет-рик ясашлар асосида ҳосил этилади, расмда ёруғлик ва соя иштирок эткизил-майди» [9].

Усталар ўз чизмалари учун аксонометрия турини танлашда учала ўқ бў-йича ҳам

ўзгариш коэффициентлари 1 тенг бўлган аксонометрияларни маъқул билганлар. Аксонометрияларнинг бундай тури бўлиб, ***қийшиқ бурчакли изометриялар*** хизмат қилиши мумкин эди.

Чунки изометрияларнинг бу турида қийшиқ бурчакли аксонометрияларга хос $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2 + ctg^2\varphi$ тенгликда-ги φ бурчак 45° га тенг қилиб олинса, ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентлари $k_x = k_y = k_z = 1$ га тенг бўлади. Лекин шу ҳолда ҳам биргина объектнинг қийшиқ бурчакли изометриялари чексиз кўп миқдорда бўлади [1]. 1-расмда улардан 16 тасининг қандай асосда пайдо бўлишлиги кўрсатилган.



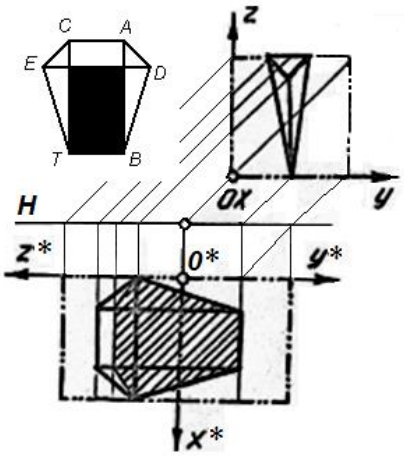
1-расм. Биргина кубга тегишли қийшиқ бурчакли изометрияларнинг турлича кўринишларга эгалиги.

Айтиб ўтилган йўл билан ҳосил қилинган барча тасвирларнинг ҳар бири ***қийшиқ бурчакли изометрия*** ёки таниқли итальян математиги Бонавентура Кавальери (1598 – 1647) номи билан ***«Кавальери проекцияси»*** деб ҳам аталади.

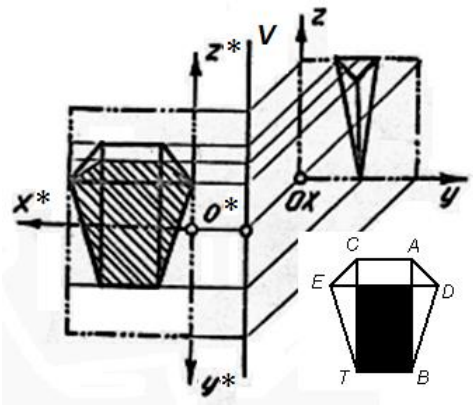
1-расмда кўрсатилган қийшиқ бурчакли изометрияларнинг айримлари-дан амалда кўп фойдаланилади. Уларнинг баъзилари махсус номларга ҳам эга. Хусусан: 5, 7, 9 ва 11 рақамлари билан белгиланган қийшиқ бурчакли изо-метриялар ***«ҳарбий перспектива»*** ёки ***«векториал проекция»*** деб; 2 ҳамда 14 рақамлари билан белгиланган изометриялар ***«қурбақа перспектива»*** каби номлар билан юритилади [7].

Чексиз кўп қийшиқ бурчакли изометриялардан энг маъқулининг қандай танлаб олинишига оид битта мисол кўриб ўтайлик.

Ибн Синонинг “Миёр ул-уқул” китобига чизилган ***ABCTED*** учларга эга пона (2-расм) [2] маълум ўлчамдаги кубга шундай жойлаштириладики, унинг симметрия текисликлари куб ёқларига параллел бўлган симметрия текисликлари билан устма-устма жойлашишади.



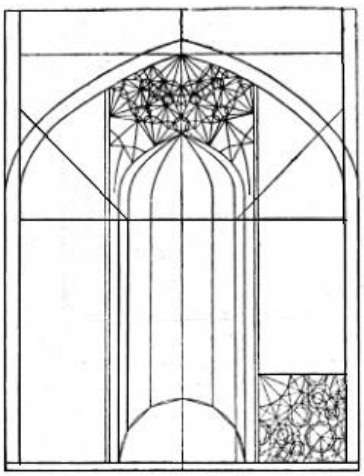
2-расм. Қийшиқ бурчакли горизонтал изометрия



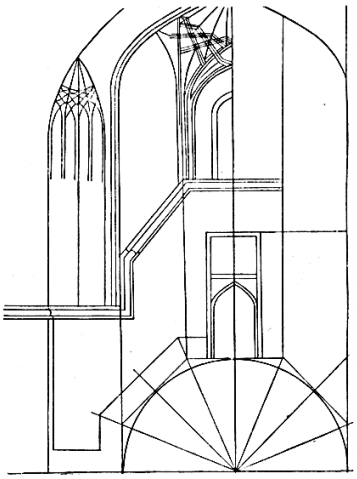
3-расм. Қийшиқ бурчакли фронтал изометрия

Сўнг ушбу қамровчи куб уч ўлчовли тўғри бурчакли декарт координата (ТБДК) аппарати билан бирлашти-рилади. Бирлаштириш кубнинг бир учи ва ундан тарқалган учта қирранинг ТБДК даги координата боши ***O*** ва ундан тарқалган ***x, y*** ва ***z*** ўқлари орасида амалга оширилади. 2-расмдаги ***yz*** (профил) проекцияда айни шу ҳолат тасвир-ланган.

Кейин кубни унинг ичидаги пона билан бирга ***y*** ва ***z*** ўқлар бисектрис-сасига параллел йўналишда горизонтал ***H*** текисликка 45° бурчак остида проек-циялаб юборилади. Горизонтал ***H*** текислик унинг чизма қоғози текислиги би-лан кесишган тўғри чизиғи атрофида 90° га айлантирилса, унда куб билан бир-га унинг ичидаги пона проекцияси кўринади. Шу йўл билан ҳосил қилинган бу проекция ***қийшиқ бурчакли горизонтал изометрия*** деб аталади (2-расм).



4-расм. Уста Ширин Муродов томонидан бажарилган мехроб чизмаси



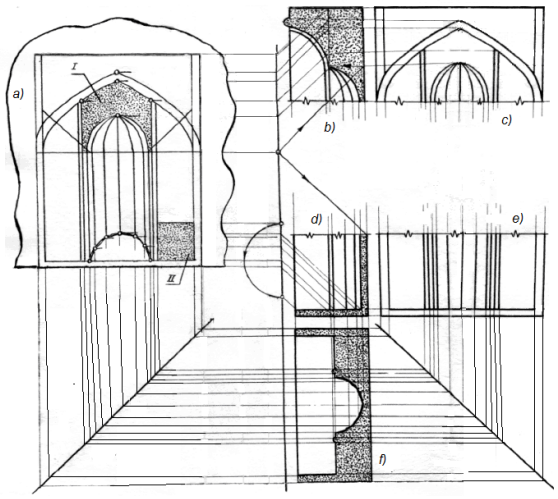
5-расм. Уста Ширин Муродов. Интерьер чизмаси

3-расмдаги проекцион таҳлиллар Ибн Синонинг “Миёр ул-уқул” китоби-даги пона чизмасининг ***қийшиқ бурчакли фронтал изометрия*** эканини тас-диқлайди. Бу тасвир 1-расмдаги тасниф бўйича 8 сони билан белгиланган ва-зиятга мос келади.

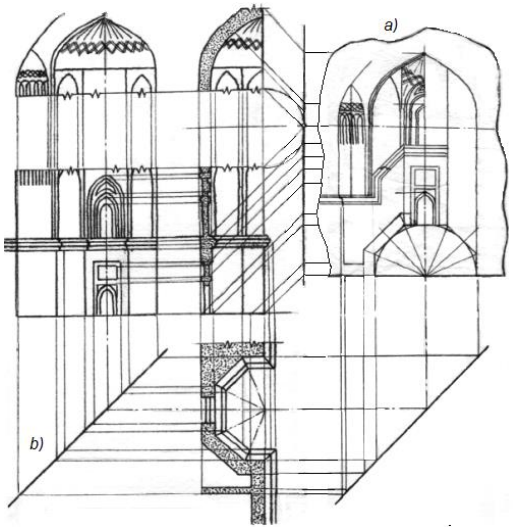
Ўз чизмаларини бажаришда уста Ширин Муродовнинг кўпроқ қийшиқ бурчакли фронтал изометриялардан кўп фойдалангани кузатилади.

4-расмда Уста Ширин Муродов томонидан бажарилган меҳроб чизмаси [8, 82-б.], 5-расмда шу Уста томонидан бажарилган бино интерьери чизмаси [8, 16-б.] келтирилмоқда. Бир қарашда бу чизмалар уларнинг номлари (“меҳ-роб”, “интерьер”) да қайд этилган объектларнинг қайсидир жиҳатларини эс-латиб туришса-да, лекин ўлчамлар билан боғлиқ бўлган маълумотларга улар асосида қандай қилиб эга бўлиш мумкинлиги кишини ўйга ботиради.

Мазкур чизмаларга қийшиқ бурчакли фронтал изометриялар ҳақидаги илмий тасаввурга асосланиб тикилсак, кутилмаган натижаларга эришамиз. Зе-ро, бу чизмаларнинг иккаласи ҳам тегишли объектларнинг қийшиқ бурчакли фронтал изометрияларидир. Фақат, уларнинг ҳар бири биргина объектнинг иккита қийшиқ бурчакли фронтал изометриясидан иборат. Хусусан, бу чизма-ларда перспектив тасвирларда ишлатиладиган ***уфқ чизиғи*** га ўхшаш чизиқ мавжуд. Бу чизиқнинг вазифаси нимадан иборат бўлиши мумкин?



6-расм. Меҳробнинг уста Ширин Муродов бажарган қийшиқ бурчакли фронтал изометрияларини ортогонал проекцияларнинг фрагментларига алмаштириш.

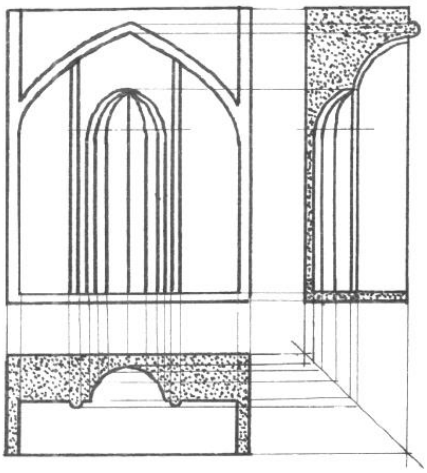


7-расм. Меҳробнинг уста Ширин Муродов бажарган қийшиқ бурчакли фронтал изометрияларини ортогонал проекцияларга алмаштириш.

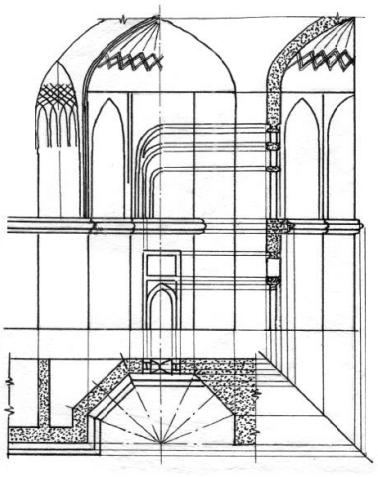
Бундай саволга жавоб таниқли шарқшунослардан бирининг бир фикрида учрайди: “Шарқ миниатюрасининг ўзига хос хусусиятлари. Кузатувчига нисбатан турлича масофаларда жойлашган объектлар шунчаки тиккасига тах-лаб чиқилаверган: яқиндагилари қуйига, узоқдагилари юқорига, узоқдагилар-нинг ўлчами пропорционал равишда кичрайтирилмайди” [5,2]. Охирги фикрни гапнинг параллел проекциялар, хусусан параллел перспектива (аксонометрия) лар ҳақида бораётганига ишора деб тушуниш мумкин. Фақат бу ерда “яқиндагилари қуйига, узоқдагилари юқорига” деган ибора “уфқ чизиғидан пастдаги объектларнинг яқиндагилари қуйида, узоқдагилари юқорида ... ва аксинча, уфқ чизиғидан юқоридаги объектларнинг яқиндагилари юқорида, узоқдагилари қуйида тасвирланган” қабилида аниқлаштириб тўлдирил-са, ҳамма нарса тушунарли бўлиб қолади.

6-расмда шу фикр асосида уста Ширин Муродов қаламига мансуб меҳроб чизмаси “уфқ чизиғи” дан қуйидаги ва “уфқ чизиғи” дан юқоридаги объект қисмлари учун бажарилган иккита қийшиқ бурчакли изометрия деб қаралмоқда ва шунга кўра у уч асосий

кўринишдан иборат ҳозирги замон чизмаси қиёфасига келтирилмоқда (8-расм).



8-расм. Меҳроб чизмаси.



9-расм. Интеръер чизмаси.

Бу фикрларнинг барини 7-расмдаги уста Ширин Муродов чизган интеръер чизмасига ҳам татбиқ этсак, яна аввалгидек олиймақом натижаларга эга бўламиз (8- ва 9-расмлар).

АДАБИЁТЛАР

1. Абдураҳмонов Ш. Чизмалар яратишда қўлланилган ҳандаса илми. – Т.: “Fan va texnologiya”, 2017. – 176 б.

2. Ахадова М.А. Трактат Абу Али ибн Сины «Мерило разума», его сравнение с трактатами Аристотеля и Герона //Сб. Из истории точных наук на средневековом Ближнем и Среднем Востоке. – Т.: 1972. – С.: 42 – 57.

3. Ганч ўймакорлиги санъати // Булатов С.С. Ўзбек халқ амалий безак санъати. – Т.: “Меҳнат” нашриёти, 1991, 13 – 140-бб.

4. Ganch o’ymakorligi maktablari // Qayumov N.R. Badiiy ganch o’ymakorligi bo’yicha amaliy bezak san’ati asarlarini loyihalash. O’quv qo’llanma. – Toshkent: “Sharq” NMAKBT, 2007, 6 – 46-bb.

5. Гафуров Б. Таджики. Кн. 1 и 2. – Душанбе: «Ирфон», 1989.

6. Глазунов Е.А., Четверухин Н.Ф. Аксонометрия. – М.: Госиздат тех.-теор. литературы, 1953. – 292 с.

7. Королевич А. И. Об элементах математической логики в геометрии графического отображения //Вопросы начертательной геометрии и инженерной графики. Труды ТашИИТ, вып. 26. Т.: 1963. С.: 47 – 55.

8. Ноткин И.И. Бухарская резьба по ганчу (в работах усто Ширина Мура-дова). – Ташкент: госиздат худ. лит.-ры УзССР, 1961. – 98 с.

9. Пугаченкова Г.А., Ремпель Л.И. История искусств Узбекистана. – М.: Искусство, 1965.

10. Сообщение об Усто Ширине Мурадове и его творчестве // Ремпель Л.И. Архитектурный орнамент Узбекистана. – Т.: Госиздат худ. лит. 1961, с.: 541 – 545.

“ЯҚҚОЛ ТАСВИР” ВА “АКСОНОМЕТРИЯ” ДЕЙИЛГАНДА ҚАНДАЙ ТАСВИРЛАР ТУШУНИЛИШИ ҲАҚИДА

Абдураҳмонов Ш
НамМҚИ, доцент, +998906901866

Эгамова Н
ҚДПИ, магистрант, +998906901866

Йўлдошев С
ҚДПИ, масгистрант, +998906901866

Аннотация. Мақолада муҳандислик графикаси дарсларида аксонометрия (яққол тасвир) лар мавзусини ўтиш учун 2 соатдан маъруза ва амалий машғулот ажратилиши, лекин улар бўйича тарихий, илмий ва иллюстратив ма-териалнинг ўта катта ҳажмга эгалиги уқдирилади. Мақола муаллифлари томонидан аксонометрияни тадқиқ этишда ишлатиладиган иллюстратив материални рационаллаштириш ғояси илгари сурилади ва уни амалга ошириш ҳисобига нисбатан қисқа вақт мобайнида ўрганиш объектининг кўплаб асосий жойларига эътибор ажартишга улгурилади.

Аннотация. В статье подчеркивается, что исторический, научный и иллюстративный материал по аксонометрическим (наглядным) изображениям обладает весьма внушительным объемом, когда для их изучения на занятиях по инженерной графике отводится всего по паре часов лекционных и практических занятий. Авторами стати выдвигается идея о необходимости рационализации иллюстративного материала, применяемого при исследовании аксонометрий, реализация которой позволяет за относительно короткий срок успеть уделить внимание на многие основные моменты объекта изучения.

Annotation. The article emphasizes that the historical, scientific and illustra-tive material on axonometric (visual) images has a very impressive volume, when only a couple of hours of lectures and practical classes are given to study them in engineering graphics classes. The authors of the article put forward the idea of the need to rationalize the illustrative material used in the study of axonometry, the implementation of which will allow in a relatively short time to have time to pay attention to many of the main points of the object of study.

Калит сўзлар: муҳандислик графикаси, яққол тасвир, аксонометрия, тўғри бурчакли аксонометрия, аксонометрик ўқлар, ўзгариш коэффициентлари, триметрия, диметрия, изометрия қийшиқ бурчакли аксонометрия.

Ключевые слова: инженерная графика, наглядное изображение, аксонометрия, прямоугольная аксонометрия, аксонометрические оси, коэффициен-ты искажений, триметрия, диметрия, изометрия, косоугольная аксонометрия.

Key words: engineering graphics, visual image, axonometry, rectangular axonometry, axonometric axes, distortion coefficients, trimetry, dimetry, isometry, oblique axonometry.

Чизмалар билан боғлиқ турли график амалларни бажариш пайтида “яққол тасвир” (русча «наглядное изображение» [5], инглизча “visual imag”) шаклидаги ибора кўп ишлатилади. “Яққол” – тожикча “як” (“бир”) ва арабча “қавл” (“сўз”) сўзларининг бирикишидан ҳосил бўлган ибора бўлиб, “бирга бир сўз” га ўхшаш маънони англатади. Бу ибора тасвирга нисбатан ишлатилса, тасвирнинг тасвирланаётган объектга жуда ўхшашлиги назарда тутилади.

Тасвирнинг тасвирланаётган объектга жуда ўхшашлиги асосан “перспектива” ва “аксонометрия” каби тасвир турларида таъминланади. Бундай тасвирлар ҳақида қандайдир фикр юритиш учун дастлаб уларнинг ўзи ҳақида бироз тасаввур ҳосил қилиб олиш керак бўлади. Мазкур мақолада “аксонометрия” деб аталувчи тасвир тури ҳақида тўхталиб ўтишни вазифа қилиб олдик.

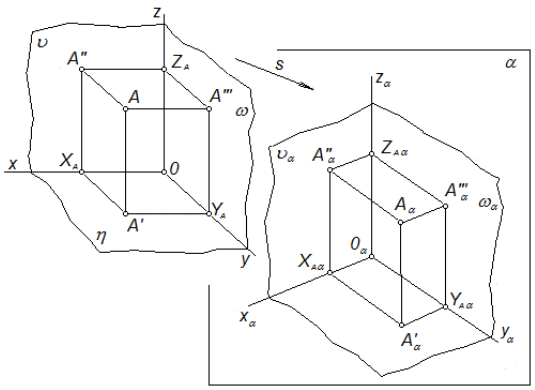
Аввало шуни таъкидлаш жоизки, юзлаб хил “Чизма геометрия” дарсликларидан қайси бирини олиб кўрмайлик, унинг таркибида албатта кам деганда 40 – 50 саҳифалик ҳажмда “Аксонометрик проекциялар” деб аталувчи боб мавжуд. XX асрнинг 30-йиллари охиридан 80-йиллари охиригача ўтган ярим аср давомида Собиқ СССР да “Чизма геометрия ва

муҳандислик графикаси” мутахассислиги бўйича ҳимоя қилинган 300 дан ортиқ диссертациянинг 50 га яқини аксонометрик проекцияларга оид бўлган. Уларнинг 7 – 8 % и докторлик диссертациялари бўлган [3,6,8].

Аксонометрияларга бағишлаб нимадир ёзишнинг мураккаб жойи – улар билан боғлиқ бўлган илмий ва ўқув материалини ёритиш жараёнида қўлланиладиган расм ва чизмаларнинг кўп сонлилигидир. Масалан, Е.А. Глазунов ва Н.Ф. Четверухиннинг “Аксонометрия” китобида роппа-роса 300 та чизма ишлатилган [4]. 1930-йилларнинг ўрталаридан бошлаб 30 мартадан ортиқ қайта-қайта нашр қилинган В.О. Гордоннинг машҳур «Курс начертательной геометрии» китобидаги аксонометрик проекцияларга оид бобда 40 га яқин чизмадан фойдаланилган. Бу фикр ўзбек тилида ёзилган “Чизма геометрия” курсларидаги “Аксонометрик проекциялар” деб номланган боблар мисолида ҳам ўз кучини сақлаб қолади [2].

Яна бир мураккаб ҳол – олий ўқув юртларида “Муҳандислик ва компютер графикаси” фанини ўқитишда “Аксонометрия” мавзуси учун 1 жуфт маъруза ва 1 жуфт амалий машғулот соатлари ажратилади.

Аксонометрияга оид ўқув адабиётининг кўпида барча гап 1-расмдаги проекцион жараён ва график натижани тушунтиришдан бошланади. Бу расмда фазодаги уч ўлчовли тўғри бурчакли координаталар (ТБДК) аппаратининг s йўналиш воситасида α текислигига проекциялаб юборилиши кўрсатилган. Расм воситасида тўғри бурчакли ТБДК аппарати билан унинг α текислигидаги проекцияси орасида ўринли бўлган жуда кўп муносабатлар аниқланади. Аниқлаш жараёнида ёрдамчи расмларнинг сони кўпайиб боради. Мазкур мақолада биз олдимизга аксонометрияга оид муҳим илмий маълумотларни 2 соатлик маъруза давомида айтиб улгуриш имконини берувчи иллюстрациядан фойдаланишни мақсад қилдик.



1-расм

Иллюстрацияни фойдаланилган адабиётлар рўйхатида [1] деб кўрсатил-ган манбадан олиб ишлатмоқдамиз (2-расм). Бу расм [1] асосида аксо-нометрияни тушунтириш жараёни қуйидаги тартибда амалга ошади:

1) дафтар саҳифасининг ўртасида томонлари ҳар хил узунликдаги $X_\alpha Y_\alpha Z_\alpha$ учбурчак чизамиз. $X_\alpha Y_\alpha$ томоннинг горизонтал вазиятда бўлиши маъқул;

2) кўринмас чизиқ воситасида учбурчакнинг $X_\alpha W_\alpha$, $Y_\alpha V_\alpha$ ва $Z_\alpha H_\alpha$ баландликларини тасвирлаб қўямиз;

3) баландликларга параллел қилиб ўтказилган чизиқлар воситасида битта учи О нуқтада жойлашган η, υ ва ω параллелограммларини тасвирлаб оламиз. Бу параллелограммлар биз чизаётган чизмада уч ўлчовли ТБДК аппаратидаги горизонтал, фронтал ва профил проекция текисликларини ифодалаб туради.

