



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR  
VAZIRLIGI



TOSHKENT ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI



# QURILISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

Toshkent 2023-yil  
25-may

XALQARO ILMIY-  
TEXNIK ANJUMAN



- Konferensiya materiallari Google Scholar bazasida indekslanadi.
- Har bir maqolaga DOI (Digital Object Identifier) raqami beriladi.
- Ishtirokchilarga elektron to'plam va sertifikat taqdim etiladi.
- Barcha konferensiya materiallari to'plam shaklida chop etiladi.



QR kod orqali to'liq  
ma'lumot olish mumkin

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLYI TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS OF  
THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**



**TOSHKENT ARHITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI  
TASHKENT UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CIVIL  
ENGINEERING  
ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**“QURILISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR”**

**XALQARO ILMIY-TEXNIK ANJUMAN**

**(2023-yil, 25-may)**

**I-QISM**

**“INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION”**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE**

**(May 25, 2023)**

**PART I**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**“ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ”**

**(25 мая 2023 г.)**

**ЧАСТЬ I**



**TOSHKENT 2023-yil, 25-may**



Mazkur “Qurilishda innovatsion texnologiyalar” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Rayosati majlisining 39-son bayoni, Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirining 2023-yil 2- maydagi 2023-yilda xalqaro miqyosida ilmiy va ilmiy-texnik tadbirlar o‘tkazish to‘g‘risidagi 118-sonli buyrug‘iga binoan 2023 -yil 25-may kuni tashkil etilgan.



**MAS’UL MUHARRIR:**

**Nurimbetov Ravshan Ibrahimovich**

Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor

**Axmadiyorov Ulug‘bek Solijonovich**

“Qurilish texnologiyasi va uni tashkil etish” kafedrasini mudiri, Tex. fan. PhD, dotsent.

**TAHRIR HAY’ATI:**

**Yusupov Xamza Ibadovich**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, professor

**Aliyev Islambek Tursinbayevich**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, Bino va inshootlar qurilishi fakulteti dekani, dotsent

**Reyimbaev Shuhrat Sadullaevich**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, Arxitektura fakulteti dekani, dotsent

**Yusufxo‘jayev Saidg‘ani Abdullaxo‘jayevich**

“Qurilish konstruksiyalari” kafedrasini mudiri, tex.fan. PhD, dotsent.

**Baymatov Shahriddin Xushvaqtovich**

“Bino va inshootlarni loyihalash” kafedrasini mudiri, tex.fan. PhD, dotsent.

**Toshxo‘jayev Alisher Ulho‘jaevich**

“Gidrotexnika inshootlari, zamin va poydevorlar” kafedrasini mudiri, tex.fan. PhD, dotsent.

**Shadmanova Zuhra Salahovna**

“Qurilish mexanikasi va inshootlar zilzilabardoshligi” kafedrasini mudiri, tex.fan. nom, dotsent.

**Davletov Islambek Khalikovich**

“Menejment” kafedrasini mudiri, Iqt.fan. nom, professor.

**Mahmudova Dildora Ernazarovna**

“Injenerlik kommunikatsiyalarini loyihalash, qurish va ishlatish” kafedrasini mudiri, tex.fan. nom, dotsent.

**TEXNIK MUHARRIRLAR:**

**Salimova Iroda Nazarboyevna**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, tex.fan. PhD, dotsent

**Eshonqulov Javohir Bahodirovich**

GOLDEN BRAIN ilmiy jurnali mas’ul muxarriri  
**Ismoilov Xudoyberdi Egamberdi o‘g‘li**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, Assistent

**TASHKILIY QO‘MITA ILMIY KOTIBI:**

**Dosimbetov Nawrizbay Bazarbay uli**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, tayanch doctarant

**Diqqat:** To‘plamga kiritilgan maqolalarda keltirilgan ma’lumotlar uchun mualliflar mas’uldirlar!

©Toshkent arxitektura-qurilish universiteti – 2023.

This is the report of the 39th meeting of the Presidium of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan on the topic "Innovative technologies in construction", the report of the Minister of Higher Education, Science and Innovation on May 2, 2023 established on May 25, 2023 according to Order No. 118 on conducting events.