4) тасаввуримизнинг тайинли таянчга эга бўлишини таъминлаш учун чизма қоғози қисмини π тўғри тўртбурчак билан ажратиб тасвирлаб қўямиз;

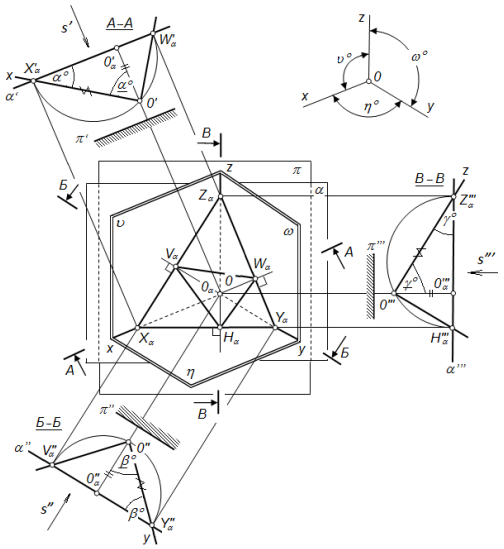
5) чизма қоғозининг қисми π га параллел қилиб, α текислигини тасвирлаймиз. α -ни ***аксонометрия текислиги*** деб ҳам аташ мумкин. Бу текислик η, υ ва ω текисликлари билан кесишиб $X_\alpha Y_\alpha Z_\alpha$ учбурчаги томонларини ҳосил қилади. Бу учбурчак аксонометрия назариясида ***излар учбурчаги*** деб аталади;

6) излар учбурчаги баландликларининг $0_\alpha X_\alpha$, $0_\alpha Y_\alpha$ ва $0_\alpha Z_\alpha$ қисмлари ***аксонометрия ўқлари*** деб аталади. Улар уч ўлчовли ТБДК аппаратидаги $0x$, $0y$ ва $0z$ координата ўқларининг чизма қоғози текислиги π ёки аксонометрия те-кислиги α га тик бўлган s йўналиш воситасида α текислигида ҳосил бўлган проекцияларидир. Бизнинг чизмада $s \,||\, (00_\alpha)$, ёки $(00_\alpha) \perp \alpha \,||\, \pi$.

Юз берган жараёнлар натижаси қуйидагидек муҳим бир қоидани тақдим этади: ***тўғри бурчакли аксонометрияларда аксонометрия ўқлари излар учбурчагининг томонларига перпендикуляр жойлашган бўлади.***

2-расмдаги чизмани ясашда давом этамиз:

7) аксонометрия ўқлари орқали ўтувчи ва аксонометрия текислигига перпендикуляр бўлган ***А – А; Б – Б*** ва ***В – В*** қирқим текисликларини ўтказиб, қўшимча проекцион ясашлар асосида ***А-А; Б-Б*** ва ***В-В қирқимлар*** ни тасвирлаб қўямиз. Бу қирқимлардаги ярим айланалар координата ўқлари билан проекция текисликлари орасидаги бурчакларнинг 90° га тенг бўлиб тасвирланишини таъминлаш учун ишлатилган;



2-расм.

8) аксонометрия ўқларидаги масофалар проекцияларининг уларнинг ўз ҳақиқий узунликларига нисбатларини қуйидагича белгилаб қўямиз: $|0X_\alpha| : |0'X_\alpha'| = k_x$; $|0Y_\alpha| : |0''Y_\alpha''| = k_y$; $|0Z_\alpha| : |0'''Y_\alpha'''| = k_z$; бу ердаги k_x, k_y ва k_z қийматларни ***аксо-нометрия ўқлари бўйича ўзгариш коэффициентлари*** деб номлаймиз.

Аксонометрияга оид академик ва илмий манбаларда 2-расмдаги қирқимларда $\alpha°$, $\beta°$ ва $\gamma°$ ҳамда уларнинг 90° га тўлдирувчи бурчаклар аро тригоно-метрик муносабатлар асосида қуйидагидек муҳим қоида ишлаб чиқилади: ***тўғри бурчакли аксонометрияларда ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентларининг квадратлари йигиндиси 2 сонига тенг:*** $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2$. Бундай муносабатнинг мавжудлиги ўзгариш коэффициентларидан 2 таси маълум бўл-са, учинчисини ҳисоблаб чиқиш имконини беради;

9) 2-расмдаги $H_\alpha V_\alpha W_\alpha$ учбурчаги асослар учбурчаги, ўзгаришлар учбур-чаги ва ***Вейесбах учбурчаги*** каби номларга эга. Бу учбурчак билан боғлиқ махсус қоида мавжуд: ***тўғри бурчакли аксонометрияларда Вейесбах учбурча-гининг биссектриссалари аксонометрия ўқлари вазифасини бажаради.***

Аксонометрияларда координата ўқлари бўйича узунлик ўлчови бирлиги сони e билан унинг аксонометрия ўқларидаги тасвирлари узунликлари орасида $e_x = k_x/e$; $e_y = k_y/e$ ва $e_z^2 = k_z/e$ каби муносабатлар ўринли бўлади. Тўғри бурчакли аксонометрияларда координата ўқлари бўйича узунлик ўлчови бир-лиги сони "e" билан унинг аксонометрия ўқларидаги тасвирлари узунликлари орасида $e = \sqrt{(e_x^2 + e_y^2 + e_z^2)/2}$ кўринишидаги тенглик ўринли ҳисобланади.

Тўғри бурчакли аксонометрияда махсус формулалар ёрдамида унинг ўқ-лари аро $\eta°$, $\vartheta°$ ва $\omega°$ бурчаклар маълум бўлса ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентлари k_x, k_y ва k_z ни ёки аксинча, ўқлар бўйича k_x, k_y ва k_z ўзгариш коэф-фициентлари маълум бўлса, аксонометрия ўқлари аро $\eta°$, $\vartheta°$ ва $\omega°$ бурчак-ларни аниқлаш мумкин.

Аксонометрик ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентларининг ўзаро нис-батларига қараб, аксонометрияларни турларга ажратиш мумкин:

$k_x = k_y = k_z$ – изометрия;

$k_x = k_z \neq k_y$ – диметрия;

$k_x \neq k_y \neq k_z$ – триметрия.

Ўзгариш коэффициентлари аро бундай ифодаларнинг мавжудлиги, улар-га мос тушувчи сонларни аниқлаш имконини беради. Масалан, изометрияга хос $k_x = k_y = k_z$ тенглик бўйича $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2$ ифодани $3k_{x,y,z}^2 = 2$ деб ёзиш мумкин ва энг оддий арифметик амалларни бажариш асосида $k_{x,y,z} \approx 0{,}82$ кўри-нишидаги қимматга эга бўламиз.

Ушбу қимматнинг ўрнига 1 сонини ишлатсак, тасвир асл кўринишидан 1,22 марта катта бўлиб чиқади ва бундай тасвир ***келтирилган изометрия*** деб аталади. Аксонометрияга оид адабиётда ҳар хил объектларнинг у ёки бу турга мансуб аксонометрияларини қуриш йўллари ҳақида гап боради.

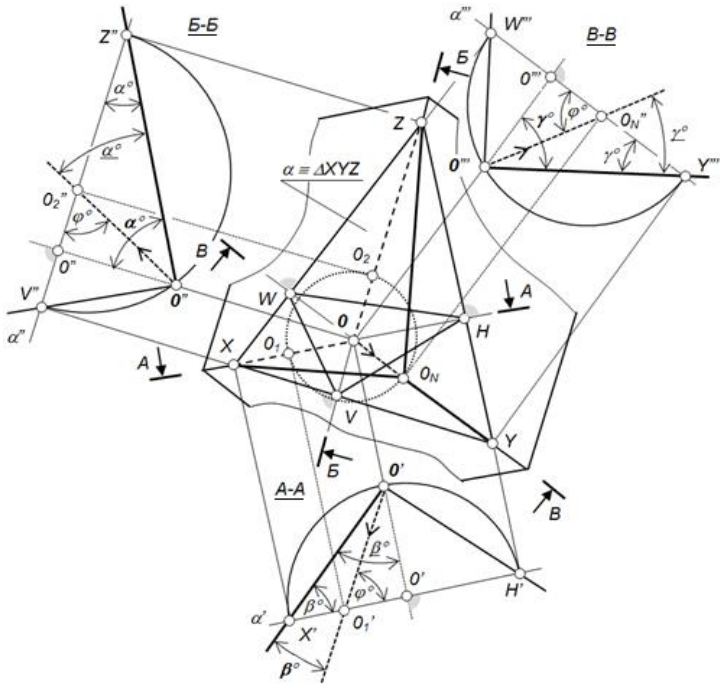
Қийшиқ бурчакли аксонометрия. 2-расмдаги $s \,||\, (00_\alpha)$ проекция йўна-лишини α текислигига нисбатан 90° дан фарқли бўлган бурчакка тенг деб олсак, бундай йўналиш асосида ҳосил бўлган тасвир қийшиқ бурчакли асконометрия бўлади. Қийшиқ бурчакли аксонометрияга оид кўплаб керакли геометрик қоидаларни 3-расмдаги чизма асосида ҳосил қилиш мумкин [1].

Ана шундай қоидалардан бири қуйидаги мазмунга эга: ***қийшиқ бурчакли аксонометрияларда ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентлари квадратларининг йиғиндиси*** $2 + ctg^2\varphi°$ га тенг, яъни $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2 + ctg^2\varphi°$. Бу ерда φ – аксонометрия текислиги α билан проекциялаш йўналиши 00_N орасидаги бур-чак. Бу бурчак 3-расмдаги учала ***А-А***, ***Б-Б*** ва ***В-В*** қирқимларда ўз ҳақиқий катталигида тасвирланган.

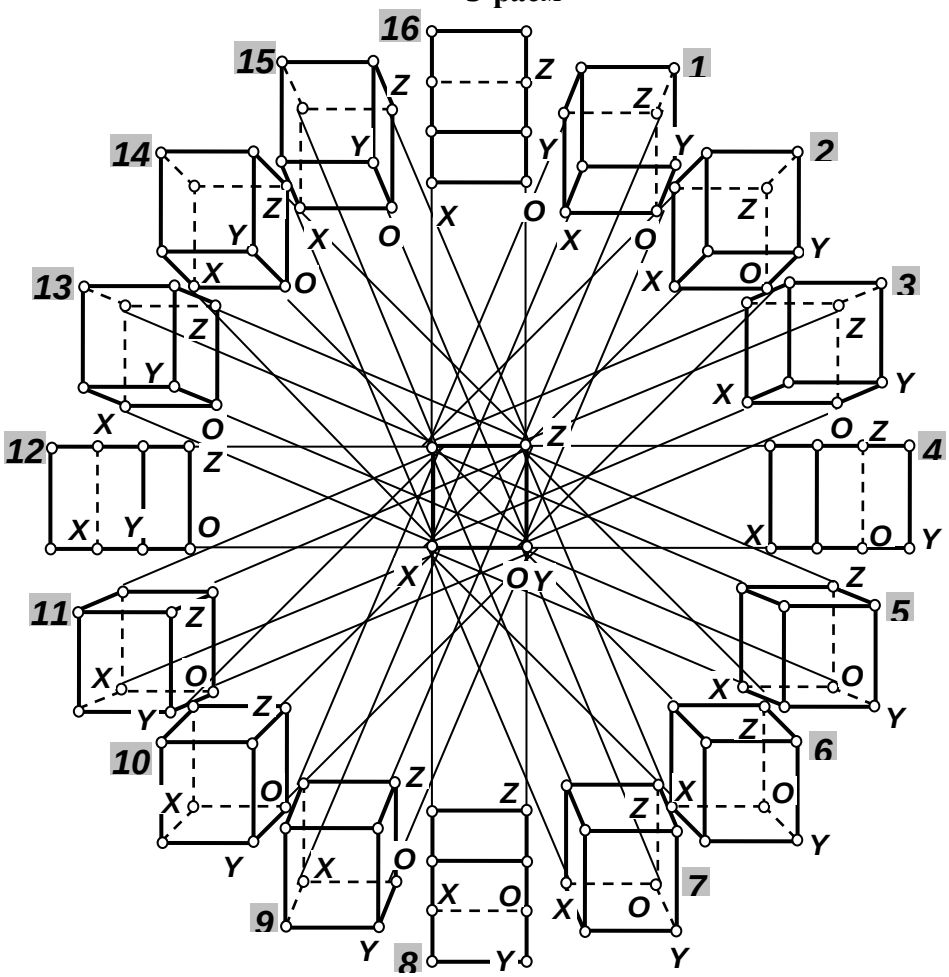
Ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентларининг ва φ бурчагининг қандайлигига қараб қийшиқ бурчакли аксонометриялар ҳам триметрия, диметрия ва изометрияларга бўлинади. Улар ***қийшиқ бурчакли триметрия, қийшиқ бур-чакли триметрия ва қийшиқ бурчакли изометрия*** деб номланишади.

3-расм бўйича 0 нуқта орқали ўтувчи ва α текислигига нисбатан доимий $\varphi°$ бурчак ҳосил қилувчи чизиқлар кўплиги учи 0 нуқтада, асоси α текислигида жойлашган доиравий конусни ифода этади ва бу конуснинг ҳар қандай ясовчиси ўзгаришлар коэффициентлари квадратлари йиғиндиси ҳақидаги тенгламани қаноатлантирувчи ечим тақдим этаверади. Лекин аксонометрик тасвирлар кўриниши ҳар хил бўлиб чиқади.

4-расмда ўз ёқларининг бири билан бизга рўпара бўлиб турган куб параллел нурлар воситасида $\varphi = 63°$ бурчак остида ҳар ҳар хил йўналишларда аксонометрия текислиги (бизнинг мисолимизда чизма қоғози) га проекциялаб юборилмоқда. Бундай бурчак остида проекцияланганда, горизонтал OX ва вер-тикал OZ қирралар ўз ҳақиқий узунликларида, OY қирра ўз ҳақиқий узунлигининг ярмига тенг катталикда тасвирланади [2].



3-расм



4-расм. Биргина номдаги куб диметрияларининг турлича кўринишларга эгалиги.

Умуман олганда, қийшиқ бурчакли диметриялар ва қийшиқ бурчакли изометриялар жуда кўп муҳим хоссаларга эга тасвирлар ҳисобланади. Муҳандислик графикаси амалиётида аксонометрияларнинг ушбу турларидан жуда кенг фойдаланилади.

Масалан, кубнинг қийшиқ бурчакли фронтал диметриясида унинг уст, ўнг ва олд ёқларидаги диагоналларидан ҳосил бўлган ***АВС учбурчаги тенг томонли учбурчак бўлади ва у ўз юзасининг ҳақиқий катталигида тасвирланади.*** Диметрияларнинг мазкур турида ***АВС*** учбурчаги текислигига параллел жойлашган бошқа ҳар қандай текис шакл ҳам ўз ҳақиқий катталигида тасвир-ланади [2].

АДАБИЁТЛАР

1. Abdurahmonov Sh. Chizma geometriya. Darslik. – T.: «Aloqachi» nashri-yoti, 2005.

2. Абдураҳмонов Ш. Чизмалар яратишда қўлланилган ҳандаса илми. Мо-нография. – Т.: “Fan va texnologiya”, 2017.

3. Воскресенский В.А. К вопросу о развитии аксонометрии в СССР // Из-вестия Томского политехнического института. Том 261. – Томск, изд.-во ТПИ, 1975. – Стр.: 35 – 41.

4. Глазунов Е.А., Четверухин Н.Ф. Аксонометрия. – М.: Госиздат тех.-теор. литературы, 1953. – 292 с.

5. Горячев А.Д., Эльясберг Е.Е. Методы наглядного изображения. Посо-бие для студентов ХГФ. – М.-Л.: «Просвещение», 1965.

6. Куликов С.М. О диссертациях по начертательной геометрии и черче-нию //Труды Московского научно-метод. семинара по нач. геометрии и инж. графике. Вып. 2. – М., 1963. – С.: 257 – 271.

7. Муродов Ш., Ҳакимов Л., Одилов П., Шомуродоов А., Жумаев М. Чиз-ма геометрия курси. Дарслик. – Т.: “Ўқитувчи”, 1988.

8. Хорунов Р.Х. Диссертационные работы по начертательной геометрии и инженерной графике (1937 – 1960 гг.) //Вопросы нач. геометрии и инж. графики. Труды ТашИИТ. Вып. XXVI. – Ташкент, 1963. – С.: 163 – 172.

ЎРТА ОСИЁ ЧИЗМАЧИЛИГИ ТАРИХИДА ҚЎЛЛАНИЛГАН АКСОНОМЕТРИЯЛАРНИНГ ОПТИК НАЗАРИЯСИ

Абдураҳмонов Ш
НамМҚИ, доцент, +998906901866

Раҳматуллаев С
ҚДПИ, магистрант, +998906901866

Йўлдошев С
ҚДПИ, масгистрант, +998906901866

Аннотация. Мақолада IX – XIX асрларда Ўрта Осиё тарихида фаолияти чизма билан боғлиқ бўлган ижодкорлар қўллашган аксонометриялар ҳақида, ўша аксонометриялар назарияси қандай мазмунда бўлгани ҳақида атрофлича илмий маълумот баён этилган.

Аннотация. В статье, названной как «Оптическая теория аксонометрий, применившихся в истории черчения Средней Азии», разносторонне изложены научные сведения об аксонометриях, об их теории применившихся худож-никами, в истории Средней Азии IX – XIX веков.

Annotation. The article, named as "The optical theory of axonometry applied in the history of drawing in Central Asia", comprehensively presents scientific information about axonometry, about

their theory applied by artists in the history of Central Asia of the IX – XIX centuries.

Калит сўзлар: проекцион чизма, параллель проекциялаш, аксонометрия, тўғри бурчакли аксонометрия, аксонометрик ўқлар, ўзгариш коэффициент-лари, қийшиқ бурчакли аксонометрия, триметрия, диметрия, изометрия.

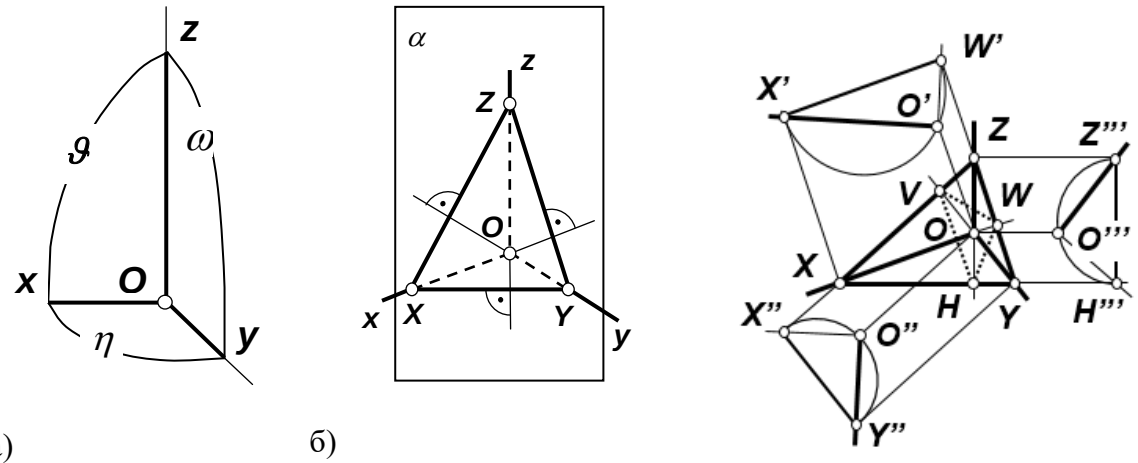
Ключевые слова: проекционный чертеж, параллельное проецирование, аксонометрия, прямоугольная аксонометрия, аксонометрические оси, коэффициенты искажений, косоугольная аксонометрия, триметрия, диметрия, изомет-рия.

Key words: projection drawing, parallel projection, axonometry, rectangular axonometry, axonometric axes, distortion coefficients, oblique axonometry, trimetry, dimetry, isometry.

Ўрта Осиё тарихига мансуб графика санъати ҳақида гап борганда, у ҳақида қуйидагидек фикрлар мавжудлигининг гувоҳ бўламиз: «Шарқ миниатюрасининг ўзига хос хусусиятлари... Кузатувчига нисбатан турлича масофаларда жойлашган объектлар шунчаки тиккасига тахлаб чиқилаверади: яқиндагилари қуйига, узоқдагилари юқорига, узоқдагиларнинг ўлчами пропорционал ра-вишда кичрайтирилмайди» [7, кн.2, 247-б.]. «...Шарқ мусаввирлик санъатига япасқилик хусусияти хосдир... Шарқда тасвир ***аксонометрик ясашлар*** асосида ҳосил этилади, расмда ёруғлик ва соя иштирок эткизилмайди» [13, 316-б.]. Таниқли шарқшунос ва санъатшуносларнинг келтирилган фикрларига тўла қўшилинган ҳолда муайян тарихий мисолларга рўпара келинса “аксоно-метрия” дейилганда тасвирларнинг қандай тури тушунилиши ҳақида, аксонометрик тасвирларни қуриш жараёни ҳақида ва айниқса Шарқ графика санъати тарихида асосланилган аксонометрия назарияси ҳақида кенгроқ маълумотга эга бўлишга тўғри келади. Мазкур илмий мақолада ана шу масалаларга ойдин-лик киритиб ўтишга ҳаракат қиламиз.

Аксонометриялар параллел проекциялар ҳисобланиб, уларда параллел проекцияларга тегишли барча инвариант хоссалар ўз кучини сақлайди.

1-а расмда уч ўлчовли тўғри бурчакли декарт координатлари аппарати тасвирланган. Бу расм бўйича ***O*** – координата боши, ***x*** – қаралаётган объектнинг эни (чап ва ўнг) билан боғлиқ бўлган масофаларни қайд этиш ўқи, ***y*** – узоқ ва яқин билан боғлиқ бўлган масофаларни қайд этиш ўқи, ***z*** – баланд ва паст билан боғлиқ масофаларни қайд этиш ўқи.



а) б)

1-расм: а – қйшиқ бурчакли аксонометрияда ўқлар тасвири; б – тўғри бурчакли аксонометрия ўқлари тасвири.

2-расм. Аксонометрик ўқлар бўйича ўзгариш коэффицентлари ифодаси.

«Аксонометрия» атамаси асо-сида шу – «ўқ» сўзи ётади. «Аксонометрия» юнонча

axson ва ***metreo*** сўзлари бирикмаси бўлиб, ўзбек тилида «ўқни ўлчайман» деган маънони англатади.

Ўзаро кесишиб турган иккита тўғри чизиқ текисликни ифодалашлигидан: ***x*** ва ***y*** ўқлари η текислигини, ***x*** ва ***z*** ўқлари ϑ текислигини ҳамда ***y*** ва ***z*** ўқлари ω текислигини пайдо қилишади. Чизма геометрия фанида η ***– горизонтал проекциялар текислиги***, ϑ ***– фронтал проекциялар текислиги***, ω ***– профил проекциялар текислиги*** деб аталади.

Аксонометрияларни тадқиқ этишда уларнинг 1-а расмдагидек шакли би-лан бир қаторда 1-б расмдагидек шаклидан фойдаланилади. 1-а расмда ***Ox*** ва ***Oz*** аксонометрия ўқлари чизма текислигига параллель. Шунинг учун ϑ текислигидаги ёки унга параллель вазиятда жойлашган текисликларда ётувчи шакл-лар аксонометрияда ўз ҳақиқий катталигида тасвирланади.

1-б расмда чизма қоғозига параллел қилиб ўтказилган α ***- аксонометрия текислиги*** тасвирланган. Бу текислик $\eta \equiv xOy$ текислиги билан кесишиб ***XY*** чизиғини, $\vartheta \equiv xOz$ текислиги билан кесишиб ***XZ*** чизиғини ҳамда $\omega \equiv yOz$ текислиги билан кесишиб ***YZ*** чизиғини беради. Бунинг натижасида шу чизиқ-лардан ҳосил бўлган ***XYZ*** учбурчаги аксонометрия текислиги α нинг фронтал, горизонтал ва профил проекция текисликларидаги излари учбурчаги, қисқа айтилса, ***излар учбурчаги*** деб юритилади.

Шунингдек, α текислигининг ортида жойлашган ***O*** нуқтани шу текисликка тик йўналишда проекциялаш йўли билан олиб келиб уни ***X, Y*** ва ***Z*** нуқталари билан бирлаштирсак, α текислигида ётувчи ***Ox, Oy*** ва ***Oz аксонометрия ўқлари*** пайдо бўлади ва улар мос равишда излар учбурчагининг тегишли томонларига баландликлар вазифасини ўтайди. Шу асосда тўғри бурчакли аксономет-рияларнинг муҳим теоремаларидан бири таркиб топади: ***тўғри бурчакли аксонометрияларда аксонометрия ўқларидан ҳар бирининг тасвири мос равишда излар учбурчагининг биттадан томонига перпендикуляр бўлади.***

Аксонометрия ўқларининг ***XYZ*** излар учбурчаги томонларидаги асослари бўлмиш ***H, V*** ва ***W*** нуқталари ўзаро бирлаштирилса ***ўзгаришлар учбурчаги*** деб аталувчи шакл ҳосил бўлади (2-расм). Бу шакл Вейесбах учбурчаги деб ҳам аталади. ***Тўғри бурчакли аксонометрияларда ўзгаришлар учбурчагининг биссектрисалари аксонометрия ўқлари вазифасини ўтайди.***

Аксонометрияларнинг муҳим тушунчаларидан яна бири ўқлар бўйича ***ўзгариш коэффицентлари*** тушунчасидир. Ўзгариш коэффиценти дейилганда, у ёки бу аксонометрия ўқидаги узунликнинг фазодаги шу номга мос ўқдаги узунликка нисбати тушунилади. Хусусан: $k_x = OX : O'X'$; $k_y = OY : O''Y''$ ва $k_z = OZ : O'''Z'''$ (2-расм). ***Тўғри бурчакли аксонометрияларда ўқлар бўйича ўзгариш коэффицентлари квадратларининг йиғиндиси 2 га тенг:*** $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2$. Қийшиқ бурчакли аксонометрияларда бу ифода қуйидагидек кўринишга эгадир: $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2 + Ctg^2\varphi$. Бу ерда: φ – ҳажмни ўлчаш ўқлари мажмуси (системаси) ни аксонометрия текислигига проекциялаш йўналиши билан шу текислик орасидаги бурчак.

Ўқлар бўйича ўзгариш коэффициенларининг ўзаро қандай нисбатда эканига қараб, аксонометриялар қуйидаги турларга бўлинади:

– ***изометриялар*** (учала ўқ бўйича ўзгариш коэффициентлари бир хил): $k_x = k_y = k_z$;

– ***диметриялар*** (иккита ўқ бўйича ўзгариш коэффицентлари бир хил, учинчи ўқ бўйича бошқача): $k_x = k_z \neq k_y$; ёки $k_x = k_y \neq k_z$ ва ш.к.

– ***триметриялар*** (учала ўқ бўйича ўзгариш коэффициентлари ҳар хил) $k_x \neq k_y \neq k_z$.

Аксонометрия тури номининг олдида ҳеч қандай сифатловчи сўз бўлмаса, гап тўғри бурчакли асконометрия ҳақида бораётган бўлади. Агар гап қийшиқ бурчакли аксонометрияларга боғлиқ бўлса, уларнинг номлари қуйидагидек кўринишда бўлади:

қийшиқ бурчакли изометрия, қийшиқ бурчакли димет-рия, қийшиқ бурчакли триметрия [8].

Аксонометрия назарияси лексикасида ***“аниқ аксонометриялар”, “стандарт аксонометриялар”, “келтирилган изометрия”, “иккиламчи проекциялар”, “Кавальери проекцияси”, “зенит перспектива”, “Ҳарбий перспектива”, “кабинет проекция”, “бақа перспектива”*** каби иборалар ҳам кенг қўлланилади [10].

Аксонометриялар назарияси стандарт ***горизонтал***, ***фронтал*** ва ***профил проекциялар*** ни ҳам аксонометрик тасвирлар деб талқин қилади. Горизонтал аксонометрик проекцияда k_z, фронтал аксонометрик проекцияда k_y, профил аксонометрик проекцияда k_x коэффициентлар “0” га тенг бўлади. Архитектура чизмачилигида горизонтал проекциялар ***план*** деб, фронтал проекциялар ***фасад*** деб ҳам юритилади. Тасвирларнинг ушбу тоифасига ***горизонтал қирқим, фронтал қирқим, профил қирқим*** каби атамалар ҳам киради.

Келтирилган маълумотлар IX – XIX асрлардаги Ўрта Осиё чизмачилиги тарихининг юзлаб намуналарини бемалол батафсил таърифлаб чиқиш имконини беради. Мисолларга мурожаат қилайлик.

Хоразм воҳасининг Оқтом ва Қуйимозор деб аталувчи манзилларидан топилган ва мил. авв. II – I мингйилликларга мансуб буюмларнинг синиқларида киши башараси профил ва фронтал проекциялардек тасвирланган [13]. Суғднинг V – VI асрларига мансуб деб ҳисобланувчи бронза патнисдаги кўшк шу бинонинг фасади сифатида тасвирланган [1].

Ибн Синонинг “Миёрул уқул” китоби учун чизилган пишанглар силсиласи чизмасини [4] шу қурилманинг профил проекцияси деб кўриш мумкин. Чизманинг тўлиғича қорага бўяб қўйилгани унинг ***силуэт*** тасвир эканига ишора қилади. Ибн Синонинг “Миёрул уқул” китобида учун чизилган осма тарози чизмасида [1] деталларнинг айримлари (мас., тарози шайни) фронтал проекция, айримлари (мас., тарози палласи) горизонтал проекция ва айримлари (масалан, исирға, илмоқлар, посанг, учлар) профил проекциялар сифатида тасвирлаган. Ибн Синонинг “Миёрул уқул” китоби учун чизилган бурғу ва чиғириқ қоришиғи қурилмаси чизмасида [4] айрим тишли ғилдираклар уларнинг фронтал проекциялари, бошқалари профил проекциялар тарзида талқин қилинган.

Умар Хайёмнинг шогирди Абулфатҳ ал Хазинийнинг “Мезон ул-ҳикмат” китобида келтирилган моддаларнинг солиштирма оғирлигини ўлчовчи Беруний асбоби (олот) чизмаси [3] шу қурилманинг профил қирқими сифатида тасвирланган.

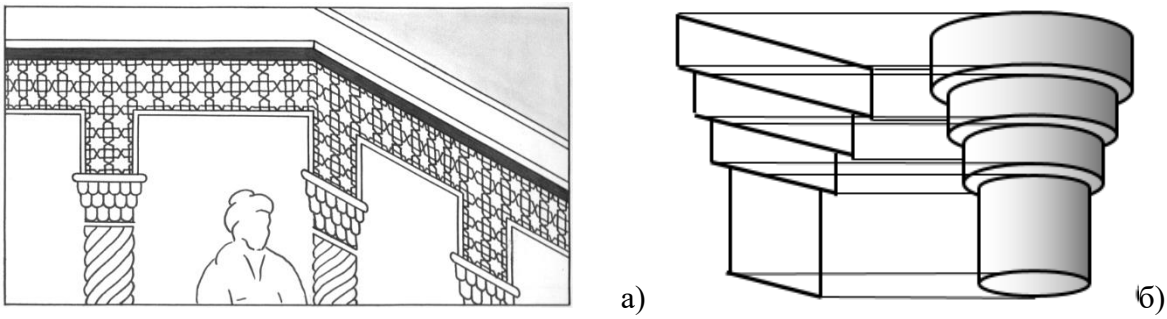
XVI асрда Бухоро устаси томонидан чизилган 4 та планнинг [1] ҳар бири тегишли бинонинг маълум баландликда ўтказилган текислик воситасида ҳосил қилинган горизонтал қирқимини ифодалаган.

Абул Муним Омилийнинг 1700 йилларда ёзилган “Китоби олоти зиж” (“Астрономик асбоблар китоби”) учун бажарилган расадхона плани [12] иншоотнинг ҳар хил баландликда ўтказилган иккита горизонтал текислик воситасида ҳосил бўлган қирқим-тасвирдан ташкил топган.

XIX асрнинг 2-ярмида чизилган планда [1] ака-ука Аҳадхон ва Музаффархонларнинг 2 қаватли хонадони тасвирланган.

Ибн Синонинг “Миёрул оқул” китоби учун чизилган полиспаст, чиғириқ, винт, бақувват чиғириқ, чиғириқ ва винт қоришиғи, полиспаст ва чиғириқ қоришиғи, чиғириқ, винт ва пишанг қоришиғи каби қурилмаларнинг чизмалари [4] қийшиқ бурчакли фронтал диметриялар қуриш қоидалари асосида бажарилган.

«Тарихи Абдулхайрхон» китобига XV асрда ишланган миниатюрадаги ховонтахта тасвири, Абдураҳмон Жомийнинг «Туҳфат-ул аҳрор» китобига XVI асрда ишланган миниатюрадаги кўшк тасвири [1] ҳам қийшиқ бурчакли диметриялар қуриш қоидалари асосида бажарилган.



а) б)

3-расм. Камолиддин Беҳзоднинг бир миниатюраси (XVI аср) фрагменти (а) да «иккиламчи аксонометрик проекция» (б).

Ибн Синонинг “Миёрул оқул” китоби учун бажарилагн пона чизмаси [4], Алишер Навоийнинг “Хамса” китобига XVI асрда ишланган миниатю-радаги бино қисми тасвири [1], Абулқосим Фирдавсийнинг “Шоҳнома” асарига 1556 йилда ишланган подшоҳ тахти тасвири [1], бино қисмлари-нинг академик Ширин Муродов бажарган чизмалари [11] кабилар қийшиқ бурчакли фронтал изометрияни қуриш қоидалари асосида ҳосил қилинган.

XV асрнинг 40-йилларида бажарилган “Тарихи Абдулхайрхон” китоби учун бажарилган бир миниатюрада подшоҳ тахти тасвири [1] триметриялар қуриш қоидалари асосида бажарилган.

Яна бир қизиқ далил: Камолиддин Беҳзоднинг бир миниатюраси (XVI аср) фрагментида (а) «иккиламчи аксонометрик проекция» (б) тасвирланган (3-расм) [1].

Югурук равишда бўлсада, юқорида кўриб ўтилган маълумотлар IX – XIX асрларда Ўрта Осиёда аксонометрияларнинг анчагина ривожланган тасвирлар тури бўлганини кўрсатади. Лекин таъкидлаш керакки, биз у мисолларни XIX асрда Европада ишлаб чиқилган аксонометрик тасвирлар назарияси билимлари асосида таҳлил қилдик. Шу ерда ҳақли бир савол туғилади: биз кўриб ўтган мисолларнинг муаллифлари аксонометрияга оид юқоридагидек билимлардан хабардор бўлишганми? Жавоб: ҳа. Қандайдир маънода, албатта, бохабар бўлишган. Акс ҳолда биз шунчалик моҳирлик билан бажарилган аксономерик тасвирлар галереясига эга чиқмаган бўлардик.

Энди IX – XIX асрларда Ўрта Осиё тарихида ижод қилиб ўтган ҳунармандлар, муҳандислар, меъморлар, наққошлар, мусаввирлар ва уларникига ўхшаш бошқа касб эгалари ўз расм ва чизмаларини чизаётганда аксонометрияларнинг қандай мазмундаги билимларига таянишгани ҳақида қисқа маълумот келтириб ўтайлик.

Тасвирлар назариясига оид илмий адабиётларда таъкидланишича, турли хил соҳарда қўлланилувчи турли хил тасвриларни ҳосил қилишнинг назарий асослари, асосан: ***“геометрик ясашлар”*** ва ***“оптика”*** фанларида шаклга ки-ритилиб, жамғарилиб, умумлаштирилиб, ривожлантириб келинган [2].

«Геометрик ясашлар» га оид билимлар қадим-қадимдан геометрияга оид китобларнинг асосий қисмини ташкил этиб келган. Ўрта асрларда аниқ тасвир-ларни бажаришни ўрганишда Қадимги Греция ва Византия олимлари асарлари асосида ёзилган Форобий ва Абул Вафо томонидан яратилган геометрик ясашларга оид китоблардан ва уларникига ўхшаш китоблардан фойдаланилган.

«Оптика» номли дастлабки китобни Искандарияда мил. ав. III асрда ливанлик Эвклид (мил. ав. 365 – 300) яратган. Худди шундай «Оптика» китоби II асрда Искандария шаҳрида Птолемей томонидан ҳам яратилган. IX – X аср-ларда Яқин ва Ўрта Шарқда ал-Киндий (801 – 873) ва ан-Насроний (910 й. да вафот этган) каби олимлар оптикага оид асарлар ёзиб қолдиришган. Оптикага оид асарларнинг энг оламшумуллари XI асрда араб олими ал-Ҳайсам (965 – 1039) томонидан яратилган. Ал-Ҳайсам яратган “Китоб ал-манозир” нинг лотин тилига қилинган тарижимаси таъсирида Европада “Перспектива” (“Кўри-нишни тасвирлаш”)

фани вужудга келади.

Геометрик ясашлар ва оптика фанларига оид билимлар интеграцияси ҳар хил ҳунар эгалари томонидан бажариладиган тасвирларнинг такомиллашиб боришида ўзининг ижобий таъсирини кўрсатиб борди.

Аввало, уч ўлчовли тўғри бурчакли декарт координатлари аппарати ҳақида: ўрта асрларда Шарқда жисм ҳажмини ўлчашда шу жисмни чегаралаб турган тўғри бурчакли параллелепипеднинг қирраларидан фойдаланилган. Бу ҳақда Абу Райҳон Беруний (973 – 1048) мана бундай деб ёзган: «Жисмлар кўлами, фазода учта тараф: биринчиси узоқ-яқинлик, иккинчиси кенглик, учинчиси чуқурлик ё баландлик бўйлаб йўналган бўлади. Жисмнинг ***мавҳум чўзиқлиги*** (кўзга қанчалик катталикда кўринаётган бўлса, ўшанчалиги – А.Ш.) эмас, балки ***мавжуд чўзиқлиги*** (ҳақиқий катталиги – А.Ш.) шу уч чизиқ билан аниқланади» [5].

Бунга ўхшаш тавсифлар Берунийгача ҳам ва ундан кейинги даврларда ҳам худди шу мазмунда ҳукм сурган. Масалан: ... боғчада «бир улуғ айвон иморат қилибтур, айвоннинг ичида бир улуғ тош тахт қўюбтур, ***тули*** тахминан ўн тўрт-ўн беш қари бўлғой, ***арзи*** етти-саккиз қари, ***умқи*** бир қари (таъкидлар бизники – А.Ш.)» [6]. Бу ерда ***тул*** – давом этиш, узоқлик; ***арз*** – кенглик, эн; ***умқ*** – чуқурлик, теранлик; ***қари*** – узунлик ўлчов бирлиги.

Жисмлар кўламининг фазода уч тараф: узоқ-яқинлик, кенглик ва чуқурлик ё баландлик бўйлаб чўзилиши, фазовий масофаларнинг шу уч йўналишга параллель бўлган чизиқлар узунлиги сифатида аниқланиши ҳақидаги фикрлардан сўнг Беруний қуйидаги фикрни ҳам айтган: «Шу учта чизиқ воситасида жисм олтита ёққа эга бўлиб, шунча ёқлари билан у фазода чегараланади. Ана шу ***олти ёқлик*** (параллелепипед – А.Ш.) марказида бирор жонивор турган бўлиб, унинг юзи шу ёқлардан бирига қараган деб хаёл қилинса, бу ёқлар унинг ***олд, орқа, ўнг, чап, уст*** ва ***ост*** (таъкидлар бизники – А.Ш.) томонлари бўлиб хизмат қилади» [5] (3-расм).

Бундай ғоянинг сал ривожлантирилиши қамровчи параллелепипеднинг бир-биридан кескин фарқ қилувчи 26 хил кўринишини бирма-бир санаб чиқиш имконини беради.

Қамровчи параллелепипеднинг биргина ёқига тик қаралганда кўзга ташланучи кўринишлар: а) олд, б) чап, в) уст, г) ўнг, д) ост ва е) орт кўринишлар.

Қамровчи параллелепипеднинг иккита қўшни ёқи кўринадиган қилиб қаралганда кўзга ташланучи кўринишлар: а) олди ва усти, б) олди ва чапи, в) олди ва ўнги, г) олди ва ости, д) усти ва ўнги, е) усти ва чапи, ж) ости ва ўнги, з) ости ва чапи, и) орқаси ва усти, к) орқаси ва ўнги, л) орқаси ва чапи, м) орқаси ва ости кўринишлари.

Қамровчи параллелепипеднинг учта қўшни ёқи кўринадиган қилиб қаралганда кўзга ташланучи кўринишлар: а) усти, олди ва ўнги; б) усти, олди ва чапи; в) ости, олди ва ўнги; г) ости, олди ва чапи; д) ости, орқаси ва чапи; е) ости, орқаси ва ўнги; ж) усти, орқаси ва чапи; з) усти, орқаси ва ўнги кўри-нишлари.

Кўринишларнинг турлари ҳақида ана шундай бой тушунча ва тасаввурларнинг мавжудлиги ҳар хил соҳаларга тегишли объектларнинг чизмаларини ҳосил қилишда мустаҳкам ғоявий таянч бўлиб хизмат қилган.

Объектнининг таъсирчан турларини танлашга келганда, усталар учала ўқ бўйича ҳам ўзгариш коэффициентлари 1 га тенг бўлган аксонометрияларни маъқул кўришган. Аксонометрияларнинг бундай турлари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин: тўғри бурчакли келтирилган аксонометрия, қийшиқ бурчакли фронтал изометрия.

АДАБИЁТЛАР

1. Абдураҳмонов Ш. Чизмалар яратишда қўлланилган ҳандаса илми. – Т.: “Fan va texnologiya”, 2017. – 176 б.

2. Абдураҳмонов Ш. «Чизма геометрия» курсини ўқитиш маҳсулдорли-гини оширишнинг илмий-методик асослари. – Т.: «Фан», 2007.

3. Абдурахман ал-Хазини. Весы мудрости (отрывок) //Абу-р-Райхан Мухаммед ибн Ахмед ал-Беруний. Собрание сведений для познания драгоценностей (Минерология). – М.: Изд. АН СССР, 1963.

4. Ахадова М.А. Трактат Абу Али ибн Сины «Мерило разума», его сравнение с трактатами Аристотеля и Герона //Сб. Из истории точных наук на средневековом Ближнем и Среднем Востоке. – Т.: 1972. – С.: 42 – 57.

5. Беруний, Абу Райҳон. Ҳиндистон. – Танланган асарлар: 2-т. Тошкент, «Фан», 1965.

6. Бобур, Заҳириддин Муҳаммад. Бобурнома. – Т.: Юлдузча, 1989.

7. Гафуров Б. Таджики. Кн. 1 и 2. – Душанбе: «Ирфон», 1989.

8. Глазунов Е.А., Четверухин Н.Ф. Аксонометрия. – М.: Госиздат тех.-теор. литературы, 1953. – 292 с.

9. Захидов П.Ш. Самаркандская школа зодчих. – Т.: «Фан», 1965.

10. Королевич А. И. Об элементах математической логики в геометрии графического отображения //Вопросы начертательной геометрии и инженерной графики. Труды ТашИИТ, вып. 26. Т.: 1963. С.: 47 – 55.

11. Ноткин И.И. Бухарская резьба по ганчу (в работах усто Ширина Мурадова). – Ташкент: госиздат худ. литературы УзССР, 1961. – 98 с.

13. Пугаченкова Г.А., Ремпель Л.И. История искусства Узбекистана. – М.: Искусство, 1965.

УДК 517. 958:539. 3(1)

МЕТОДЫ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНЫХ МНОГОЗНАЧНЫХ ФУНКЦИЙ

Норматов Иброҳимали Холмаматович
Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при ТУИТ имени Мухаммада ал-Хоразми, ф-м.ф.д., профессор, ibragim _normatov @mail.ru, +998977210920

Норматов Азиз Мухамматризоевич
НамИСИ, ўқитувчи, azizbeknormatov0109@gmail.com +998939259735

Аннотация. В работе предлагается рассмотрение отдельных эвристик как ненадежно работающих частей системы переработки информации. В отдельном случае для решения одной и той же задачи принимается несколько различных эвристик, и полученные результаты определенным образом корректируются. При этом возникают задачи, близкие по методологии к задачам синтеза надежных схем из ненадежных элементов или принятия коллективного экспертного решения. В работе решается задача построения оптимальной корректирующей функции по контрольному материалу. Подробно исследуются классы функций $k-$значной логики при определенных ограничениях.

Annotation. The paper proposes to consider individual heuristics as unreliable parts of the information processing system. In a separate case, several different heuristics are adopted to solve the same problem, and the results obtained are corrected in a certain way. In this case, problems arise that are close in methodology to the problems of synthesizing reliable circuits from unreliable elements or making a collective expert decision. This work solves the problem of constructing an optimal corrective function for a control material. Classes of functions of value logic are investigated in detail under certain restrictions.

Ключевые слова: к-значная логика, квазисравнимый, максимальный, минимальный набор, алгоритм, синтез, корректирующая функция, монотонная функция множество, структура, максимальный, минимальный элемент.

Keywords. k-valued logic, quasi-comparable, maximum, minimum set, algorithm, synthesis, correcting function, monotone function set, structure, maximum, minimum element.

В работе решается задача построения оптимальной корректирующей функции по контрольному материалу; подробно исследуются классы функций k значной логики, удовлетворяющие ограничениям I-сохранения заданных множеств и II- условия монотонности.

Постановка задачи корректирующих функций $k-$значной логики

Рассмотрим P_k^n-множество всех функции $k-$значной логики из множества $S=[0,1,...,\mathrm{k}-1]$.

Рассмотрим также совокупность подмножеств $L_1,L_2,...,L_t$ множества S. Говорят, что семейство $[f]$ функций $k-$значной логики сохраняет совокупность L, если из условия $\alpha_i\in L_j,\ i=1,n$, следует, что $f(\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_n)\in L_j,\ j=\overline{1,t}$. В дальнейшем в качестве $[f]$ будем рассматривать множество функции $k-$значной логики, сохраняющих

$$L^*=\left[[0],...,[k-1],[0,1],...,[0,k-1]\right].$$

Пусть на множестве S задан частичный порядок:

$$0<1, 0<2, ..., 0<k-1. \quad (1)$$

В множестве S^n – наборов $\tilde{\alpha}=(\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_n)$, $\alpha_l \in [0,1,...,k-1]$ порядок (1) индуцирует частичный порядок:

$$\tilde{\beta}=(\beta_1,\beta_2,...,\beta_n) \le \tilde{\gamma}=(\gamma_1,\gamma_2,...,\gamma_n), \quad (2)$$

если $\beta_i<\gamma_i$ по (1), $i=\overline{1,n}$.

Пусть заданы совокупность задач $[Z]$, алгоритмов $[A]$ для решения задач $[Z]$, множество $[R(Z)]$ решений задач и множество $[R_A(Z)]$ решений Z при помощи алгоритмов из $[A]$. При этом не обязательно, чтобы $R_A(Z)=R(Z)$. Последнее высказывание эквивалентно утверждению, что алгоритмы $[A]$ являются эвристическими или некорректными. Рассмотрим оператор F с областью определения $[R_{A_1}(Z)]\times...\times[R_{A_m}(Z)]$ и областью значений $[R(Z)]$. Другими словами, F переводит решения задачи Z, полученные алгоритмами $A_1,A_2,...A_m$, в элемент множества $\tilde{R}(Z)$, который также называется решением для Z. Качество коррекции определяется расстоянием между множествами $[\tilde{R}(Z)]$ и $[R(Z)]$. Расстояние могут задаваться различными способами, что приводит к различным математическим задачам. Очевидно, основной является проблема построения оптимального корректора F, то есть, корректора, минимизирующего указанное выше расстояние [1-6]. Для решения этой задачи необходима задание некоторой информации $J(Z)$ о задачах из $[Z]$, предъявляемых к решению. Кроме того, необходимо точно указать, какая информация об эвристиках A будет использоваться. Такую информацию обозначим через $J(A)$.

Возможны варианты математических постановок. Заданы множества $[J(Z)]$, $[J(A)]$, $[F]$ – совокупность допустимых корректоров, и определен функционал φ качества корректировки.

1. Указать алгоритмы $A_1,A_2,...A_m$ и корректор F, на которых реализуется нижняя грань функционала качества.

2. При заданных эвристиках $A_1,A_2,...A_m$ найти минимизирующий корректор F.

В данной статье рассматривается вторая задача, а также некоторые обобщения, занимающие промежуточные положения между первой и второй задачами.

Построение оптимальных корректоров при ограничениях, не связанных с понятием монотонности

Рассмотрим специальный вид функционалов качества корректировки – линейные функционалы качества. Пусть предикат $P(S)=\alpha$ и некорректные алгоритмы $A_1,A_2,...,A_n$ вычислили $P(S)$ равным соответственно $a_1,\alpha_2,...,\alpha_n$ и $F(\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_n)=\beta$. Очевидно, что $\alpha \in [1,...,k-1]$ и α_i, $\beta \in [0,1,...,k-1]$, $i=\overline{1,n}$.