**EDITOR IN CHIEF:**

**Nurimbetov Ravshan Ibrahimovich**

Vice-rector for scientific works

**Akhmadiyorov Ulug‘bek Solijonovich**

Head of the department “Construction technology and its organization”. PhD, in Sci. Tec., Associate Professor

**EDITORIAL BOARD:**

**Yusupov Hamza Ibadovich**

Tashkent university of architecture and civil engineering, professor

**Aliyev Islambek Tursinbayevich**

Tashkent university of architecture and civil engineering, Dean of the Faculty of Building and Structure Construction, Associate Professor

**Reyimbaev Shuhrat Sadullaevich**

Tashkent university of architecture and civil engineering, Dean of the Faculty of Architecture, Associate Professor

**Yusuphodjayev Saidgani Abdullahodjayevich**

Head of the department “Building construction”. PhD, in Sci. Tec., Associate Professor

**Baymatov Shahriddin Xushvaqtovich**

Head of the department “Design of buildings and structures”. PhD, in Sci. Tec., Associate Professor

**Toshho‘jaev Alisher Ulhojaevich**

Head of the department “Hydraulic engineering structures, ground and foundations”. PhD, in Sci. Tec., Associate Professor

**Shadmanova Zuhra Salahovna**

Head of the department “Construction Mechanics and Seismic Stability of Structures”. PhD, in Sci. Tec., Associate Professor

**Davletov Islambek Khalikovich**

Head of the department “Management” PhD, in Sci. Ec., Professor

**Mahmudova Dildora Ernazarovna**

Head of the department “Design, construction and operation of engineering communications”. PhD, in Sci. Tec., Associate Professor

**TACHNICAL EDITORS:**

**Salimova Iroda Nazarboyevna**

Tashkent university of architecture and civil engineering, PhD, in Sci. Tec., Associate Professor

**Eshonqulov Javohir Bahodirovich**

GOLDEN BRAIN editor in charge of the scientific journal

**Ismoilov Khudoyberdi Egamberdi o‘g‘li**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, Assistent

**SECRETARY OF ORGANIZING COMMITTEE:**

**Dosimbetov Nawrizbay Bazarbay uli**

Tashkent university of architecture and civil engineering postgraduate student

**Attention:** The authors are responsible for the information contained in the articles included in the collection!

©Tashkent university of architecture and civil engineering – 2023.





**MUNDARIJA**

MODERN APPROACH TO EDUCATION Erjan Kahya, Rector of Tashkent University of Architecture and Civil Engineering .....8

KIRISH SO’ZI Arashov Jalol Samandarovich ..... 10

O’ZBEKISTONDA QURILISH MATERIALLARI SANOATINI INNOVATSION RIVOJLANTIRISHNING HOLATI VA ISTIQBOLLARI Azizbek Abdulazizovich Baxodirov ..... 13

KIRISH SO’ZI Zokirova Dilfuza Irkinovna ..... 16

**I. QURILISH TEXNOLOGIYASI VA QURILISH JARAYONLARINI TASHKIL ETISH... 17**

АНАЛИЗ ВЫБОРА ПОДРЯДЧИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: УЧЕТ КОЛИЧЕСТВА БРИГАД И КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ Аманов Расим Рамизович, Фахратов Мухаммет Аллазович ..... 17

FAZOVIIY QOBIQ KONSTRUKSIYALARINING MONTAJ VA DEMONTAJ HOLATI TADQIQOTIDA FIZIK MODELASHTIRISH USULINI QO’LLASH Sayfiddinov Sadridin, Axmadiyurov Ulugbek Solijonovich, Axmedov Paxriddin Razzaqov Nurmuxammadxon Saidmaksud ug’li ..... 21

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Самад Мехрон Зафар, Зарифзода Фаррух Хуршед..... 27

EFFECT OF SILANE MODIFIED POLYCARBOXYLIC SUPERPLASTICIZER ON FLUIDITY AND MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENT MORTAR Xiongfei Song, Haoliang Huang, Xuemin Song, Jie Hu, Jiangxiong Wei, Qijun Yu, Kasimova Guzal Anvarovna, Nurmirezayev Azizbek Davlatali Ugli ..... 29

ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОБЕТОННЫХ БЛОКОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН И СФЕРА ИХ РАЗНОВИДНОСТИ Байдилла Исламбек Оразбекұлы, Хасанов Бахром Баходирович ..... 35

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ИХ НАПРАВЛЕНИЯ Юсупов Хамза Ибадович ..... 38

MONTAJ GORIZONTIGA KOORDINATALARNI UZATISHNI TEXNOLOGIK SXEMASI Tagaeva Dilafruzhon Usmonovna, Nazarov Bekchanboy Rustamovich, Saidov Baxtiyor Mamasolievich, Kenjaev Ulug’bek Abdulakimovich ..... 43

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗВЕДЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ Юсупов Хамза Ибадович, Якупов Отабек Хайратович ..... 45

**II. BINO KONSTRUKTSIYALARINI SEYSMIK MUSTAXKAMLIGINI TA’MINLASHDA INNOVATSIYALAR..... 48**

УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ Акрамов Хуснитдин Ахрарович, Давлятов Шохрух Муратович, Кимсанов Бахромжон Икромжон угли, Назиров Аюбхон Султонжон угли..... 48