Линейный функционал качества $\varphi(x,y)$ определяется матрицей штрафов. Величина штрафа есть функция от истинного значения $P(S)$ и от значения предиката, вычисленного корректором. При правильной коррекции на объекте S штраф равен нулю,

при неправильной коррекции величина штрафа определяется по таблице 1.

Таблица 1

α \ β	0	1	⋯	$k-1$
1	φ_{10}	0	⋯	$\varphi_{1\,k-1}$
⋮	⋮	⋮	⋯	⋮
$k-1$	φ_{k-10}	φ_{k-11}	⋯	0

Все величины в таблице не отрицательны.

Кроме того, обычно $\varphi_{i0}=\varphi_{ji}$, i, $j=\overline{1,k-1}$. Наиболее часто употребляются следующие виды штрафных таблиц:

а) $\varphi_{ij}=1$, $\varphi_{i0}=0,5$, i, $j=\overline{1,k-1}$;

б) $\varphi_{ij}=1$, $\varphi_{i0}=\overline{0,k-1}$ i, $j=\overline{1,k-1}$, $i\neq j$.

Пусть контрольный материал образует объекты $S_1,S_2,...,S_q$ для которых заранее вычислено свойство P и $P(S_i)=\alpha_i$, $i=\overline{1,q}$.

Пусть $A=\{\tilde{\alpha}_1,\tilde{\alpha}_2,...,\tilde{\alpha}_t\}$, где $\tilde{\alpha}_i=(\alpha_{i_1},\alpha_{i_2},...,\alpha_{i_n})$, $i=\overline{1,t}$. На множестве S^n рассмотрим класс функций $k-$значной логики. Для произвольной функции $f(\tilde{x})$ класса σ, заданной на множестве A, введем функционал, где

$$n_f=\sum_{i=1}^{t}\sum_{j=p_{i-1}+1}^{p_i}\varphi(\alpha_j,f(\tilde{\alpha}_i))$$

здесь $p_0=0$.

Определение 1. Функционал n_f называется линейным функционалом качества.

При решении задачи синтеза оптимального корректора выбирается корректор (корректирующая функция), удовлетворяющий заданным ограничениям и оптимальный по линейному функционалу качества.

Таблица 2

S	A_1	A_2	…	A_n	$P(S)$
S_1	α_{11}	α_{12}	…	α_{1n}	α_1
S_2	α_{11}	α_{12}	…	α_{2n}	α_2
⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮
S_{p_1}	α_{11}	α_{12}	…	α_{1n}	⋮
$S_{p_1}+1$	α_{21}	α_{22}	…	α_{2n}	⋮
⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮
S_{p_2}	α_{21}	α_{22}	…	α_{2n}	⋮
⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮
$S_{p_t}+1$	α_{t1}	α_{t2}	…	α_{tn}	⋮

⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮
S_q	α_{t1}	α_{t2}	…	α_{tn}	α_q

Пусть $n_\alpha = \min\limits_{g:g\in\alpha} n_g$. Представляет интерес следующая задача W_σ: построить не всюду определенную функцию $g(\tilde{x}) \in P_k^n$ из класса σ по заданной таблице 3 некорректных алгоритмов таким образом, чтобы $n_g = n_\sigma$.

Для решения задач оптимальной корректировки существенно знание комбинаторных характеристик σ_i, $i = 1,2,3$. К ряду таких важнейших характеристик относится число функций, зависящих от переменных $x_1, x_2, ..., x_n$ и принадлежащих соответствующим классам, и число элементарных шагов, необходимых для полной расшифровки функций [2-6].

В настоящей главе решаются задачи $W_{\sigma_1}, W_{\sigma_1}, ..., W_{\sigma_8}$ расшифровки, а также строятся оценки числа функций классов $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$.

Алгоритм при отсутствии ограничений. Для всех $\tilde{\alpha}_i \in A$ вычисляем функционал

$$r = \min\left\{r_0 = \sum_{j=p_{i-1}+1}^{p_i} \varphi(\alpha_j, 0), r_1 = \sum_{j=p_{i-1}+1}^{p_i} \varphi(\alpha_j, 1), ..., r_{k-1} = \sum_{j=p_{i-1}+1}^{p_i} \varphi(\alpha_j, k-1),\right\}$$

(смотрите таблицу 3). Определим значение $g(\tilde{x})$ на наборе $\tilde{\alpha}_i$: если $r_0 \neq r_1 \neq ... \neq r_{k-1}$, то, положив $v = \min(r_0, r_1, ..., r_{k-1})$, можно допустить $g(\tilde{\alpha}_i) = p$; если $v = r_p$, $p \in [0,1,...,k-1]$, $(g(\tilde{a}_i)$, полагается равным одному из индексов p таких, что на r_p реализуется минимум величины $v)$.

Построение оптимальных монотонных корректоров

Даются методы построения не всюду определенных корректирующих функций, оптимальных по линейному функционалу качества, для классов σ_2, σ_3.

Рассмотрим множество A.

Пусть $\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}$ – совокупность всех наборов из A, сравнимых с $\tilde{\alpha} \in U_n$, и $\{\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}\}$ – семейство всех множеств $\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}$. В $\{\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}\}$ выделим набор $\{A_{\tilde{\alpha}}\} \subseteq \{\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}\}$ всех множеств $A_{\tilde{\alpha}}$, для которых не существует $\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}$ из $\{\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}\}$ такого, что $\{A_{\tilde{\alpha}}\} \subseteq \{\mathrm{B}_{\tilde{\alpha}}\}$. В $\{A_{\tilde{\alpha}}\}$ введем систему главных окрестностей.

Определение 2. Главной окрестностью первого порядка $S_1(A_{\tilde{\alpha}}, \{A_{\tilde{\alpha}}\})$ множества $A'_{\tilde{\alpha}}$ в $\{A_{\tilde{\alpha}}\}$ назовем совокупность всех множеств $A'_{\tilde{\alpha}}$, таких, что $A_{\tilde{\alpha}} \bigcap A'_{\tilde{\alpha}} \neq \varnothing$.

Пусть определена окрестность $(\mathrm{p}-1)$ – го порядка множества $A_{\tilde{\alpha}}$ в $\{A_{\tilde{\alpha}}\}$.

Определение 3. Главной окрестностью $p-$го порядка $S_p(A_{\tilde{\alpha}}, \{A_{\tilde{\alpha}}\})$ множества $A_{\tilde{\alpha}}$ в $\{A_{\tilde{\alpha}}\}$ называется совокупность всех множеств $A'_{\tilde{\alpha}}$ из $\{A_{\tilde{\alpha}}\}$, для которых выполнено одно из следующих условий:

1. $A_{\tilde{\alpha}} \bigcap A'_{\tilde{\alpha}} \neq \varnothing, A'_{\tilde{\alpha}} \in S_{p-1}(A_{\tilde{\alpha}}, \{A_{\tilde{\alpha}}\})$;
2. $A'_{\tilde{\alpha}} \subseteq \bigcup A_{\tilde{\beta}}$, $A'_{\tilde{\alpha}} \subseteq A_\beta$ где $A_{\tilde{\beta}}$ удовлетворяет первую условию.

Определение 4. Система главных окрестностей $S_1, S_2, ..., S_p$ конечна, если для некоторого p выполнено условие $S_p(A_{\tilde{\alpha}}, \{A_{\tilde{\alpha}}\}) = S_{p+1}(A_{\tilde{\alpha}}, \{A_{\tilde{\alpha}}\})$ - для всех пар $(A_{\tilde{\alpha}}, \{A_{\tilde{\alpha}}\})$.

Легко заметить, что в $\{A_{\tilde{\alpha}}\}$ для всех $A_{\tilde{\alpha}}$ система окрестностей конечна.

При построении алгоритмов для корректирующих функций из $\delta_2, \delta_3, \delta_7, \delta_8$ будем рассматривать попарно непересекающиеся главные окрестности $S_{p_1}, S_{p_2}, ..., S_{p_t}$ такие, что

$$\bigcup_{i=1}^{t} S_{p_t} = \{A_{\tilde{\alpha}}\} \text{ и } S_{p_{i-1}} \subset S_{p_i} = S_{p_{i+1}} = ..., \ i = \overline{1,t}$$

Для произвольного $A' \subseteq A$ определим суммы

$$r_{oA}, r_{1A}, ..., r_{k-1A} : r_{\alpha A'} = \sum_{\alpha_i : \alpha_i \in A'} \sum_{j=p_{i-1}+1}^{p_i} \varphi(\alpha_j, \alpha), \quad \text{где } \alpha \in [0,1,...,\text{k-1}].$$

Пусть $L = \{\mathrm{L}_1, \mathrm{L}_2, ..., \mathrm{L}_t\}$, $\mathrm{L}_i \subseteq S^n$, $\mathrm{i} = \overline{1,t}$. Набор L соответствует набору α, если $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_t)$ и $\alpha_i \in [0,1,...,\mathrm{k}-1]$, $i = \overline{1,t}$.

Обоснование алгоритмов синтеза оптимальных корректоров

1. Функции заданные на множестве A при отсутствии ограничений, и функции из класса σ_1, на каждом наборе из A определяются независимо от значений этих функций на остальных наборах из A. Поэтому при построении этих функций на основе таблицы 3 алгоритмы, строящие функции, вычисляют функционал качества на каждом наборе множества A независимо от значений функционала на других наборах. При этом на каждом наборе функция определяется таким образом, чтобы функционал был минимальным. Сумма минимальных значений функционалов на каждом наборе является функционалом, соответствующим построенной функции, оптимальной по линейному функционалу качества.

2. Функции, заданные на множестве A из классов σ_4 и σ_6 на каждом множестве $A_{p_1, p_2, ..., p_{k-1}}$ наборов из A, содержащих p_1 единиц, p_2 двоек, ..., p_{k-1} значений $k-1$, определяются независимо от значений этих функций на остальных множествах $A_{p_1', p_2', ..., p_{k-1}'}$, причем все эти множества попарно не пересекаются и $f(\tilde{x}) = \left\{\tilde{\alpha} : f(\tilde{x}) \in A_{p_1, p_2, ..., p_{k-1}}\right\}$, где $\alpha \in [0,1,...,k-1]$. Поэтому при построении функций из этих классов алгоритмами F_{σ_4} и F_{σ_6} значения функционала на каждом множестве $A_{p_1, p_2, ..., p_{k-1}}$ вычисляются независимо от значений функционала на других множествах. При этом в каждом множестве функция определяется таким образом, чтобы функционал был минимальным.

3. Пусть множество A разбито на окрестности $S_{k_1}, S_{k_2}, ..., S_{k_t}$. Функции класса σ_2, заданные на множестве A, определяются на каждом множестве $\tilde{S}_{k_i} = \bigcup_{A_{\tilde{\beta}} \in S_{k_i}} A_{\tilde{\beta}}$ независимо от значений этих функций на остальных множествах $S_{k_1}, S_{k_2}, ..., S_{k_{i-1}}, ..., S_{k_{i+1}}, ..., S_{k_t}$, $i = \overline{1,t}$. Поэтому при построении этих функций на основе таблицы 3 алгоритм F_{σ_2} вычисляет значение функционала на каждом множестве S_{k_i}, $i = 1, 2, ..., t$, независимо от функционала на других множествах S_{k_j}.

Пусть $[f]_{S_{k_i}}$ – множество всех функций f класса σ_2, заданных на $\tilde{S}_{k_i}$. Покажем, что алгоритм F_{σ_2} строит множество $[f]_{S_{k_i}}$.

Пусть $S_{k_i} = \left\{A_{\tilde{\beta}_1}, A_{\tilde{\beta}_2}, ..., A_{\tilde{\beta}_p}\right\}$, где $\tilde{\beta}_j \in U_n$, и все наборы из $A_{\tilde{\beta}_j} \subseteq A$ сравнимы с $\tilde{\beta}_j$, $j = 1, 2, ..., p$. Очевидно, функции f класса σ_2, задаваемые на множестве $A_{\tilde{\beta}}$, $i = 1, 2, ..., p$ принимают значения из $[0,1]$ или, $[0,2]$,..., или $[0, k-1]$ в том случае, когда $f\left(\tilde{\beta}_i\right) = 1$, или $f\left(\tilde{\beta}_i\right) = 2, ..., f\left(\tilde{\beta}_i\right) = k-1$ соответственно. Поэтому алгоритм F_{σ_2} строит функции на S_{k_i}, начиная с наборов $\tilde{\beta}_1, \tilde{\beta}_2, ..., \tilde{\beta}_p$, причем $f\left(\tilde{\beta}_i\right) \in [1, 2, ..., k-1]$, $i = \overline{1, p}$. Затем определяются значения функций на множествах $A_{\tilde{\beta}_1}, A_{\tilde{\beta}_2}, ..., A_{\tilde{\beta}_p}$ и на них всевозможных пересечениях. Для любого $\tilde{\alpha} \in U_n$, для которого совокупность $A_{\tilde{\alpha}}$ всех наборов из A, сравнимых с $\tilde{\alpha}$, не пуста, существует $\tilde{\beta} \in \left\{\beta_1, \beta_2, ..., \beta_p\right\}$ такой, что $A_{\tilde{\alpha}} \subseteq A_{\tilde{\beta}}$. Отсюда следует, что для построения функции на $A_{\tilde{\beta}}$ достаточно знать значение этой функции на $\tilde{\beta}$.

Пусть алгоритм F_{σ_2} вычислил значения функции $f(\tilde{x})$ на наборах $\tilde{\beta}_1, \tilde{\beta}_2, ..., \tilde{\beta}_p$. Рассмотрим $\tilde{U}_{tj} = \left\{\tilde{\alpha}_{j1}, \tilde{\alpha}_{j2}, ..., \tilde{\alpha}_{jm}\right\}$, $j = \overline{1, m'}$. Для каждого j, $j = 1, 2, ..., p$ алгоритм F_{σ_2} индукцией по k, $k = 1, 2, ..., m'$ строит функцию f на $U_{i_k} \bigcap A_{\tilde{\beta}_j}$ таким образом, что $f(\tilde{\alpha}) \in \left\{0, f\left(\tilde{\beta}_j\right)\right\}$, где $\tilde{\alpha} \in \tilde{U}_{i_k} \bigcap A_{\tilde{\beta}_j}$. Очевидно, в процессе работы F_{σ_2}, $f(\tilde{\alpha}) = 0$, если

$$\tilde{\alpha} \in A_{\tilde{\beta}_i} \bigcap A_{\tilde{\beta}_j},\ f\left(\tilde{\beta}_j\right) \neq f\left(\tilde{\beta}_j\right),\ i \neq j,\ i,\ j \in [1, 2, ..., p].$$

Пусть $f(\tilde{x}) \in \{f\}_{S_{k_i}}$ такова, что $f\left(\tilde{\alpha}_{ij}\right) = \tilde{\beta}_{ij}$, $i = \overline{1, m'}$, $j = \overline{1, m_i}$ и $[E]$ – множество всех последовательностей E наборов длины $m'+1$, полученное применением алгоритма F_{σ_2}, к таблице 3. Покажем, что в $[E]$ существует последовательность

$$E = \left\{\tilde{\gamma}, \tilde{\alpha}_{m_1}, \tilde{\alpha}_{m_2}, ..., \tilde{\alpha}_{m_m}\right\},$$

где

$$\tilde{\gamma} \in \tilde{M},\ \tilde{\alpha}_{m_j} = \left(\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, ..., \alpha_{im_j}\right),\ j = \overline{1, m'},\ \tilde{\alpha} \in N_{\tilde{\gamma}},\ \tilde{\alpha}_{m_2} \in N_{\tilde{\alpha}_{m_1}}, ..., \tilde{\alpha}_{m_m} \in N_{\tilde{\alpha}_{m_{m'-1}}}$$

Такая, что $\tilde{\alpha}_{m_i} = \left(\beta_{i1}, \beta_{i2}, ..., \beta_{im_i}\right)$, $i = \overline{1, m'}$. Допустим противное. Положим $\tilde{\alpha}_{m_i} \neq \left(\beta_{i1}, \beta_{i2}, ..., \beta_{im_1}\right)$, точнее, $\alpha_{ij} \neq \beta_{ij}$ и $\beta_{ij} = 0$.

Тогда, если $\beta_{ij} \neq 0$ и $\alpha_{ij} = 0$, существует наборы из M, сравнимые с $\tilde{\alpha}_{ij} \in \tilde{U}_{i_j}$ и соответствующие различным ненулевым координатам из $\tilde{\gamma}$, или существует набор $\tilde{\alpha} \in U_{i_l}$, $l \in [1, 2, ..., m]$, который сравним с $\tilde{\alpha}_{ij}$ и соответствует нулевой координате из $\tilde{\alpha}_{m_l}$.

В случае, когда $\beta_{ij} = \delta_1$, $\alpha_{ij} = \delta_2$ $\left(\beta_{ij} = \delta_2,\ \alpha_{ij} = \delta_1\right)$, все наборы, сравнимые с $\tilde{\alpha}_{ij}$ и следующие за $\tilde{\alpha}_{ij}$, соответствуют координатам $\delta_2\left(\delta_1\right)$ из наборов в E. Последнее противоречить монотонности функции f. Полученное противоречие показывает, что

алгоритм F_{σ_2} строит $[f]_{S_k}$ – множество всех функций f из σ_2, заданных в $\tilde{S}_{k_i}$. И так как F_{σ_2} выбирает из $[f]_{S_k}$ такую $g(\tilde{x})$, для которой $r_g = \min\limits_{f \in \{f\}_{S_k}} r_f$, то справедлива.

Теорема 1. Алгоритм F_{σ_2} является оптимальным по таблице 2.

Доказательство оптимальности алгоритмов F_{σ_3} исходит из определений.

Заключение

В настоящей работе исследовано совокупность корректоров из функционального замыкания. Выбор корректора произведено с помощью решения экстремальной задачи на контрольном множестве объектов: выбирается функция к-значной логики оптимально корректирующая значение предиката на конечном подмножестве объектов, для которых эти предикаты известны и известны результаты их вычислений алгоритмами.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. V. Dyukova, Yu. I. Zhuravlev, P. A. Prokofjev, “Logical correctors in the problem of classification by precedents”, *Comput. Math. Math. Phys.*, **57**:11 (2017), 1866–1886 (Scopus).

2. Kabulov A. V., Normatov I. H., Boltaev Sh, and Saymanov I. Logic method of classification of objects with non-joining classesa. Advancesin Mathematics: Scientific Journa l9 (2020), no.10, 8635–8646 ISSN: 1857-8365 (printed); 1857-8438 (electronic) https://doi.org/10.37418/amsj.9.10.89 (Scopus).

3. Kabulov A.V. and Normatov I.H. About problems of decoding and searching for the maximum upper zero of discrete monotone functions// – Journal of Physics Conference Series 1260(10):102006·August 2019 DOI: 10.1088/1742-6596/1260/10/102006 pp. – 1–7 (Scopus).

4. .Kabulov A.V., Normatov I.H. and Ashurov A.O. Computational methods of minimization of multiple functions// – Journal of Physics Conference Series 1260(10):102007·August 2019 DOI: 10.1088/1742-6596/1260/10/102007 pp. – 1–10 (Scopus).

5. Normatov I. H. Principle of independence of continuation of functions multivalued logic from coding// – Journal of Physics: Conference Series 1210(1):012107 May 2019 DOI: 10.1088/1742-6596/1210/1/012107 pp. 1–6 (Scopus).

6. Kabulov A.V., Normatov I.H., Kalandarov, Karimov A.A. Algorithmic Method of organization of Specialized Workshops// – I.I. Inter/Jour.IJARSET, Vol. 5. Issue 4. April, 2018. pp. 5670–5675 (05.00.00; №8) (IF = 6.126).

UDK 629.066

TISHLI G‘ILDIRAKLARNI AVTOMATIK LOYIHALASH TIZIMIDA HISOBLASH VA SINASH

Voxobov Rustamjon Abdumannob o‘g‘li.
Andijon mashinasozlik instituti assistenti. E-mail address: rvahobovuz@mail.ru. +99897 338-76-78

Annotatsiya: Maqolada plastik asosidagi tishli g‘ildirakni hisoblash va virtual sinash ketma ketligi bayon qilingan bo`lib, kichik bir tishli g‘ildirak misolida loyihalash ishlari va virtual sinov amalga oshirilgan. Virtual tarzda loyihalash va sinash uchun maxsus formulalar yordamida hisob ishlari bajarilgan va uch o‘lchamli printer yordamida chop etilgan.

Аннотация: В статье описана последовательность расчета и виртуального испытания пластмассовой шестерни, а также проектирование и виртуальное испытание малогабаритного одинарного колеса. Расчеты выполнялись по специальным формулам виртуального проектирования и испытаний и распечатывались на трехмерном принтере.

Annotation: The article describes the sequence of calculation and virtual testing of a

plastic-based gear, and the design and virtual testing of a small single-gear wheel. Calculations were performed using special formulas for virtual design and testing, and printed using a three-dimensional printer.

Kalit so‘zlar: uzel, nastran, nasa, unigrafika, test, dastur, geometriya, modellashtirish, xossalar, fem, fea, transport, material, komponent.

Ключевые слова: узел, настран, наса, униграфика, тест, программа, геометрия, моделирование, свойства, фем, фэа, транспорт, материал, компонент.

Key words: node, nastran, nasa, unigraphics, test, program, geometry, modeling, properties, fem, fea, transport, material, component.

Kirish. Turli mashina va mexanizmlarda aylanma harakatni bir valdan ikkinchi valga turli usullar bilan uzatiladi. Agar vallar orasidagi masofa nisbatan katta bo‘lsa, u holda aylanma harakat tasma yoki zanjir bilan uzatiladi. Tishli uzatmalarda aylanma harakat tishli g‘ildiraklar vositasida uzatilib, bu uzatish tishlarning o‘zaro ilashishidan hosil bo‘ladi. Tishli uzatmalar mashinasozlikda juda keng tarqalgan. Tishli g‘ildiraklar aylanma harakatni yetakchi valdan yetaklanuvchi valga uzatish uchun ishlatiladi. Avtomobilning turli qismlarida ham tishli g‘ildiraklardan, asosan harakatni uzatuvchi bo‘g‘inlarda keng foydalaniladi.



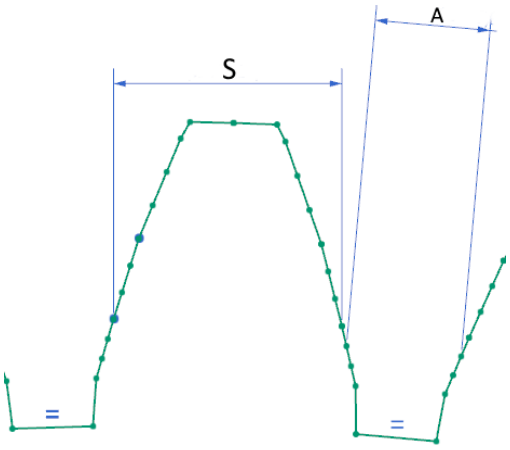
1-rasm. Tishli g‘ildiraklar turlari.

Dolzarbligi. Bugungi kunda tishli g‘ildiraklarni qo‘llanilish sohasiga qarab turli materiallardan foydalaniladi, ammo plastik qotishma asosida tayyorlangan tishli g‘ildiraklardan asosan kichik mexanizmlarda va yuklanish uncha yuqori bo‘lmagan jihozlarda foydalaniladi. Plastik asosidagi tishli g‘ildiraklarni asosan quyish yo‘li bilan olinib, plastik turiga qarab foydalanishga tavsiya etiladi. Tishli g‘ildiraklarni loyihalash sifat va aniqlikni talab etadi shuning uchun ham loyihalash jarayoni uzoq vaqt talab etadi. Shu sababli tishli g‘ildiraklarni virtual loyihalash bugungi kunda dolzarb hisoblanadi.

Maqsad va vazifalar. Tishli g‘ildiraklarni loyihalash uchun dastlab tishli g‘ildirak hisobi haqida ma’lumotlar keltirib o‘tamiz, Turli mashina va mexanizmlarda aylanma harakatni bir valdan ikkinchi valga turli usullar bilan uzatiladi. Agar vallar orasidagi masofa nisbatan katta bo‘lsa, u holda aylanma harakat tasma yoki zanjir vositasida uzatiladi. Lekin vallar orasidagi masofa nisbatan kichik bo‘lganida harakatni uzatish asosan tishli uzatmalar yordamida amalga oshiriladi. Tishli g‘ildiraklar aylanma harakatni yetakchi valdan yetaklanuvchi valga uzatishda qo‘llaniladi. Agar tishli ilashmalardagi silindrik tishli g‘ildiraklarning tishlarini cheksiz kichiklashib yo‘qolib boradi deb faraz qilsak, u holda uzatma friksion uzatmaga aylanadi. Bu uzatmada ikki silindrik g‘ildirak o‘zaro ishqalanib aylanma harakat qiladi.

Bunday tasavvur qilinadigan silindrlar boshlang‘ich silindrlar deb ataladi, ularning

diametri esa boshlang‘ich yoki bo‘luvchi aylanalar diametri deb ataladi hamda *d* harfi bilan belgilanadi. Tishli g‘ildirak tishlarining qalinligi *S* va o‘yiqlar kengligi *A* boshlang‘ich aylana bo‘yicha o‘lchanadi.



2-rasm. Tish parametrlari

Metall tishli g‘ildiraklardan foydalanganda, ayniqsa ochiq turdagi mexanizmlarda, ishlatiladigan mexanizmlardan qat’i nazar, ishlash bilan bog‘liq muammolar doimiy ravishda yuzaga keladi.

Quyidagi yoqimsiz muammolar metall tishli g‘ildiraklarda paydo bo‘ladi:

- kuchli shovqin;
- tebranish;
- qizish;
- korroziya;
- mexanizmning og‘irligi;

Yuqoridagi muammolar ortidan metal tishli g‘ildiraklarda tishlarning obraziv yeyilishi yuzaga keladi, natijada, ilashmada foydalaniladigan moylarning tarkibida obraziv donalar paydo bo‘lib, yuritma uchun qilinadigan harajatlarning ortishiga sabab bo‘ladi.

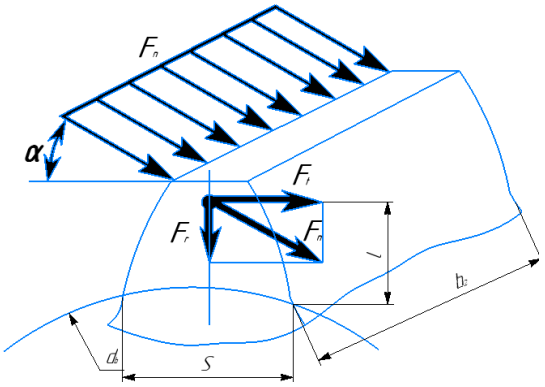
Yuqoridagi muammolarni hal qilish optimal loyiha orqali amalga oshirilishi mumkin. Buning uchun tishli g‘ildiraklarning yuklama tushuvchi qismlarini metall hamda tishli qismlarini qattiq plastiklardan yasash mumkin.

Tishli g‘ildiraklarni ishlatish davomida ularga turli kuchlar ta’sir etadi:

1. Ilashishda hosil bo‘ladigan kuchlar.
   1.1 Aylanma kuchlar
   1.2 Normal kuchlar
   1.3 Markazga intiluvchi kuch

Tishli uzatmalarni ilashishi jarayonida ilashish chizig`ida har xil kuchlar xosil bo`ladi. Asosiy kuch bu tish sirtiga tik bo‘lib ilashish chizig‘i bo`yicha yo`nalgan normal Fn kuchdir.

To‘g‘ri tishli silindirsimon uzatmalarda Fn normal Fn=Ft/cosα kuchni aylanma Ft hamda markazga intiluvchi Fr kuchlarga ajratiladi. (3-rasm)



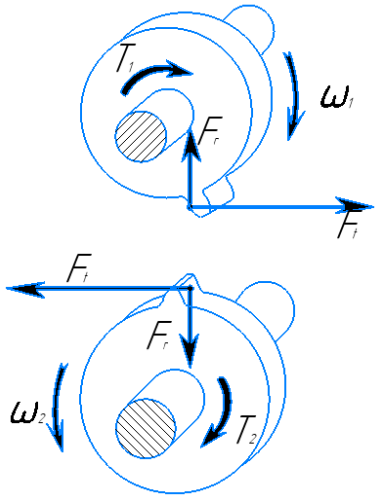
3-rasm. Tishlarda xosil bo‘luvchi kuchlar.

Aylanma kuch Ft yetaklovchi tishli g`ildiraklar uchun g`ildirakka urinma shaklida aylanishga teskari tamonga yo‘nalgan bo‘lsa, yetaklanuvchi tishli g‘ildiraklar uchun aylanish tamoniga yo‘nalgan bo‘ladi.

$$F_t=2T_2/d.$$

Markazga intiluvchi kuch Fr ilashish chizig‘idan markazga tamon intilgan bo‘ladi.

$$Fr=F\cdot tg\alpha.$$



4-rasm. Ilashishda hosil bo‘ladigan kuchlar.

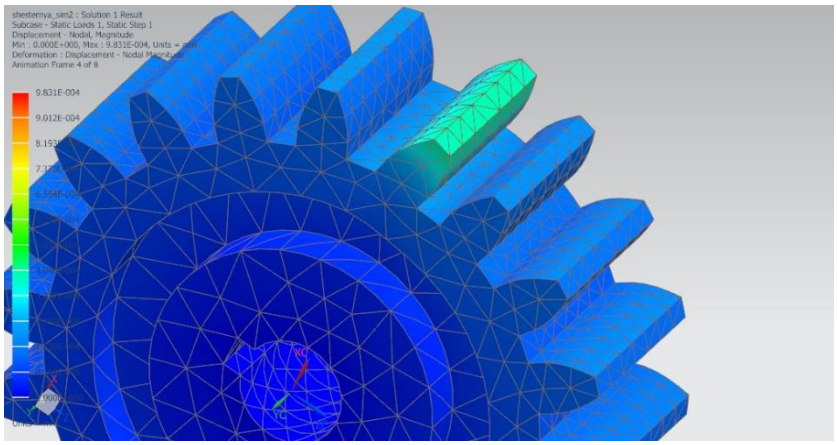
To‘g‘ri tishli silindrsimon uzatmalarni mustaxkamlikka hisoblash standartlashtirilgan.

G‘ildirak tishlarining mustaxkamligi asosan kontakt kuchlanishga chidamliligi bo‘yicha tekshiriladi. Bu kuchlanishning hisobiy qiymatini aniqlashda o‘qlari o‘zaro parallel joylashgan radiuslari r1, r2 bo‘lgan ikki silindrlar o‘rtasida hosil bo‘lgan kontakt kuchlanishni aniqlash uchun yozilgan Gers formulasidan foydalaniladi:

$$\sigma_H=\sqrt{\frac{E_k}{2\pi(1-\mu^2)}}\cdot\frac{q}{\rho_k}$$

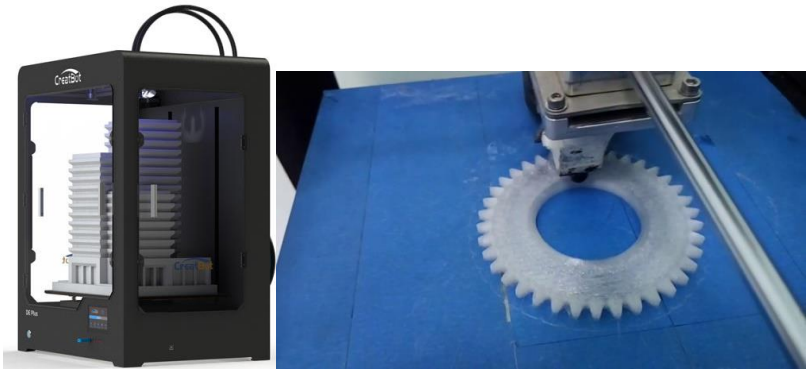
Tishli g‘ildiraklarni virtual sinashda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlaridan foydalaniladi. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarida ishlovchi muhandislik dasturlari ishlab chiqilgan bo‘lib, bulardan rivojlangani Siemens Unigraphics dasturi hisoblanadi.

Dastlab Sinash bo‘limi yordamida o‘lchami 440 mm bo‘lgan tishli g‘ildirak sinov jarayonlari tayyorlanadi.



5-rasm. Virtual sinalgan tishli g‘ildirak.

Virtual sinovdan o‘tkazilgan va loyihalangan tishli g‘ildirakni real tarzda ko‘rish va plastik holida chiqarish uchun 3D printer yordamidan foydalaniladi. Mavjud CreatBot De Plus markali 3D printerdan foydalangan holda chop etishni amalga oshiramiz.



6-rasm. Creat de plus markali 3D printer yordamida chop etish.

Plastik asosidagi tishli g‘ildiraklardan sanoatda, yuklanish uncha katta bo‘lmagan qismlarda foydalanish mumkin. Plastik asosdagi tishli g‘ildiraklar quyidagi afzalliklarga ega ekani aniqlandi:

1. Yengil vaznga egaligi;
2. Arzonligi;
3. O‘rnatish osonligi;
4. Zanglamasligi;
5. Kimyoviy ta’sirdan zarar ko‘rmasligi;

Xulosa. Avtomobilning ushbu moslamasini dastur yordamida sinash ishlarini amalga oshirib real holatda amalga oshiriladigan sinovlardan ko‘ra tejamkor va sifatli amalga oshirilishini ko‘rib o‘tdik. Avtomobil qismlarining plastik detallarini sinashda aynan virtual sinash dasturlaridan foydalanilishi bugungi zamon talabi hisoblanadi. Yuqorida amalga oshirilgan virtual sinovi yordamida buyumning materiali ishlash sharoitiga mos ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Болдырев, А. В. Методика обучения топологическому проектированию конструкций на основе моделей тела переменной плотности. / А. В. Бодырев, М. В.

Павельчук // Онтология проектирования – 2016 – Т.6, № 4 (22). с. 501 -513.

2. Боровков, А. И. Компьютерный инжиниринг [Текст]: учебное пособие – СПб.: Изд-во СПбПУ, 2012. – 93 с.

3. Ёкубов Ё. О., Эргашев Д. П. Оптимальное проектирование конструкций с помощью цифровых интегрированных технологии //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-1 (80). с. 21-24.

4. Вохобов Р., Ёқубов Ё., Эргашев Д. Конструкция багаж автомобиля cobalt для автоматического закрытия// The scientific heritage: электрон.научн.журн.2020. № 46

5. Вахобов Р.А., Ёкубов Ё.О., Нумонов М.З. "ВИРТУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ АВТОМОБИЛЯ" The Scientific Heritage, no. 62-1, 2021, pp. 42-46. doi:10.24412/9215-0365-2021-62-1-42-46The Scientific Heritage, (62-1), 42-46. doi: 10.24412/

6. Нуманов Мухаммадалишохрухбек Зокиржон Угли. "Методы обеспечения проектирования автомобильных деталей на компьютере" Universum: технические науки, no. 7-1 (76), 2020, pp. 40-43.

7. Yoqubov Y.O. Integrallashgan kompyuter muhandislik tizimida konstruksiyalarni optimal loyihalash //Namangan muhandislik-texnologiya limiy-texnika jurnali: – 2020. – №. 5-Mahsus son 2. 286-272 bet.

8. Комаров, В. А. Точное проектирование / В.А. Комаров // Онтология проектирования, 3 (5), 2012, с. 8 – 23

9. Kayumov B. A. Experimental Study of Reliability Indicators Injection Feeding System of Gasoline Engines in Road and Climatic Conditions of Central Asia.//Russia, Krasnoyarsk: Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2016. – №9. Issue 1. – P. 86-104 p. (05.00.00; №1)

10. Дадабоев Р.М., Аббасов С.Ж. Перспективы использования водородного топлива в автомобилях // Universum: технические науки :электрон. научн. журн. 2021. 3(84). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11348 (дата обращения: 26.11.2021).

11. Kayumov B.A. Development methodological of research of non-failure operation of an injection supply system petrol engines //Germany, Stuttgart: European Applied Sciences. – 2017. – №1. – P. 39-42.

12. Каюмов Б.А. Анализ закономерностей распределения отказов элементов инжекционной системы питания двигателей методом сплайн-функций. //Россия, Курган: Вестник Курганского государственного университета. Серия «Технические науки». – 2014. – №2. – С. 73-75.

13. Vokhobov R., Yoqubov Y., & Ergashev D. (2020). The design of the Cobalt car's baggage lid for automatic closing. The Scientific Heritage, (46-1 (46)), 33-35.

СУТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ИККИЛАМЧИ ХОМ АШЁЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ИНСОН ОРГАНИЗМИГА ФИЗОЛОГИК ТАЪСИРИ

Ёқубжанова Ёқутхон Ғуломжановна
НамМҚИ, катта ўқитувчи. +998905558816, yakubjanova75@gmail.com

Аннотация. Ушбу мақола ҳозирда республикамизда сут ва сут маҳсулотларини қайта ишлашда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёлардан самарали фойдаланиш, шунингдек, таркиби фойдали озиқавий моддаларга бой бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқариб, чиқиндисиз технологияларни тадбиқ этишга қаратилган.

Аннотация. Данная статья сейчас направлена на эффективное использование вторичного сырья, которое образуется при переработке молока и молочных продуктов в

нашей республике, а также внедрение безотходных технологий, позволяющих получать продукты, состав которых богат полезными питательными веществами.

Annotation. This article is now aimed at the effective use of secondary raw materials that are formed during the processing of milk and dairy products in our republic, as well as the introduction of waste-free technologies that allow you to obtain products whose composition is rich in useful nutrients.

Калит сўзлар: сут ёғи, оқсиллар, минерал тузлар, қуруқ моддалар, лактоза, сут маҳсулотлари, сут иккиламчи хом ашёлари, казеин, биологик фаол моддалар, профилактика, шифобахш, функционал ичимлик.

Ключевые слова: молочный жир, белки, минеральные соли, сухое вещество, лактоза, молочные продукты, молочное вторичное сырье, казеин, биологически активные вещества, профилактический, лечебный, функциональный напиток.

Keywords: milk fat, proteins, mineral salts, dry matter, lactose, dairy products, dairy secondary raw materials, casein, biologically active substances, preventive, therapeutic, functional drink.

Ўзбекистон аҳолисининг асосий озиқ-овқат маҳсулотларидан бири сут ва сут маҳсулотлари ҳисобланади. Сут маҳсулотлари бозори юқори рақобатбардош бўлиб, мақсадли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш эса паст самарадорликга эга. Ишлаб чиқариш тизимида сутнинг асосий қисми (50% гача) пишлоқ, творог, казеин ишлаб чиқариш учун ишлатилади, қолган қисми эса иккиламчи хом ашё (сут зардоби) ҳосил бўлиши кечади. Зардобнинг юқори биологик қийматини, шунингдек, ишлаб чиқаришнинг сезиларли ҳажмларини ҳисобга олган ҳолда, ундан оқилона фойдаланмасдан юқори натижа (фойда)га эришиш қийин. Иккиламчи сут ресурсларидан фойдаланиш даражаси ва самарадорлиги корхона фойдасини таъминлайди. Зардобни қайта ишлаш схемаси тўғри ташкил этилганлиги сутни қайта ишлаш корхоналарининг экологик юкини камайтириш муаммоларини ҳал қилишнинг асосий жиҳати ҳисобланади.

Ҳозирда саноат миқёсида сут олиш катта харажатлар билан боғлиқ, шунинг учун сутнинг барча таркибий қисмларидан тўлиқ ва оқилона фойдаланиш муҳим ҳисобланади.

Сутни қайта ишлаб сариёғ, пишлоқ, творог олиш жараёнида иккиламчи хом ашё – ардоб ва зардоб ҳосил бўлади ва 1 тонна сариёғ ишлаб чиқаришда 1,5 тонна ардоб (пахта) ҳамда 1 тонна пишлоқ ва творог ишлаб чиқаришда эса 9 тоннагача зардоб ажралиб чиқади. Лекин шундай шифобахш неъмат қайта ишланмайди ва деярли тўғридан тўғри чиқинди сифатида оқизиб юборилади.

Маълумки, сут иккиламчи хом ашёсининг таркиби оқсил, сут ёғи, углевод ва минерал тузларга бойдир. Сут таркибидаги барча қимматли компонентлар, яъни витаминлар, ферментлар, гормонлар, органик кислоталар сут иккиламчи хом ашёсига ўтади. Зардоб таркибидаги холин моддаси мия қобилиятини ошириб, хотирани кучайтиради. Бир литр зардоб катта ёшдаги одамнинг калцийга бўлган бир кунлик эҳтиёжини, калийга эҳтиёжнинг эса 40 фоизини таъминлайди, Зардоб фосфор ва магний каби ноёб минерал тузларга ҳам бой.

Мазкур суюқлик таркибида 200 турдаги биологик фаол моддалар мавжуд бўлиб, улар организмдаги барча аъзолар фаолиятига ижобий таъсир кўрсатади. Зардоб истеъмоли таом ҳазми йўлларига яхши таъсир этиб, меъдани тозалайди, флорасини меъёрга солади, заҳарли моддалар, хилтларни ташқарига ҳайдайди, жигар ва буйрак фаолиятини яхшилайди. Буйрак ости безларига ижобий таъсир кўрсатади. Қатиқ зардоби таркибидаги қимматли аминокислоталар организмга жуда зарур бўлиб, оқсиллар алмашинуви ва қон ҳосил бўлишида фаол иштирок этади. Зардоб меъда-ичак йўли, ошқозон яраси, ич қотиш, панкреатит, энтероколит, дисбактериоз, қориннинг дамлаш хасталикларида, атеросклерознинг олдини олишда, қон босими, юракнинг ишемик етишмовчилигида, бош

мияда қон айланиши бузилганда жуда фойдали.

Ушбу сут иккиламчи хом ашёларидан озуқавий моддаларга бой бўлган салқин ичимликлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш орқали чиқиндисиз технологиялар яратиш ва маҳсулотлар ассортиментини кенгайтиришга эришиш мумкин.

Иккиламчи сут хом ашёсининг кимёвий таркиби, энергия ёки озуқавий қиймати ва физик хусусиятлари кўп жиҳатдан ишлаб чиқариш усулларига боғлиқ. Ҳозирги вақтда сутда мавжуд бўлган деярли барча бирикмалар маълум даражада иккиламчи сут хом ашёсига ўтади.

Сут, ёғсизлантирилган сут, пахта ва сут зардобдаги асосий компонентларнинг сутга нисбатан таҳминий таркиби (% -да) 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Компонентлар	**Сут**	**Ёғсизлантирилган сут**	**Пахта**	**Сут зардоби**
Қуруқ моддалар масса улуши	12,5	8,9	9,1	6,3
Жумладан, сут ёғи	3,7	0,05	0,5	0,2
Оқсил	3,3	3,3	3,3	0,8
Лактоза	4,8	4,8	4,7	4,8
Минерал моддалар	0,7	0,75	0,7	0,5

Сутнинг асосий таркибий қисмларининг иккиламчи сут хом ашёсига ўтиш даражаси 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Сут компонентлари	**Ўтиш даражаси, % да**		
	Ёғсизлантирилган сут	**Пахта**	**Сут зардоби**
Сут ёғи	1,4	14	5,5
Оқсил, шу жумладан, казеин	99,6 99,5	99,4 99,5	24,3 22,5
Лактоза	99,5	99,4	96
Минерал тузлар	99,8	99,6	98
Қуруқ модда	70,4	72,8	52

Пишлоқ, творог, казеин ишлаб чиқаришда зардоб қўшимча маҳсулот ҳисобланади. Сут зардобининг таркиби миқдор жиҳатдан фарқ қилади ва у ишлаб чиқарилаётган пишлоқ турларига, таркибидаги ёғ миқдорига, ишлаб чиқариш усулига боғлиқ.

Ёғли пишлоқлар ишлаб чиқаришда асосан казеин ва сут ёғи сарфланади, қолган компонентлар эса сезиларли миқдорда сут зардобига ўтади. Казеинни имконият даражасида кўпроқ, ёғ - ишлаб чиқарилаётган пишлоқ турига, сут қанди ва минерал тузлари эса – пишлоқнинг етилиши учун зарур бўлган миқдорда ишлатилиши керак. Қаттиқ пишлоқлар ишлаб чиқаришда таркибидаги сут қандининг оптимал миқдори 10% (ўртача 5-7%) ва пишлоқ турига боғлиқ. Минерал тузларнинг миқдори одатда сут таркибида 3-5% ни ташкил қилади. Ширдон ивитқисини олишда калцийли ва фосфорли тузлари пишлоқга ўтади.

Келтирилган маълумотлардан хулоса қилиш мумкинки, зардоб таркиби нутриентларга бойлиги уларни турли касалликлар олдини олишда муҳим аҳамиятига эга эканлигини англатади.

3-жадвал

Сут зардобининг таркиби ва хосслари

Кўрсаткичлари	**Сут зардоби**		
	Пишлоқ зардоби	**Творог зардоби**	**Казеин зардоби**

Қуруқ моддалар миқдори, %, шу жумладан: сут ёғи оқсил лактоза минерал тузлар	4,5-7,2	4,2-7,4	4,5-7,5
	0,05-0,5	0,05-0,4	0,02-0,1
	0,5-1,1	0,5 – 1,4	0,5 – 1,5
	3,9 – 4,9	3,2 – 5,1	3,5 – 5,2
	0,3 – 0,8	0,5 – 0,8	0,3 – 0,9
Кислоталилик, °Т	15 – 25	50 – 85	50 – 120
pH	6,3	4,4	4,3
Зичлик, кг/м^3	1018 – 1027	1019 – 1026	1020 – 1025

АДАБИЁТЛАР

1. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмцов, С.В. Василисин, С.А. Рябцева, Т.С. Воротникова. – СПб.: Гиорд, 2009. – 424 с.

2. Saribayeva D.A., Dadamirzayev M. X., Mallaboyev O.T. Sut mikrobiologiyasi. O'quv qo'llanma. – Toshkent, «Navruz» nashriyoti. – 2019. – 215b.

3. Храмцов А.Г., Василисин С.В. Промышленная переработка вторичного молочного сырья. – М.: Де Ли принт, 2003. – 98 с.

4.Vasiyev M.G., Dodaev.Q, Isabaev I, Sapaeva Z, Gulyamova Z "Oziq-ovqat texnologiyasi asoslari". Darslik. Voris nashryoti. Toshkent – 2012y – 400b.

5. Г.М.Твердохлеб, З.Х. Диланян, Л.В.Чекулаева, Г.Ф.Шилер. Технология молоко и молочных продуктов.

6. Худойшукуров Т. Овқатланиш махсулотларини ишлаб чиқариш асослари. Тошкент, Молия иқтисод, 2009.

БАРАБАН АЙЛАНИШЛАР СОНИНИНГ ҚОБИҚЛАРНИ ТИТИЛИШ ЗОНАСИДАГИ ИШ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ

Юлдошев Шахбоз Хошимжон ўғли
НамМҚИ ўқитувчиси shaxbozyuldoshev4383@gmail.com +998939434383

Мамадалиева Мавлудахон Нурмирза қизи
НамМҚИ ўқитувчиси: mmavludaxon1997@mail.ru +998934122197

Аннотатция Ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотлар натижасида такомиллаштирилган сўтаянчгич қурилма учун энг муносиб шаклдаги иш юзага эга бўлган сидирадиган планка танлаб олинди..Ўтказилган тажрибавий тадқиқотларда сидирадиган планкаларнинг баландлиги 25 мм, уларнинг сони саккиз дона, сидирадиган планка ва дека орасидаги тирқиш 38 мм ни ташкил этган ҳолда, баранинг айланишлар сони 600 айл/мин. ни ташкил этди.меҳнат сарфининг қисқаришидан ҳамда ишлаётган ишчиларга яратилган қулайликларнинг ортишига қараб иқтисодий смарадорлилиги янада оширилди.

Аннотация В результате теоретических и экспериментальных исследований для усовершенствованного устройства была выбрана всасывающая пластина с наиболее подходящей рабочей поверхностью, число оборотов штанги 600 об/мин. Экономическая эффективность была дополнительно повышена за счет снижения затрат на оплату труда и повышения комфорта, создаваемого для работающих работников.

Annotation As a result of the theoretical and experimental studies, a suction plate with the most suitable working surface was selected for the improved device. the number of

revolutions of the bar is 600 rev/min. The economic efficiency was further increased due to the reduction of labor costs and the increase in the comforts created for working workers.

Калит сўзлари: Барабан,макка, сўта, сўтаянчгич, такомиллаштирилганб,қобиқ.
Ключевые слова: Барабан, кукуруза, початок, початок, улучшенный, оболочка.
Key words: Drum, corn, cob, cob, improved, shell.

Ўтказилган тажрибалар мобайнида сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлиги, донларнинг янчилиши ва дон шикастланиши каби иш сифат кўрсаткичларига барабани айланишлар сонининг таъсири ўрганилди, синов даврида сидирадиган планкаларнинг қаторлар сони саккиз қаторни, уларнингбаландлиги 25 мм ни, сидирадиган планка ва дека орасидаги тирқиш 38 мм ни ташкил этди. Сидирадиган планкалар шахмат шаклда кетма-кет жойлаштирилиб бир хил ораликда паралелл қилиб ўрнатилди. Барабанни айланишлар сонининг оралиғидаги фарқи ҳар бир синовда100 айл/мин.га оширилди ва 300 айл/мин дан 700 айл/мин.гача бўлган айланишлар сони орасида тажрибалар олиб борилди. Қобиқлар титилиш зонасидаги иш сифат кўрсаткичларига барабанни айланишлар сонининг таъсирини аниқлаш мақсадида олиб борилган тажрибавий тадқиқотларда эришилган натижаларга кўра (1-жадвал) барабан айланишлар сони 300 айл/мин.дан 700 айл/мин.га ортганда сўта қобиқларининг титилиши сезиларли даражада 91,3 фоиздан 99,9 фоизга ортиши маълум бўлди.

1-жадвал

№	Иш сифат кўрсаткичлари	Барабан айланишлар сони, мин$^{-1}$				
		300	400	500	600	700
1.	Қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги, %	91,3	94,2	98,8	99,6	99,9
2.	Янчилган дон, %	75,2	87,8	92,7	94,1	95,6
3.	Дон шикастланиши, %	0,2	0,5	0,8	1,7	2,3

Бироқ қобиқларнинг титилиш жараёнини таҳлили натижаларига эътибор бериб қарасак, барабаннинг айланишлар сони ортгани сайин қобиқларнинг титилиш даражаси билан бир хил тарзда янчилган дон ва донларнинг шикастланиш даражаси ҳам ортиб боришини кузатишимиз мумкин.

Барабанни айланишлар сонининг қобиқларни титилиш зонасидаги иш сифат кўрсаткичларига таъсири

Демак, қурилманинг барабанини айланишлар сони 300 айл/мин. га созланганда, қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги 91,3 фоизни ташкил этганбўлса, 400 ҳамда 500 айл/мин. айланишлар сонида, 300 айл/мин. га қараганда, мос равишда, 2,9 ҳамда 5,7 фоизга кўпроқ бўлиб, 94,2 ҳамда 98,8 фоизга ортганлигини кўрсак бўлади.

Қурилманинг барабанини айланишлар сони 500 айл/мин. дан 600 айл/мин.га ўзгарганда қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги 0,8 фоизга ортиб, 99,6 фоизга тенг бўлган бўлса, барабаннинг 600 айл/мин. айланишлар сонидан 700

Қурилманинг барабанини айланишлар сони 500 айл/мин. дан 600 айл/мин.га ўзгарганда қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги 0,8 фоизга ортиб, 99,6 фоизга тенг бўлган бўлса, барабаннинг 600 айл/мин. айланишлар сонидан 700 айл/мин. сонига ортганда сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлиги сезиларсиз ўзгариб, атига 0,3 фоизга ўсган ҳолда 99,9 фоизниташкил қилди.

Тажрибада эришилган натижалардан маълум бўлишича, барабаннинг айланишлар сони ортгани сайин сўта қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги ҳам ўсади, бироқ уларнинг ўсиш даражаси аста секин пасайиб боради, жумладан, айланишлар сони 300 айл/мин.дан

400 айл/мин.га ортганда, қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги 2,9 фоизга ўсган бўлса, 300 айл/мин дан 400 айл/мин.га ўсганда 4,6 фоизга ва 400 айл/мин.дан 500 айл/мин.га ортганда 0,8 фоизга ортиши аниқланган бўлса, 600 айл/мин.дан 700 мин$^{-1}$ га ортганда, атига 0,3 фоизга ортиши аниқланди. Бу эса қурилманинг барабанини айланишлар сони 600 айл/мин.дан ортгандан сўнг сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлиги аста секин ўзгаришидан далолат беради.

Тажрибавий тадқиқотлар мобайнида қурилма барабанининг айланишлар сони ортган пайтда янчилган дон миқдори ва доннинг шикастланишини ҳам сезиларли даражада ортиб бориши аниқланди, жумладан, барабаннинг айланишлар сони 300 айл/мин.дан 700 айл/мин.га ортган пайтда янчилган дон миқдори 75,2 фоиздан 95,6 фоизга ортган бўлса, доннинг шикастланишини эса 0,2 фоиздан 2,3 фоизга ортди. Бироқ, ушбу кўрсаткичларнинг ўзгариш жадаллиги сўта қобиқларини титилиштўлиқлигига ўхшамаган ҳолатда бўлиб, барабаннинг айланишлар сони ортиши билан доннинг янчилиши ҳамда шикастланиши ҳам барабаннинг айланишлар сони 500 айл/мин.дан ортгандан сўнг жадаллик билан кўпайиб боришини кўрсатди.

Тажрибалар давомида барабаннинг айланишлар сони 300 айл/мин.дан 400 айл/мин.га ортганда янчилган дон миқдори 75,2 ва 87,8 фоизни ташкил этганини кузатган бўлсак, доннинг шикастланиши 0,2 фоиздан 0,5 фоизга етганини кўришимиз мумкин, 400 айл/мин.дан 500 айл/мин.га ортганда янчилган дон миқдори 92,7 фоиз, доннинг шикастланиши 0,8 фоизга тенг бўлган бўлса, барабаннинг айланишлар сони 500 айл/мин.дан 600 айл/мин.га ортганда, янчилган донлар миқдори 94,1 фоизга, шикастланган донлар миқдори эса 1,7 фоизга етиб бориши аниқланди. Барабаннинг айланишлар сони 600 айл/мин.дан 700 айл/мин.га ортганда, ҳар икки кўрсаткиларнинг улуши янада ортиб, янчилган донлар 95,6 фоизга, доннинг шикастланиши эса 2,3 фоизга етиши кузатилди. Бунда барабан айланишлар сони 300 айл/мин.дан 500 айл/мин.га ортганда янчилган дон миқлори ҳар 100 айл/мин. айланишларда 1,1-1,05 мартага, донларнинг шикастланиши эса 1,6-2,5 мартага ошганини кўриш мумкин. Барабанинг айланишлар сони 500 айл/мин.дан 600 айл/мин.га ортганда, мос равишда, ушбу кўрсаткичларни 1,01 ва 2,1 мартага ортишини кўрсатди. Барабаннинг айланишлар сони 600 айл/мин.дан 700 айл/мин.га ортганда ҳам янчилган дон миқдори аввалги кўрсаткични такрорлади ва 1,01 мартани ташкил қилди, дон шикастланиши эса аввалги кўрсаткичга нисбатан 1,3 мартага кўп бўлди.

Ўтказилган тажрибалардан олинган натижаларга асосан қуйидаги хулосага келсак бўлади, яъни сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлиги юқори даражада бўлиши ва донларнинг яхши янчилиши учун барабанинг айланишлар сони юқорироқ бўлиши ва донларни шикастланиш даражаси энг кам миқдода бўлиши учун эса барабан айланишлар сони ҳам сезиларли даражада камроқ бўлиши зарур бўлади.

Сидирадиган планкаларнинг барабанда ўрнатилиш қаториниқобиқлар титилиш зонасидаги иш сифат кўрсаткичларига таъсири

Ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотлар натижасида такомиллаштирилган сўтаянчгич қурилма учун энг муносиб шаклдаги иш юзага эга бўлган сидирадиган планка танлаб олинди. Навбатдаги тажрибавийтадқиқотда танлаб олинган планкаларнинг барабан юзасида айлана йўналиши бўйича ўрнатилиш қаторининг қобиқлар титилиш зонасидаги иш сифат кўрсаткичларига таъсири аниқланди.

Ўтказилган тажрибавий тадқиқотларда сидирадиган планкаларнинг баландлиги 25 мм, уларнинг сони саккиз дона, сидирадиган планка ва дека орасидаги тирқиш 38 мм ни ташкил этган ҳолда, баранинг айланишлар сони 600 айл/мин. ни ташкил этди. 4.5-жадвалда келтирилган тажриба натижаларидан кўриниб турибдики, сидирадиган планкаларни барабаннинг айлана йўналишидаги юзаси бўйлаб ўрнашиш қатори ортгани

сайин сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлиги ва янчилган донларнинг миқдори ва шу билан бирга, доннинг шикастланиш даражаси ҳам босқичма-босқич ортади.

Сўта қобиқларини сидирадиган планкалар такомиллаштирилган сўтаянчгич курилманинг сўталарни қабул қилиш ҳудудида барабан юзасига симметрик тарзда икки қатор қилиб жойлаштирилганда, сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлиги 83,8 фоизга тенг бўлди, сидирадиган планкаларнинг жойлашиш қаторлари тўрт ва олти қатор қилиб ўрнатилганда, мос равишда, 92,4 фоиз ва 99,1 фоизни ташкил этди. Сидирадиган планкалар барабан юзасига саккиз қатор қилиб ўрнатилганда, қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги атига 0,4 фоизга ортиб, 99,5 фоизга тенг бўлди.

Ўтказилган тажрбавий тадқиқотларнинг натижалари шуни кўрсатдики, такомиллаштирилган сўтаянчгич қурилманинг сидирадиган планкаларини унинг барабани юзасида ўрнатиш қаторини икки донадан олти донагача ортиши билан қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги ҳам сезиларли даражада ўсиб, ундан юқори қаторлар сонида ушбу қиймат сезиларсиз даражада ўзгарди.

Сидирадиган планкалар такомиллаштирилган сўтаянчгининг барабани юзасига икки қатор қилиб ўрнатилганда, янчилган донларнинг миқдори 67,9 фоизни ташкил этган бўлса, қаторлар сони тўрт ва олти қатор бўлганда, мос равишда, 76,8 фоиз ва 81,7 фоизни ташкил этди. Сидирадиган планкалар барабан юзасига саккиз қатор қилиб ўрнатилганда эса янчилган донларнинг миқдори бор йўғи 0,4 фоизга кўпайиб, 82,1 фоизга тенг бўлди.

Олинган тажриба натижаларига асосан, сидирадиган планкаларнинг барабан юзасида ўрнатиш қатори иккитадан олтитагача ортганда, янчилган донларнинг миқдори ошиб, ушбу кўрсаткичдан юқори сондаги қаторларда аниқланнган қиймат сезиларсиз кўпайди. Барабан юзаси бўйлаб сидирадиган планкаларни ўрнатиш қаторининг иккитадан саккизтагача ортиши, доннинг шикастланишини ҳам 0,1 фоиздан 0,4 фоизга, яъни тўрт мартага ошишига сабаб бўлди.

2-жадвал

Сидирадиган планкаларнинг барабан юзасида жойлашиш қаторини қобиқлар титилиш зонасидаги иш сифат кўрсаткичларига таъсири

№	Иш сифат кўрсаткичлари	Планкаларнинг жойлашган қаторлар сони, қатор			
		2	4	6	8
1	Қобиқларнинг титилиш тўлиқлиги, %	83,8	92,4	99,1	99,5
2	Янчилган дон, %	67,9	76,8	81,7	82,1
3	Дон шикастланиши, %	0,1	0,2	0,3	0,4

Такомиллаштирилган қурилманинг сидирадиган ланкаларини ўрнатиш қаторининг ортиши билан сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлигининг кўпайиши сўта қобиқларига бериладиган зарбалар сонининг ортиши билан изоҳланади. Шунингдек, донлар ҳам тўлиқлигининг кўпайиши сўта қобиқларига бериладиган зарбалар сонининг ортиши билан изоҳланади. Шунингдек, донлар ҳам кўпроқ механик зарбага дуч келгани учун уларнинг шикастланиш ортади. Демак, такомиллаштирилган сўтаянчгич қурилманинг сидирадиган планкалари барабан юзасида унинг айланаси бўйлаб тўрт ва олти қатор қилиб ўрнатилганда, сезиларли даражада юқорироқ иш сифат кўрсаткичларитаъминланади, яъни сўта қобиқларининг титилиш тўлиқлиги 92,4-99,1фоизни, янчилган донлар миқдори 76,8-81,7 фоизни ташкил этган бўлса, донарнинг шикастланиши эса 0,2-0,3 фоизга тенг бўлиб, сезиларсиз даражада ўсди. Қаторлар сонининг кейинги саккиз қаторли қийматида иш сифат кўрсаткичлари сезиларсиз даражада ўсишда давом этди.

Хулоса

Ўрганилаётган жараёнга таъсир этадиган омиллар, яъни ғалвирнинг тебранишлар сони $n_г$, ғалвир тешикларининг диаметри $d_г$, ғалвирнинг қиялик ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси $A_г$ ни энг мақбул қийматларини аниқлаш учун (4.5) ва (4.6) регрессия тенгламалари экстремумга рухсат этилди ва бирга бўлган ҳолда ечими ҳисоблаб чиқилди.Белгиланган вазифа ҳозирги замон компьютерларида мавжуд бўлган дастурлар асосида векторли мақбуллаштириш усулида амалга оширилди ҳамда ўзгарадиган омилларнинг кодланган кўринишдаги мақбул қийматлари келтириб чиқарилди. Мақбул қийматлар олингандан кейин кодланган қийматлардан натурал қийматларга ўтказилди ҳамда яхлитлаб чиқилиб, омилларнинг рационал қийматлари олинди

АДАБИЁТЛАР

1. Назаров М., Исомиддинов М., Мамадалиев Ғ., Ғаниев К. Ўтмишдош экинларнинг тупроқ ва ҳосилга таъсири// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2009. – № 2. – 23 б.

2. Остонақулов Т., Маматов Б. Сабзавот маккажўхори такрорий экин сифатида// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2008. –№5. – 26 б

3. Астонақулов К.Д., Қаршиев Ф.У. Маккажўхори поясининг айрим физик-механик хусусиятлари// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. –Тошкент, 2003. – № 8.

4. Хатамов Б.А. Маккажўхори йиғиш машинасининг сўта шнегигакелиб тушаётган сўта ва унинг таркибидаги барг-поя ўлчамларини ниқлаш// Қишлоқ хўжалигида хусусий тадбиркорликни ривожлантириш стиқболлари мавзусидаги: Республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами. –Андижон: АндҚХИ, 2011. –Б. 257-260.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос. 1979. – 416 Пьянков А.И. Кукуруза // Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. – М., 1970. – С. 226-241.

6. Valijonovich R. S., Axmadjanovich T. A., Khoshimjon Y. S. Causes And Consequences Of Floods And Floods In The Safety Of Life, Measures To Protect The Population And The Territory //International Journal of Progressive Sciences and Technologies. – 2021. – Т. 25. – №. 1. – С. 83-86.

7. Yoqutxon G'ulomjonovna, Y. ., & Xoshimjon o'gli, Y. S. . (2021). Causes of flood and flood damage also prepare to do the right action in this emergency situation. International Journal of Development and Public Policy, 1(5), 158–161. Retrieved from http://openaccessjournals.eu/index.php/ijdpp/article/view/398

УДК: 627.152.123

ТОҒ ОЛДИ ДАРЁЛАР ЎЗАНИДАГИ ЖАРАЁНЛАРНИ БАҲОЛАШДА ТАБИИЙ ДАЛА ТАДҚИҚОТЛАРИ ТАҲЛИЛИ

Ахмедов Исломбек Ғуломжонович
НамМҚИ доценти, +99899-814-12-26, E-mail: islombek.ahmedov@bk.ru

Умаров Исроилжон Исоқжон ўғли
НамМҚИ ўқитувчиси, +99894-138-02-18 E-mail: Isroilumarov92@gmail.com

Аннотация: Мазкур мақолада ўзандаги деформацион жараён юзага келишда таъсир этувчи омиллар табиий дала шароитида олинган маълумот асосида таҳлил этилган.

Аннотация: В настоящей статье анализированы факторы, влияющие на возникновение деформационного процесса в руслах на основе полученных сведений в

естественных полевых условиях

Annotation: This article analyzes the factors influencing the occurrence of the deformation process in the channels based on the information obtained in the natural field conditions.

Таянч сўзлар: Ўзан, деформация, дарё, туб чўкиндилар, лойқа, гидроузел, заррача, оқим, гидроузел.

Ключевые слова: Русло, деформация, река, донные наносы, мутность, гидроузел, поток, частица.

Key words: Bank, deformation, river, sediment, turbidity, waterworks, stream, particle.

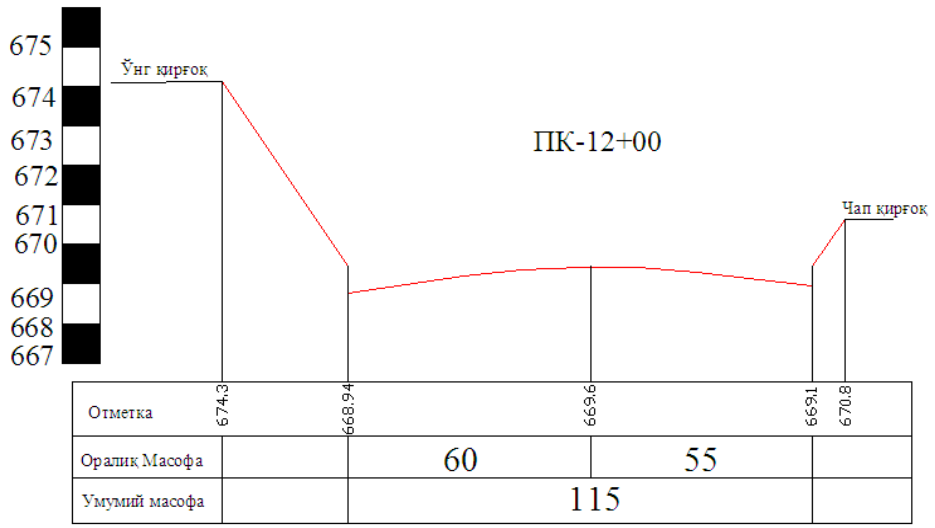
Дарё ўзанидаги жараёнларни баҳолаш ва ўзан деформациясини башоратлашнинг ҳисоблаш усуллари ва технологияларини такомиллаштириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Шу жиҳатдан, ўзан жараёнларини баҳолашда дарё ўзанидаги ва каналдаги гидротехник иншоотларни лойқа босишини олдини олиш бўйича илмий тадқиқот ишларига алоҳида эътибор қаратилмоқда [1,2,3].

Тоғ олди дарёларнинг ўзига хос ҳусусиятларидан бири, дарё ўзанининг нишаблиги юқори бўлганлиги масаланинг ечимини анча мураккаб лойқа оқизиқлар миқдорининг кўплиги хисобига уларни бошқариш ва тақсимот динамикаксини аниқлаш муаммолари мавжуд.

Жорий йилда табиий дала шароитида Сўх дарёси ҳавзасида жойлашган Сўхсой ўзанида юзага келаётган жараёнлар таҳлил этилди. Тадқиқотлар давомида: Сўхсой ўзанининг марфометрияси, оқим сарфи ва лойқалиги ўрганилди.

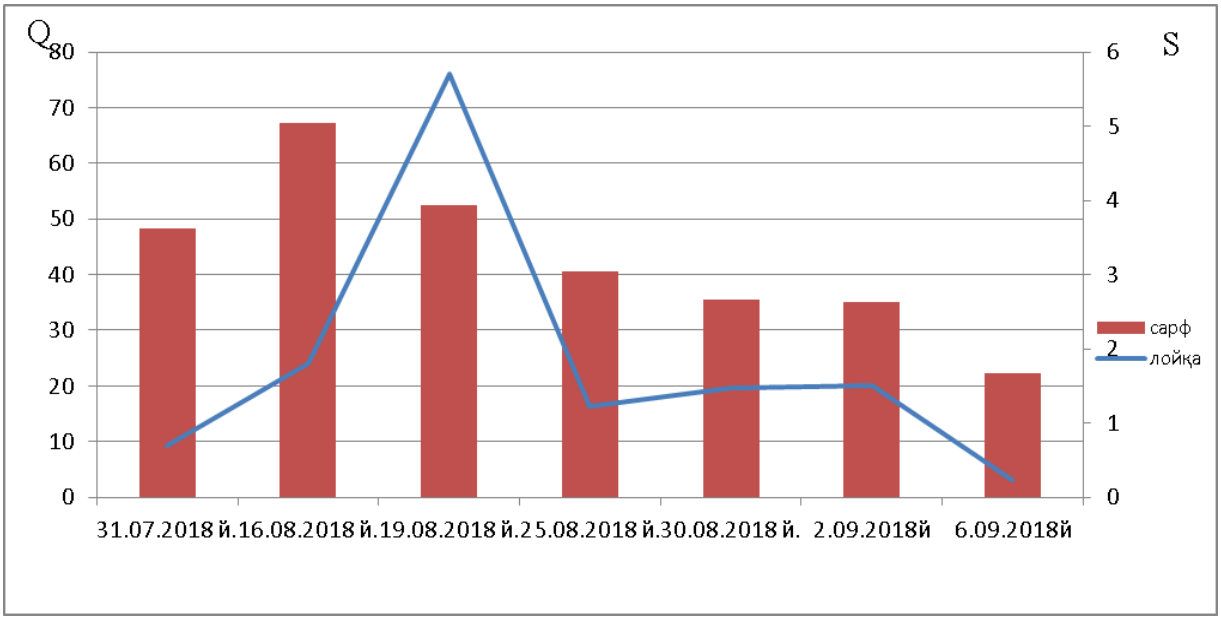
Тоғ олди дарё ўзанларида чўкиндиларнинг, иншоотни гидравлик элементлари ўзгаришига таъсири кўп йиллардан бери ўрганиб келинмоқда [4,5,6,7]. Ўзандаги жараёнларни баҳолашда, таъсир этувчи асосий омиллардан бири дарё чўкиндиларидир. Аммо шунга қарамасдан чўкиндиларнинг механик таркиби тахлили ва чўкиндилар характеристикаларини аниқлаш муаммолари тўла ечилмаган [8,9]. Тоғ олди дарёларда туб чўкиндиларнинг механик таркибини ўрганиш ва ўзан шаклланишига таъсирини баҳолаш бўйича изланишлар олиб бориш лозим бўлади [10]. Маълумки дарё чўкиндилари муаллақ ва туб чўкиндилардан иборат бўлиб, табиий дала изланишларида Сариқурғон гидроузелидан сув олувчи Сўхсой ўзанида чўкиндилар миқдори ва таркибини ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб борилди.

Сўхсой ўзанида чўкиндилар миқдори, фракцион таркибини аниқлаш мақсадида бир нечта пикетлар танлаб олинди ва бу пикетларда ўзан динамикаси ўрганилди (1-расм).



1-расм Сўхсой ўзанини ПК-12 даги жараён

Олиб борилган изланишларда муаллақ ва туб чўкиндилар миқдори, фракцион таркиби ва уларнинг ўзан узунлиги бўйича ўзгариши ўрганилди. Тадқиқотларда чўкиндиларни пикетлар бўйича тақсимоти (2-расм), тўғрисида маълумотлар олинди. Сохсой ўзани бир неча створларга ажратилди ҳар бир створнинг параметрлари йил давомида таҳлил этилди.



2-расм ПК-12 Лойқалик миқдорининг сув сарфига боғлиқлик графиги

Изланишлар натижасига кўра Сўхсой ўзанида пикетлар бўйича муалақ чўкиндилар фракцион таркиби 1-жадвалда келтирилган. Таҳлил асосида шуни қайд этиш мумкинки асосий қисмини 0.1-0.05 мм ва 0.05-0.01 мм диаметрдаги заррачалар ташкил этиб, уларнинг умумий улуши 68.9 % ва 27.6 % ни ташкил этади (1-жадвал,).

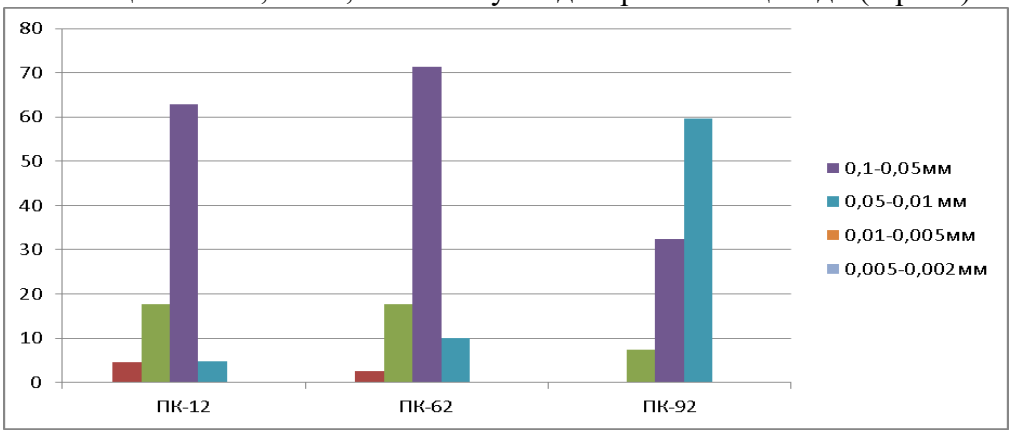
1-жадвал

Сўх-Сой ўзанида чўкинди заррачалар фракцион таркиби

№	Намуна олиш нуқтаси	Чўкинди диаметри (мм), % да				
		1,0-0,5мм	0,5-0,25мм	0,25-0,1мм	0,1-0,05мм	0,05-0,01 мм
ПК-12	Сўх-Сой ўзан бошланиши	-	4,6	17,64	62,95	4,81
ПК-62	Сўх-Сой ўзан ўрта қисми		2,52	16	71,39	10,09
ПК-92	Сўх-Сой ўзан охирги қисми			7,4	32,39	59,61

Дарё чўкиндиларининг фракцион таркибининг таҳлили бўйича ПК-12 да 0.5-0.25мм диаметрли заррачалар 4,6% ни 0.25-0.1 мм диаметрли заррачалар 17.64%, 0.1-0.05мм диаметрли заррачалар 62.95%, 0.05-0.01мм диаметрли заррачалар 4.81% ни ташкил этди, ПК-62 да 0.5-0.25мм диаметрли заррачалар 2.52% ни 0.25-0.1 мм диаметрли заррачалар 16%, 0.1-0.05 мм диаметрли заррачалар 71.39%, 0.05-0.0 мм диаметрли

заррачалар 10.09% ни ташкил этади, Сўхсой ўзаннинг охриги пикетида чўкиндининг таркибий қисми қуйидагича ўзгаради: ПК-92 да 0.25-0.1 мм диаметрли заррачалар 7.4%, 0.1-0.05мм диаметрли заррачалар 32.39%, 0.05-0.01мм диаметрли заррачалар 59.61% ни ташкил этади. Пикетлар бўйича чўкиндилар таркибий қисми ўзгарувчан бўлсада, уларнинг асосий қисмини 0,1 ва 0,05 ммли чўкиндилар ташкил қилади (3-расм).



3-расм. Сўхсой ўзанида чўкиндиларнинг ПКлар бўйича фракцион таркиби

Юқоридаги таҳлиллардан маълумки, ўзанда кечадиган жараёнлар мураккаблиги, кўп омилларни инобатга олиш билан изоҳланади. Чўкиндилар тахлилидан шуни хулоса қилиш мумкинки Сўхсой ўзанининг қуйи қисмига қум заррачалари оқим билан бирга оқиб келмоқда бу холат гидроузелнинг иш режимига салбий таъсир кўрсатади ва гидроузелда қўшимча ишлар қилиш муаммоси мавжуд бўлади шуларни инобатга олиб қуйидаги чора тадбирлар амалга оширилса гидроузелда маълум миқдорда ишнинг хажмини камайишига эришилади.

Сўхсой ўзаннинг гидравлик параметрларини ўзгартириш тавсия этилади натижада гидроузелга оқим билан келадиган чўкиндиларнинг ўзаннинг ўзида ушлаб қолишга ҳамда гидроузелда маълум миқдорда иш хажмини камайтиришга эришилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Fathulloev A.M., Eshev S.S., Samiev L.N., Ahmedov I.G’., Jumaboyev X., Arifjanov S. Boglanmagan gruntlardan tashkil topgan uzanlarda yuvilmaslik tezliklarini aniklash [To the determination of non-effective speed in the beds containing from unconnected soils] //Journal “Irrigatsiya va melioratsiya”. Tashkent. – 2019. – С. 27-32.

2. Arifjanov A., Akmalov Sh., Akhmedov I., Atakulov D. Evaluation of deformation procedure in waterbed of rivers //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2019. – Т. 403. – №. 1. – С. 012155.

3. Arifjanov A., Samiyev L., Akhmedov I., Atakulov D. Innovative Technologies In The Assessment Of Accumulation And Erosion Processes In The Channels //Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT). – 2021. – Т. 12. – №. 4. – Pp. 110-114.

4. Axmedov I.G’., Muxitdinov M., Umarov I., Ibragimova Z. Assessment of the effect of sedibles from sokhsoy river to kokand hydroelectric power station //InterConf. – 2020.

5. Arifjanov A.M., Ibragimova Z.I., Axmedov I.G’. Analysis Of Natural Field Research In The Assessment Of Processes In The Foothills The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – Pp. 293-298.

6. Арифжанов А.М., Самиев, Л.Н., Абдураимова, Д.А., Ахмедов, И.Г. Ирригационное значение речных наносов [Irrigation value of river sediments] //Актуальные

проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – №. 6.

7. Ахмедов И.Ғ., Ортиқов И.А., Умаров И.И. Дарё ўзанидаги деформацион жараёнлаарни баҳолашда инновацион технологиялар [Innovative technologies in the assessment of deformation processes in the riverbed] // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. – Фарғона. – 2021. – Т.25, №.1. – С. 139-142.

8. Axmedov I.G'., Ortiqov I.A., Umarov I.I. Effects of water flow on the erosion processes in the channel of GIS technology // https://doi.org/10.5281/zenodo.5819579

9. Tadjiboyev S., Qurbonov X., Akhmedov I., Voxidova U., Babajanov F., Tursunova E., Xodjakulova D. Selection of Electric Motors Power for Lifting a Flat Survey in Hydraulic Structures // AIP Conference Proceedings 2432, 030114 (2022); https://doi.org/10.1063/5.0089643

10. Abduraimova D., Rakhmonov R., Akhmedov I., Xoshimov S., Eshmatova B. Efficiency of use of resource-saving technology in reducing irrigation erosion // AIP Conference Proceedings 2432, 040001 (2022); https://doi.org/10.1063/5.0089645

ОЦЕНКА ТЕРМОНАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ БЕТОННОГО МАССИВА

Ковшар Сергей Николаевич
БНТУ к.т.н., доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства», г. Минск

Гущин Сергей Вячеславович
научный сотрудник Научно-исследовательской испытательной лаборатории бетонов и строительных материалов филиала БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт», г. Минск

Эралиев Боходир Абдурахмонович
НамМҚИ, тютор +998 33-301-72-01

Аннотация. Целью работы являлась разработка методики оценки термонапряженного состояния монолитных массивных сооружений. Объектом исследования являлись бетонная смесь и конструкционный бетон в массиве конструкции.

В процессе исследований изучена величина экзотермического разогрева и распределение температур внутри бетонного массива.

Разработана методика для расчета ожидаемой температуры бетона в массиве конструкции, распределения в ней температурных полей и оценки термонапряженного состояния конструкции.

Установлено, что безопасный с позиции трещинообразования уровень температуры бетона в массиве обеспечивается совокупностью технологических мероприятий и системой последующего ухода за твердеющим бетоном. Допустимая величина разности температур между ядром массива и боковыми поверхностями может быть принята от 15 до 25 ^{0}C; между ядром и открытой поверхностью конструкции не более 20 ^{0}C. Точные величины разности температур могут быть получены в результате расчета температурных полей и термонапряженного состояния бетонного массива. Для оценки вероятности образования трещин в бетонном массиве можно также использовать и величину градиента температур по сечению конструкции, которая не должна превышать 50 ^{0}C/м.

ABSTRACT The aim of the work was to develop a methodology for assessing the thermal stress state of solid monolithic structures.

The object of the study was concrete mixtures and structural concrete in the structure mass.

In the process of research, the value of exothermic heating and the distribution of

temperatures inside the concrete mass were studied.

A technique has been developed for calculating the expected temperature of concrete in the structure mass, the distribution of temperature fields in it and the assessment of the thermal stress state of the structure.

It has been established that a safe level of concrete temperature in the massif from the point of view of cracking is ensured by a combination of technological measures and a system of subsequent care for hardening concrete. The permissible value of the temperature difference between the core of the massif and the side surfaces can be taken from 15 to 25 ^{0}C; between the core and the open surface of the structure, no more than 20 ° C. The exact values of the temperature difference can be obtained by calculating the temperature fields and the thermally stressed state of the concrete mass. To assess the likelihood of cracking in a concrete mass, you can also use the value of the temperature gradient over the section of the structure, which should not exceed 50 ^{0}C / m.

Ключевые слова: бетон, экзотермия, температура, саморазогрев, удельное тепловыделение, температурные поля.

Keywords: concrete, exotherm, temperature, self-heating, specific heat release, temperature fields.

Введение. При возведении массивных конструкций одним из существенных воздействий является температурное воздействие, которое вызывает изменение напряженно-деформированного состояния сооружения, как в строительный, так и эксплуатационный периоды [1,2].

Температурный режим бетонного массивного блока формируется под воздействием многих факторов. К ним относятся: экзотермия цемента, состав бетона (расход цемента, водоцементнон отношение, наличие химических и минеральных добавок, влияющих на экзотермию цемента) и внешние факторы (температура воздуха, температура основания и опалубки, воздействие инсоляции, наличие ветра и его направление). Кроме того, на формирование температурного поля влияют множество технологических факторов: схема бетонирования, температура укладываемого бетона, толщина укладываемых бетонных слоев, интенсивность бетонирования, использование искусственного охлаждения бетонного массива и т.д.

В процессе возведения массива и интенсивного тепловыделения цемента происходит значительный нагрев внутренней зоны массива. В результате этого могут возникать большие температурные перепады, которые вызывают существенные растягивающие напряжения и приводят к трещинообразованию бетона наружных слоев конструкции [3].

Возникновение температурных трещин связано с температурными перепадами между центральной частью конструкции и слоями бетона её наружной поверхности. Допустимая величина разности температур между ядром массива и боковыми поверхностями может быть принята от 15 до 25 ^{0}C; между ядром и открытой поверхностью конструкции до 20 ^{0}C [4]. Точные величины разности температур могут быть получены в результате расчета температурных полей и термонапряженного состояния бетонного массива. Для оценки вероятности образования трещин в бетонном массиве можно также использовать и величину градиента температур по сечению конструкции, которая не должна превышать 50 ^{0}C/м [5].

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ И СОСТАВ БЕТОНА

В качестве вяжущего для приготовления бетонной смеси был выбран шлакопортландцемент (табл. 1)**.** Выбор данного вяжущего был обусловлен снижением величины саморазогрева бетона за счет использования цемента с пониженной

экзотермией [6].

Таблица 1

Характеристики цемента

Завод изготовитель	Марка цемента (класс цемента)	Активность цемента, МПа		Вещественный состав цемента, %*		$К_{нг}$	Нсх, мин
		2 сут	28 сут	клинкерная часть*	доменный шлак		
ОАО «Белорусский цементный завод»	ЦЕМ II/В-Ш 42,5Н	15,3	44,7	60…65	35…40	0,275	230

* Клинкерная часть с учетом (3…4) % содержания гипса.

В качестве крупного заполнителя для бетона использован гранитный щебень производства РУП «Гранит» фракции 5…20 мм 1-ой группы с прочностью, соответствующей марке по дробимости ≥1400 [6].

В качестве мелкого заполнителя использовали песок природный (мытый) по ГОСТ 8736-2014 с модулем крупности от 2,0 до 2,5 и с содержание пылевидных и глинистых частиц до 2 % по массе [6].

В качестве минеральной и химической добавки в бетон применяли соответственно микрокремнезем по СТБ EN 13263-1-2012 [6] с содержанием аморфного диоксида кремния не менее 85 % по массе, удельной поверхностью (по методу БЭТ) ~ 15,0 $м^2$ и суперпластификатор «Линамикс ПК», представляющий собой смесь двух типов поликарбоксилатов с добавлением (в качестве замедлителя схватывания) натриевых солей лигносульфоната и гидроксикарбоновых кислот.

Для проведения исследований и выполнения необходимых расчетов был подобран следующий состав (табл. 2).

Таблица 2

Состав бетонной смеси

Расход составляющих, кг на 1 $м^3$ бетонной смеси					
цемент	песок	щебень	Минеральная добавка	Химическая добавка*	Вода
400	930	930	44	10,36	170

*Дозировка пластификатора приведена в расчете на раствор 30 % концентрации от общей массы «цемент + микрокремнезем».

ОЦЕНКА УДЕЛЬНОГО ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЯ ЦЕМЕНТА

Для определения тепловыделения цемента была использована разработанная в БНТУ установка (рис. 1). Принцип проведения испытаний примерно аналогичен определению теплоты гидратации цемента термосным методом. Однако от классической установки остается только один принцип – измерение кинетики изменения температуры, вначале обычно возрастающей, а затем плавно снижающейся. Для фиксации изменяющейся температуры использованы малогабаритные беспроводные датчики DS 1921 системы «Термохрон», показавшие свою эффективность при исследовании тепловых процессов [9,10].

Влияние начального водосодержания и пластифицирующей добавки на кинетику тепловыделения цемента оценивали на цементном тесте с водоцементным отношением цементного от 0,275 до 0,5, что соответствует водосодержанию (Х) от 1 до 1,8. Для

оценки влияния пластифицирующей добавки в цементное тесто (при указанных выше водоцементных отношения) вводили добавку в количестве 1 % от массы цемента по сухому веществу. Количество воды при этом оставалось постоянным. На рисунках 2 и 3 приведены результаты по оценке изменения температуры цементного теста твердеющего в калориметре в течение 40 часов.

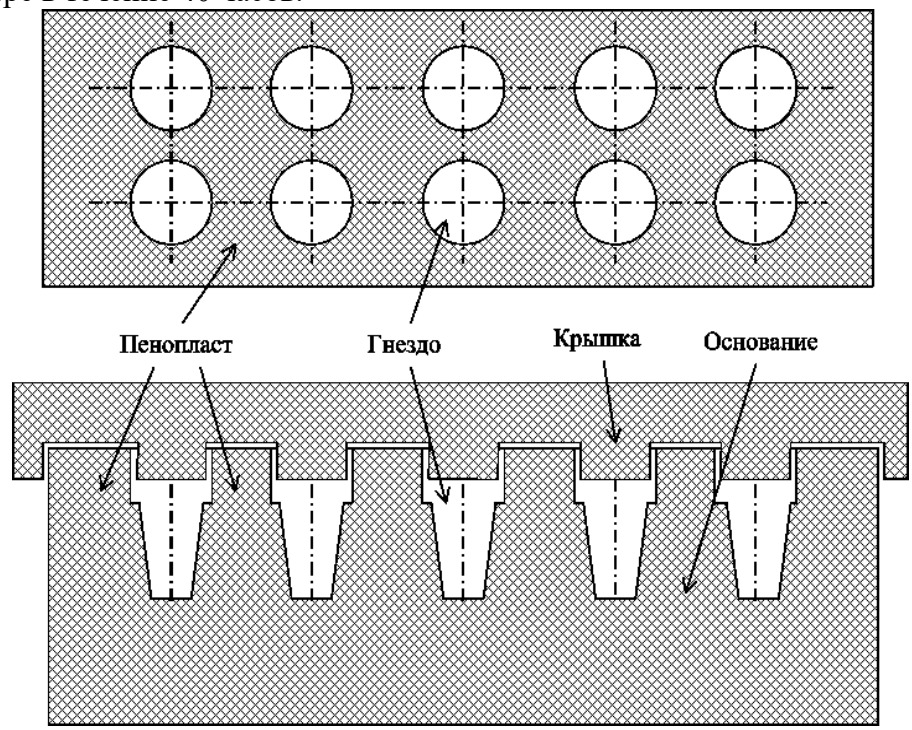


Рисунок 1. Схема установки для определения кинетики изменения температуры твердеющего цементного теста

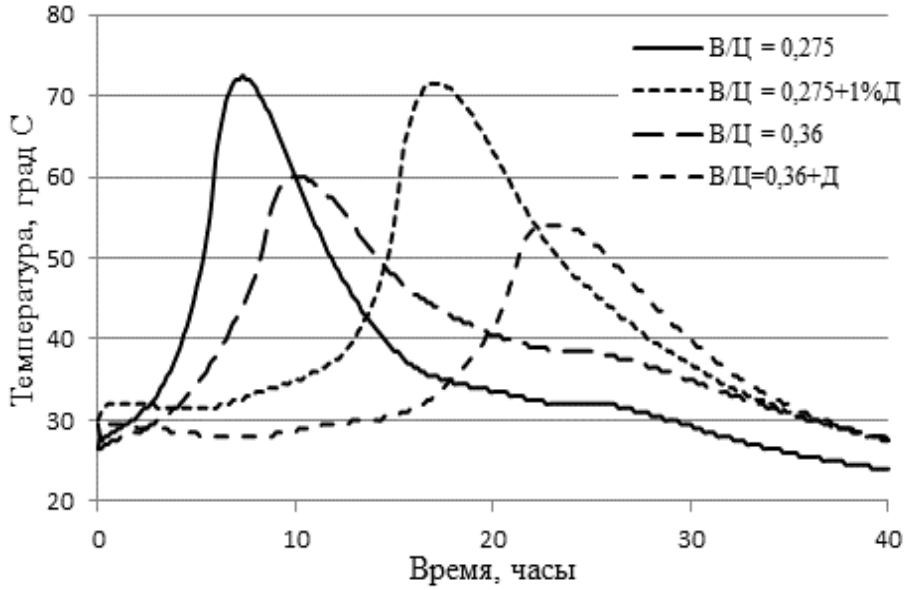


Рисунок 2. Изменение температуры при твердении цементного теста с водоцементным отношением 0,275 и 0,36 без добавки и с добавкой пластификатора

Анализ приведенных на рисунках 2 и 3 данных показывает, что с увеличением водоцементного отношения максимальная температура «саморазогрева» цементного теста закономерно снижается.

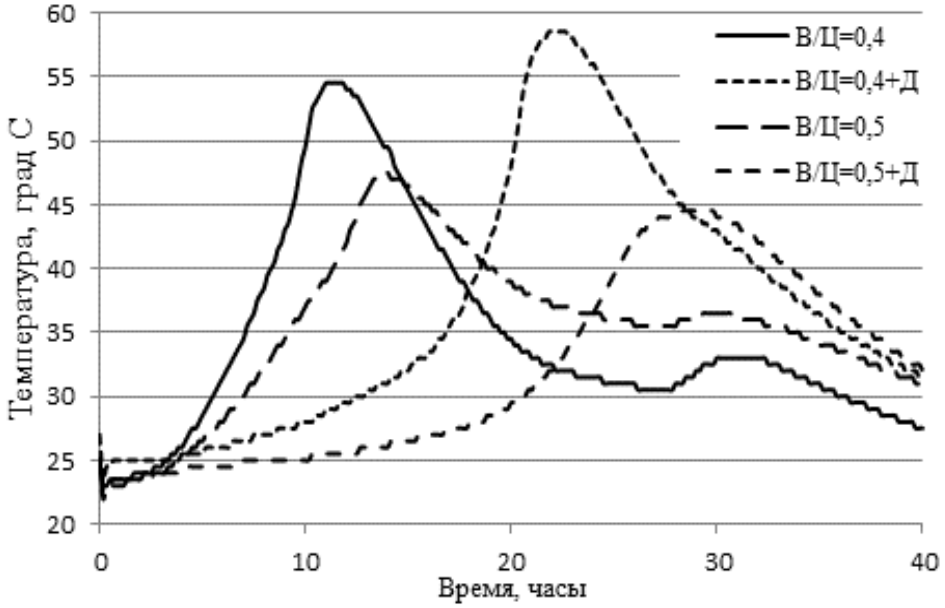


Рисунок 3. Изменение температуры при твердении цементного теста с водоцементным отношением 0,4 и 0,5 без добавки и с добавкой пластификатора

Это связано с уменьшение количества вяжущего в объеме цементного теста при увеличении В/Ц. Введение пластифицирующей добавки позволяет: во-первых, снизить максимальную температуру «саморазогрева» и тем больше, чем выше водоцементное отношение и во-вторых, существенно замедлить время достижения максимальной температуры «саморазогрева».

После обработки экспериментальных данных на рисунках 4 и 5 представлены кривые удельного тепловыделения цемента.

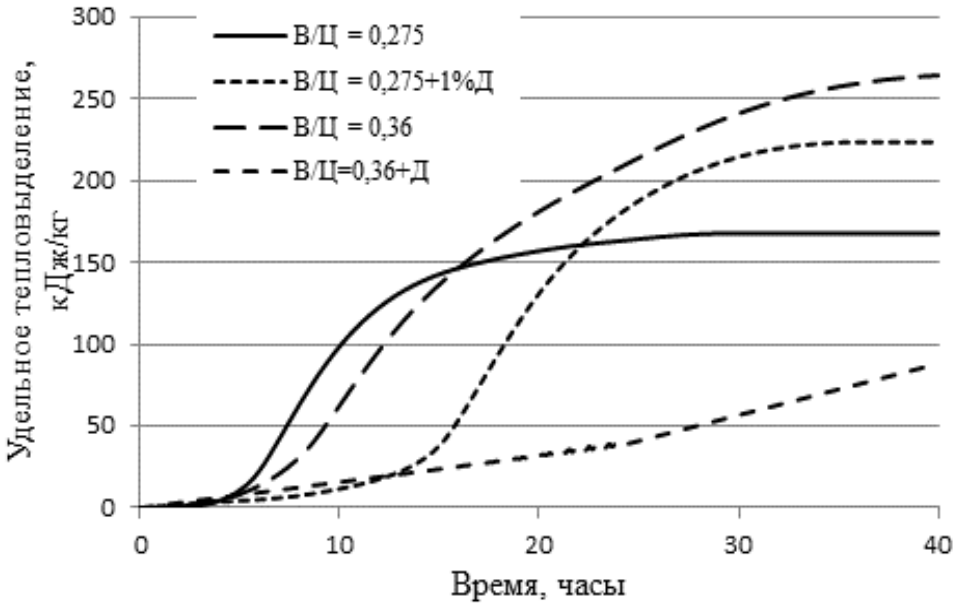


Рисунок 4. Удельное тепловыделение цемента во времени (для цементного теста с водоцементным отношением 0,275 и 0,36 без добавки и с добавкой пластификатора)

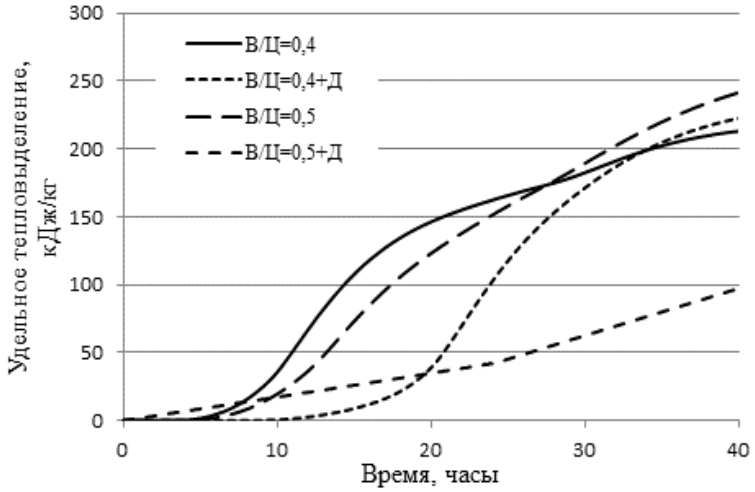


Рисунок 5. Удельное тепловыделение цемента во времени (для цементного теста с водоцементным отношением 0,4 и 0,5 без добавки и с добавкой пластификатора)

Анализ данных на рисунках 4 и 5 показывает, что введение пластифицирующей добавки в количестве 1 % от массы цемента позволяет существенно замедлить тепловыделение цемента в первые сутки твердения. В дальнейшем (после торможения) величина тепловыделение цемента с добавкой либо равна, либо превосходит величину тепловыделения цемента без добавки (например, для состава с ВЦ=0,275).

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ТЕРМОНАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ БЕТОНА МАССИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ

В расчетах термонапряженного состояния массивных бетонных конструкций последовательно решаются две задачи:

– определение температурных полей (термическая задача);

– установление напряжений в бетоне, возникающих от изменения температуры и ее неравномерного распределения.

Для расчета температурных полей в твердеющем бетоне за основу принимают дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье для систем с внутренними равномерно распределенными источниками тепла [11]:

$$\frac{dt}{d\tau} = a\nabla^2 t + \frac{1}{c\gamma}\cdot\frac{\partial Q}{\partial\tau}, \qquad (1)$$

где a – коэффициент температуропроводности;

∇^2 – оператор Лапласа;

c – удельная теплоемкость;

γ – плотность.

Расчеты температурных полей производят по методу конечных разностей.

Удельное тепловыделение цемента (бетона) определенное экспериментально, пересчитывают на изотермическое тепловыделение (при постоянной температуре) получая уравнение следующего вида [11]:

$$Q = Q_{max}\cdot\left[1-\left(1+A_{20}\cdot\tau\right)^{-0{,}833}\right], \qquad (2)$$

где Q – текущее тепловыделение бетона;

Q_{max} – максимальное тепловыделение бетона;

A_{20} – коэффициент темпа тепловыделения бетона при постоянной температуре твердения (20 ^{0}C), сут$^{-1}$.

Изменение темпа (скорости) тепловыделения в зависимости от изменения температуры бетона учитывают коэффициентом (A_t) , который определяют по формуле [11]:

$$A_t = A_{20} \cdot 2^{\frac{t-20}{10}}, \quad (3)$$

Повышение температуры в заданном сечении за интервал времени $\Delta\tau$ вследствие тепловыделения определяли по формуле [11]:

$$\Delta t_Q = \frac{Q_{max}}{c\gamma} \cdot \Delta\varepsilon, \quad (4)$$

где $\Delta\varepsilon$ – коэффициент темпа тепловыделения бетона при постоянной температуре твердения (20 ^{0}C), сут$^{-1}$.

В (4) $\Delta\varepsilon$ – приращение относительного тепловыделения бетона за интервал времени $\Delta\tau$, которое определяют по формуле [11]:

$$\Delta\varepsilon = \varepsilon_\tau - \varepsilon_{\tau-\Delta\tau}, \quad (5)$$

В (5) ε_τ – относительное тепловыделение бетона к моменту времени τ, которое, в свою очередь, определяют по формуле [11]:

$$\varepsilon_\tau = \frac{Q_\tau}{Q_{max}}, \quad (6)$$

Выполнив расчеты температурных полей в бетонном массиве, переходят к расчету термонапряженного состояния. Для этого определяют температурные напряжения [1]:

$$\sigma = E \cdot \alpha \cdot \Delta t, \quad (7)$$

где E – модуль упругости бетона, МПа;
a – коэффициент линейного расширения бетона, 1/^{0}C;
Δt – перепад температуры, ^{0}C.

Изменение модуля упругости бетона по времени учитывалось по формуле [11]:

$$E(\tau) = E_0 \cdot \left(1 - \vartheta e^{-\beta\tau}\right), \quad (8)$$

где E_0 – значение модуля упругости бетона при прочности, соответствующей проектному классу, МПа;
ϑ, β – параметры, зависящие от вида бетона, могут быть приняты равными соответственно 1,0 и 0,0086;
τ – время твердения, ч.

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ТВЕРДЕНИИ БЕТОНА МАССИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Расчет температурных полей в твердеющем бетоне проводили методом конечных разностей [11] с использованием ПЭВМ. Расчеты проводили по сечениям, количество и высоту которых, назначали исходя из максимальной высоты конструкции (3,5 м) и предполагаемой схемы бетонирования (непрерывное бетонирование горизонтальными слоями со скоростью 1 м/сут). Количество сечений было принято равным семи при толщине каждого сечения 500 мм. Причем за температуру основания второго и последующего слоя принимали среднюю температуру нижнего слоя к моменту начала

бетонирования второго и последующих слоев.

На рисунках 6 и 7 представлены обобщенные результаты расчета изменения температуры в сечениях бетонного массива в течение 10 суток твердения при температуре 20 и 15 ^{0}С соответственно.

Анализ данных приведенных на рисунках 6 и 7 свидетельствует о том, что максимальный перепад температур не превышает 24^{0}С и 17 ^{0}С при среднесуточной температуре наружного воздуха соответственно 20^{0}С и 15^{0}С, средняя температура по сечению бетонного массива составила соответственно 50^{0}С и 35^{0}С.

На рисунке 8 приведены результаты расчета температурных полей в наиболее «опасных» сечениях бетонного массива при твердении со средней температурой наружного воздуха 15 и 20 ^{0}С.

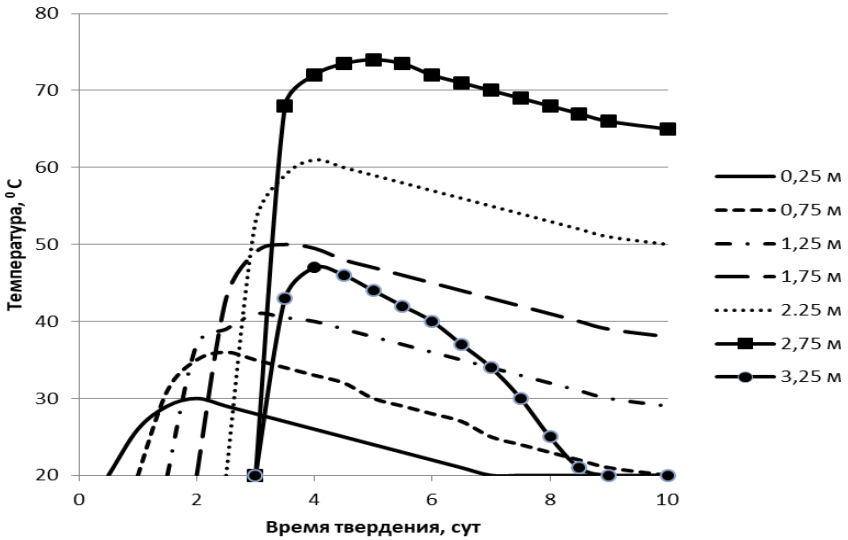


Рисунок 6. Расчетное изменение температуры по сечениям бетонного массива при твердении в течение 10 суток при среднесуточной температуре наружного воздуха и температуре бетонной смеси 20^{0}С

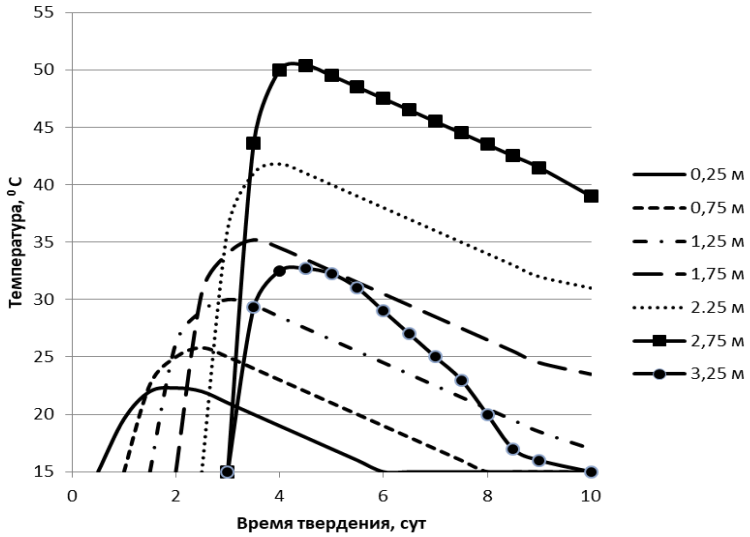


Рисунок 7. Расчетное изменение температуры по сечениям бетонного массива при твердении в течение 10 суток при среднесуточной температуре наружного воздуха и температуре бетонной смеси 15^{0}С

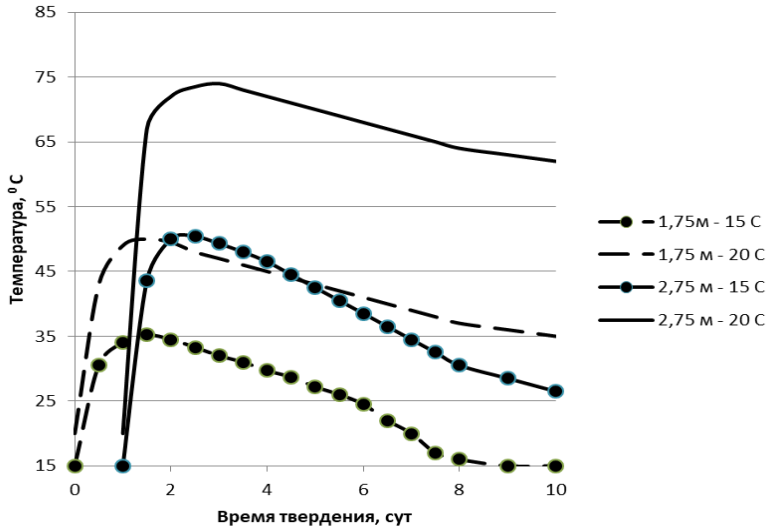


Рисунок 8. Расчетное изменение температуры в сечениях «1,75 м» и «2,75 м» бетонного массива при среднесуточной температуре 15^0С и 20^0С

ОЦЕНКА ТЕРМОНАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ БЕТОННОГО МАССИВА

Согласно расчетным данным, приведенным на рисунках 6 и 7 максимальный перепад температуры возможен между сечениями «2,75 м» и «3,25 м» и «1,75 м» и «2,75 м» соответственно. Перепадом температур между сечениями «2,75 м» и «3,25 м» можно управлять, изменяя (снижая) величину теплоотдачи верхнего слоя конструкции. Таким образом, оценку температурных напряжений проводили для сечений бетонного массива («1,75 м» и «2,75 м»), между которыми возможен максимальный перепад температур и, влиять на которые технологически не представляется возможным. Результаты расчета сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Расчетные значения температурных напряжений в сечениях «1,75 м» и «2,75 м» бетонного массива

Время твердения, сут	Исходные данные и расчетные температурные напряжения в бетонном массиве при температуре твердения							
	15 ^{0}С				20 ^{0}С			
	Δt	E_0	$E(\tau)$	σ, мПа	Δt	E_0	$E(\tau)$	σ, мПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	12	37000	6900	0,69	18	37000	6900	1,24
2,0	16	37000	12514	2,00	24	37000	12514	3,00
3,0	17	37000	17080	2,90	20	37000	17080	3,42
4,0	15	37000	20795	3,11	16	37000	20795	3,33
5,0	11	37000	23817	2,62	12	37000	23817	2,85

Анализ данных приведенных в таблице 7 показывает, что максимальное значение температурных напряжений наблюдается при среднесуточной температуре наружного воздуха 20 ^{0}С в возрасте около 3 суток твердения, а при среднесуточной температуре

наружного воздуха 15 ^{0}C – около 4 суток твердения.

Для оценки вероятности образования трещин в бетонном массиве в наиболее опасных сечениях «1,75 м» и «2,75 необходимо иметь значение прочности бетона на осевое растяжение.

С достаточной для практических целей точностью, прочность бетона на осевое растяжение можно определить по формуле:

$$f_{ct} = 0{,}29 \cdot f_{cube}^{0,6} \quad (9)$$

где f_{cube} - прочность бетона на сжатие, МПа.

Для определения значения прочности бетона на сжатие в эквивалентном возрасте использовали ранее полученные результаты по оценке кинетики твердения бетона [6]. Прочность бетона на сжатие определяли интерполяцией в зависимости от возраста и средней температуры твердения бетона, которую, в свою очередь, также определяли интерполяцией по результатам расчета температурных полей в бетонном массиве.

В таблице 4 приведены результаты расчета прочности на осевое растяжение бетона и температурных деформаций в двух сечениях бетонного массива при твердении со средней температурой наружного воздуха 15 ^{0}C и 20 ^{0}C.

Таблица 4

Расчетные значения прочности бетона на осевое растяжение и температурных деформаций бетонного массива в сечениях «1,75 м» и «2,75 м»

Время твердения, сут	Разность расчетных значений прочности на осевое растяжение и температурных деформаций бетона фундаментной плиты при температуре твердения											
	15 ^{0}C в сечениях						20 ^{0}C в сечениях					
	«1,75 м»			«2,75 м»			«1,75 м»			«2,75 м»		
	f_{ct}	σ	$(f_{ct}-\sigma)$	f_{ct}	σ	$(f_{ct}-\sigma)$	f_{ct}	σ	$(f_{ct}-\sigma)$	f_{ct}	σ	$(f_{ct}-\sigma)$
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	1,6	0,7	0,9	2,3	0,7	1,6	2,3	1,2	1,1	2,9	1,2	1,7
2,0	2,3	2,0	0,3	3,1	2,0	1,1	3,1	3,0	0,1	3,3	3,0	0,3
3,0	3,0	2,9	0,1	3,4	2,9	0,5	3,4	3,4	0	3,5	3,4	0,1
4,0	3,3	3,1	0,2	3,5	3,1	0,4	3,5	3,3	0,2	3,5	3,3	0,2
5,0	3,4	2,6	0,8	3,5	2,6	0,9	3,5	2,8	0,7	3,6	2,8	0,8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненные расчеты по оценке термонапряженного состояния бетонного массива конструкции толщиной 3,5 м показали, что наиболее «опасным» сечением с позиции образования температурных трещин является сечение, расположенное на высоте 1,75 метра от нижней части конструкции (табл. 3). Вероятность образования температурных трещин снижается при уменьшении среднесуточной температуры наружного воздуха (табл. 4). Рекомендуемая среднесуточная температура наружного воздуха при бетонировании конструкции не должна превышать 15 ^{0}C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmad S., Iqbal S., Bukhari I.A. Controlling temperatures in mass concrete // 34th Conference on our world in concrete & structures 16–18 August 2009. 2009. 9 p.

2. Barbara K., Maciej B., Maciej P., Aneta Z. Analysis of cracking risk in early age mass

concrete with different aggregate types // Procedia Engineering. 2017. Vol. 193. Pp. 234–241. DOI: 10.1016/j. proeng.2017.06.209.

3. Анискин Н.А., Нгуен Хоанг. Прогноз трещинообразования бетонных массивных плотин при возведении в суровых климатических условиях // Вестник МГСУ. 2014. № 8. С. 165–178. DOI: 10.22227/1997-0935.2014.8.165-178.

4. Анискин Н.А., Нгуен Хоанг. Определение температурного поля и термонапряженного состояния укладываемого бетонного массива методом конечных элементов.// Вестник МГСУ. 2018. № 11. С. 1407–1418.

5. Tu A.D., Adrian M.L., Mang T., Michael J.B. Importance of insulation at the bottom of mass concrete placed on soil with high groundwater // Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. 2013. Vol. 2342. Issue 1. Pp. 113–120. DOI: 10.3141/2342-14.

6. Отчет о НИР на тему: «Разработать составы бетона, провести расчет термонапряженного состояния в процессе его твердения и осуществить контроль качества при возведении конструкции фундаментной плиты высотного здания на объекте «Строительство многофункционального комплекса в г.Минске в границах ул.Филимонова – просп.Независимости – ул.Макаенка» по х/д № 2917/20кбр. Научный руководитель – Батяновский Э.И. Этап 1.

7. Мчедлов-Петросян О.П., Ушеров-Маршак А.В., Урженко А.М. Тепловыделение при твердении вяжущих веществ и бетонов. – М.: Стройиздат, 1984. – 225 с.

8. Бибик М.С., Бабицкий В.В. Общие принципы проектирования энергосберегающих режимов тепловой обработки железобетонных изделий в ямных пропарочных камерах // Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров: сб. науч. ст. ¬– Гродно, 2010. – С. 292-296.

9. Бибик М.С., Бабицкий В.В. Оценка кинетики твердения цементного камня с использованием термодатчиков системы «Термохрон» // Строительная наука и техника. – 2010. – №4(31). – с. 23-26.

10. Бибик М.С., Бабицкий В.В. Об энергосберегающих режимах тепловой обработки бетонных и железобетонных изделий // Строительная наука и техника. – 2010. – №4(31). – с. 55-59.

11. Запорожец И.Д., Окороков С.Д., Парийский А.А. Тепловыделение бетона. – Ленинград: Издательство литературы по строительству, 1966. – 313 с.

ҚУРИЛИШ ВА ТАЪЛИМ

илмий журналида мақолаларни чоп этиш учун расмийлаштиришга қўйиладиган талаблар

1. Наманган муҳандислик-қурилиш институтининг «Қурилиш ва таълим илмий журнали» («Научный журнал Строительство и образование», «Scientific journal Construction and education»)да республикамизнинг олий таълим ва илмий-тадқиқот институтлари, илмий-ишлаб чиқариш марказлари ва хорижда бажарилган илмий аҳамиятга молик илмий-тадқиқот ишларининг натижалари нашр этилади. Илмий журнал бир йилда олти мартагача чоп этилиб, унда қуйидаги йўналишлар бўйича мақолалар эълон қилинади:

- *Қурилиш;*
- *Таълим муаммолари;*
- *Саноат чизмачилиги;*
- *Қисқа хабарлар*.

2. Таҳририятга тақдим этилаётган мақола қўлёзмаси бўйича муаллиф фаолият олиб бораётган муассаса раҳбарияти томонидан имзоланган йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ва мақола муаллифларининг таркибида фан доктори бўлмаган тақдирда тегишли фан йўналиши бўйича фан докторининг расмий тақризи бўлиши шарт. Мақолалар ўзбек, рус ёки инглиз тилларида тақдим этилиши мумкин. **Мақоланинг номи, қисқача аннотацияси (8-10 қатор) ва калит сўзлар (10-15 та) ўзбек, рус ва инглиз тилларида** берилади.

3. Мақола матни “MS Word” дастурида “Times New Roman” шрифтида 12 pt ўлчамда, ҳажми 1 интервалда 6-10 бет бўлиши керак. Вароқ ўлчами 210х297 мм (А4-формат), матн чегара ўлчамлари юқоридан ва пастдан– 2,0 см, чапдан – 3,0 см, ўнгдан – 1,5 см бўлиши лозим.

4. Мақолани расмийлаштириш қоидалари қуйидагилардан иборат: Мақола бошининг чап томонида УЎТ(УДК), кейинги қаторда мақоланинг номи ўзбек, рус ва инглиз тилларида (бош ҳарфларда, ўртада, қалин ёзувда (жирный)), ундан кейинги қаторда муаллифлар тўғрисидаги маълумотлар (фамилияси, исми, отасининг исми, иш жойи, лавозими, илмий даражаси ва унвони, электрон манзили ҳамда телефон рақамлари) ўзбек, рус ва инглиз тилларида кичик босма ҳарфларда ёзилади, қисқача аннотацияси (8-10 қатор) ва калит сўзлар (10-15 та) ўзбек, рус ва инглиз тилларида берилади.

Мақоланинг аннотацияси(abstract) яъни мақоланинг қисқача мазмунида мақсади(objective), усуллари(methods), натижалари(results) ва хулоса(conclusion) қисмлари қисқача ёритилиб ўтилиши шарт. Чунки мақола аннотациясини ўқиб чиқиб, олим мақолани тўлиқ ўқишга қарор қилиши учун мақоланинг асосий тушунчаларини етарлича тушиниши керак. Аннотациядан сўнг мавзуга тегишли терминлар, калит сўзлар(keywords) ҳам келтирилиши керак;

Мақоланинг асосий қисмида Кириш(Introduction), усуллари(methods), натижалар(results), муҳокамалар(discussion), ва хулосалар(conclusion) бўлимлари аниқ маълумотлар асосида ёритиб берилиши керак.

Бир қатордан сўнг мақола матни ёзилади. Мақоладаги формулалар Word даги Вставкани ичида Объект бор шунга кириб Microsoft Equation 3.0 да ёзилади. Расм (график, схема ва чизма)лар стандарт қоидаларга риоя қилинган ҳолда 10х10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, уларни сони 5 тагача, қисқа хабарларда эса 2 тагача рухсат этилади. Номлари эса расмдан сўнг қалин ёзувда ўртада ёзилади (**1-расм. Номи**). Жадвалларнинг номлари жавалнинг юқори қисмида қалин ёзувда ўртада ёзилади (**1-жадвал. Номи**). Адабиётларга ҳаволалар мақола ичида [1] кўринишда бўлиб, фойдаланилган адабиётлар мақола охирида ҳаволалар кетма-кетлиги тартибида берилади. Адабиётлар рўйхатида қуйидагилар кўрсатилади: журналда чоп этилган мақолалар ва

маъруза тезислари учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Мақоланинг номи // Журналнинг номи. – Нашр жойи ва йили. – Сони ёки қисми. – Бетлари. (1. Тураев Н.С., Саидов Р. Анор тупларини ярим очадиган машинанинг лемехлари ва тупроқ йўналтиргичларининг қамраш кенгликларини асослаш // Наманган муҳандислик-қурилиш институти илмий-техника журнали. – Наманган, 2019. – №1. – Б. 77-81.); монографиялар учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Номи. – Нашриёт номи, жойи ва нашр йили. – Бетлар сони. (1. Имомкулов Қ.Б., Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машина параметрлариниасослаш. – Фан ва технологиялара: Тошкент, 2021. – 180 б.); автореферatлар учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машина параметрларин асослаш: т.ф.ф.д., (PhD). дисс. автореф. – Наманган, 2022. – 44 б.); диссертация учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машина параметрларин асослаш: т.ф.ф.д., (PhD). дисс. – Наманган, 2022. – 120 б.); китоблар учун - муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи, китобнинг номи, нашр жойи, нашриёт номи, нашр йили, қисми ва бетлари (1. Жўраев А., Мавлявиев М., Абдукаримов Т., Мирахмедов Д. Механизм ва машиналар назарияси. – Т.: Ғ.Ғулом, 2004. – 592 б.); патент учун – Патент олинган давлат ва унинг рақами / эълон қилинган йил. Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси // Патент рақами, нашр йили. – Бюллетен рақами. (1. Патент ЎзР FAP 00848 / 31.10.2013. Джураев А., Тўхтақўзиев А., Мухамедов Ж., Мамаханов А. Занжирли узатма // Ўзбекистон Республикаси патенти, 2013. – Бюл. №10.); интернет маълумотлари учун - URL, маълумотга мурожаат этилган сана. (1. ZiyoNet таълим портали. http://library.ziyonet.uz/ru. 20.07.2022.)

5. Таҳририят барча мақолаларни тақризга юборади, ушбу тақриз натижалари асосида мақолани чоп этиш масаласи бўйича тегишли қарор қабул қилади.

6. Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар таҳририят томонидан кўриб чиқилмайди.

7. Келтирилган талаблар якуний эмас, баъзи мақолалар борасида таҳририят қўшимча маълумот сўраш ҳуқуқини сақлайди.

Таҳририят манзили:
160103. Наманган шаҳри, Ислом Каримов кўчаси, 12-уй.
Телефон/факс: (0-369) 234-15-23,
Бизнинг сайт: qurilishtalim.uz
E-mail: qurilishta’lim@edu.uz
Алоқа учун
+998939254606

Telegram
+998939254606

НамМҚИ кичик босмахонасида чоп этилди.
Манзил: Наманган вил. Наманган шаҳар И. Каримов кўча, 12-уй