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИФТОВЫХ ШАХТ Назарова Матлюба Кудратовна, Олимхон Хондамир Осимхон угли ..... 50

THE WIDE USAGE OF VISCOUS SEISMIC PROTECTION IN IMPROVING THE RESISTANCE OF BUILDINGS FOR EARTHQUAKE Kamalov Bobur, Mirolimov Mirrakhim..... 58

TO’SIQ KONSTRUKSIYALARINING HARORAT VA NAMLIK PARAMETRELARI TADQIQOTINING GLOBAL MUAMMOLARI Tulyaganov Zafar Sunnatovich ..... 62

MODELING OF SEISMIC PROTECTION USING VISCOUS AND DRY FRICTION DAMPERS Makhmudov S.M., Samiyeva Sh.X., Roziyev S.I.....	64
ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ ДВИЖЕНИЯ СКОЛЬЗЯЩЕГО РОСТВЕРКОМ НА КОЛЕБАНИЯ ЗДАНИЯ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ Мирзаев Ибрахим, Турдиев Маликжон Сайфиддин ўғли ...	67
ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ Достанова Сауле Хажигумаровна, Токпанова Камиля Еркиновна, Касымова Гульсум Темирхановна.....	71
YOG’OCH KONSTRUKSIYALARI ELEMENTLARINING BIRIKMALARINI TAKOMILLASHTIRISH, KUCHLANGANLIK-DEFORMASIYALANUVCHANLIK HOLATI VA MUSTANKAMLIGI S.J. Razzakov, D. Ye. Berdakov.....	75
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ФИБРОБЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИБРЫ РАЗЛИЧНОГО ВИДА Обиджонов Жахонгир Томир ўғли .....	78
К ВОПРОСУ ГАРМОНИЗАЦИИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН В ОБЛАСТИ СЕЙСМОСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН Убайдуллоев Мусохон Нуруллоевич .	82
<b>III. ZAMONAVIY BINO VA INSHOOTLARNI LOYIHALASH, QURISH, ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH HAMDA SEYSMIK USTUVORLIGINI TAKOMILLASHTIRISHNING ASOSIY YO’NALISHLARI .....</b>	<b>85</b>
TURAR-JOY BINOLARINI TABIIY SHAMOLLATISH TIZIMINI TAHLIL QILISH A.T. Qo’ldoshev, Sh.A.Xabibullayev, Sh.K Bozorov .....	85
UNIKAL BINO VA INSHOOTLAR POYDEVORLARINING ASOSIY TOIFALARI Asqarov Baxtiyor Asqarovich, Yusupxodjayev Saidg’ani Abdullaxodjayevich, Usmanxodjayeva Lola Asadovna, Xamidova Mastura Majid qizi .....	88
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО- НАПРЯЖЕННЫХ ВИСЯЧИХ СИСТЕМ С.Р. Раззаков, У.С. Ахмадияров, Н.С. Раззаков .	91
ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ, КАЧЕСТВЕННЫХ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ УЗБЕКИСТАНА Гасымов Акиф Фазиль оглы, Хасанов Бахром Баходирович .....	94
A COMPARATIVE ANALYSIS OF KEY BARRIERS TO HIGHER EDUCATION OF WOMEN ACROSS VARIOUS SOCIO-ECONOMIC CLASSES IN PAKISTAN Bibi Aisha * .....	97
ENERGY EFFICIENCY OF RENEWABLE ENERGY FOR RESIDENTIAL BUILDINGS Bela Markus, Babaev Nasrulla Nurillaevich, Tadjibaeva Guljakhan Sagidullaevna.....	101
INSHOOTLARNI YUK KO’TARISH QOBILİYATI, ISHONCHLILIGI VA UZOQQA CHIDAMLILIGINI BAHOLASHDA NUQSONLARNI HISOBGA OLISH USLUBLARINI RIVOJLANTIRISHNING DOLZARBLIGI Raximjonov Ziyovuddin Qahramon o’g’li.....	103
HARORAT REJIMLARIDA ENERGIYA SAMARALI TASHQI TO’SIQ KONSTRUKSIYALARINI TUZILISHI Mirolimov Mirrahim Mirmahmudovich, Xidiraliyev Ne’matullox Toxir o’g’li.....	106
ISSIQ ASFALTBETON QORISHMA ISHLAB CHIQRISHDA QURITIB ARALASHTIRISH BARABANIDA ISSIQLIK OQIMINI TADQIQ ETISH Sarmonov Azizbek Xashimjonovich, Choriyev Pulat Zulfikor o’g’li, Ismoilov Xudoyberdi Egamberdi o’g’li .....	108
THE USE OF SOLAR ENERGY IN IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF A LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDING M.M. Zohidov, M.N. Otajonov, H.E. Tursunmurodov .....	112

РАЗВИТИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ В ПОДФУНДАМЕНТНОЙ ЧАСТИ ОСНОВАНИЯ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ Г.А. Хакимов, М.А.Муминов, М.Т.Аскарлов, Т. Генжибаев .....	115
РАСЧЕТ РЕШЕТЧАТЫХ ИЗГИБНО-ЖЕСТКИХ ВАНТ НА СЕЙСМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ Фридман Геннадий Соломонович, Туракулова Шахноза Маруфовна .....	120
LOCAL APPROACH OVER SPATIAL RESTRUCTURING FOR ECONOMIC CHANGE THROUGH BRI-DRIVEN FDI IN ARAS SPECIAL ECONOMIC ZONES Jafarzadeh Hamid, Feng, Yang Dong * .....	124
PROTECTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS FROM THE NOISE OF THE UNDERGROUND SUBWAY Pirmatov Raxmatullo Xamidullayevich, Tulyaganov Zafar Sunnatovich, Toshmuxeimedov Jamol Qahramon ugli .....	130
ZILZILA PAYTIDA BINONING ZAMIN BILAN O'ZARO TA'SIRINI VA SEYSMIK TA'SIRNING O'ZGARISHINI HISOBGA OLISH S.M. Maxmudov, Sh.X.Samiyeva, S.I Ruziyev .....	133
ПЛЮСЫ И МИНУСЫ СОВРЕМЕННЫХ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Адилханова Зарофатхон Олимжон кизи .....	136
TURAR-JOY BINOLARIDA ENERGIYA ISTE'MOLI HOLATI VA ENERGIYA TEJAMKORLIKNI TA'MINLASH MASALALARI Nusiratjon Nuraliyevich Norov, Mingyasharov Abdurahim Xo'roz o'g'li, Xudoynazarova Yulduz .....	138
THE EFFECTS OF RAPID CARBONIC ACID ON THE STRUCTURE OF THE MICROSTRUCTURE OF CALCIUM SILICATE Tadjikhodjaeva Sayyora Rustamovna, June Chang .....	141
РАСЧЕТ КОРОБЧАТОЙ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ И В ПРОЕКТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ LIRA Маматисаев Гиёсиддин Илхомидинович, Муминов Исломжон Икромжон угли, Абдумаликов Равшанбек Расулжон угли .....	148
<b>IV. GIDROTEXNIKA VA GEOTEXNIKA MUXANDISLIK TEXNOLOGIYASI .....</b>	<b>151</b>
BINO VA INSHOOTLARNING ZILZILABARDOSHLIGIDA LYOSSIMON GRUNTLARNING QUYQALANISH SHARTLARI A.U. Tashxodjav, M.B. Xoliqov, A.M. Qo'zimurodov .....	151
ЗАКРЕПЛЕНИЕ ПЫЛЯЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ ДАМБ ИЗ ФОСФОГИПСА Файзиев Хомитхон, Жураев Комил Тураевич, Матказиев Дилшод Айтпаевич.....	153
GAT TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANGAN HOLDA XO'JAYLI TUMANI GRUNTLARINING HISOBIV BOSIMINI VANOLASH R.R. Dospanov.....	156
ОЦЕНКА РАСЧЕТНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТОВ НУКУССКОГО РАЙОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ Искендеров Бахтияр Кауендерович.....	158
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫСОКОЙ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В РАМКАХ СПЕКТРАЛЬНОГО МЕТОДА Сялямова Клара Джаббаровна, Toshmatov Komil Alimjon o'gli.....	160
YER UCHASTKALARINING CHEGARALARINI ANIQLASHDA QO'LLANILADIGAN GAT-TEXNOLOGIYALAR B.R. Nazarov, A.O. Yuldashev, A.B. O'roqov .....	163
ZILZILA TA'SIRIDA LYOSSLI GRUNTNING QUYQALANISH QATLAMI A.U. Tashxodjav, B.A. Burxanov, A.M. Qo'zimurodov .....	165

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ КРУПНО ОБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ А.У. Ташходжаев, Д.Н.Галиева, Д.А.Умаров .....	167
КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИКО ГЭС И СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ Сайдуллаева Саидахон Рахмоновна, Кирйигитов Бахридин Абдусаттарович .....	172
ЧИСЛЕННЫЕ РАСЧЕТЫ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЯ ГОРОДА НУКУСА Аимбетов Иззет Каллыевич, Бекимбетов Руслан Турсинбаевич.....	174
<b>V. ARXITEKTURADA XORIJIY TAJRIBALAR VA BIM TEXNOLOGIYALARI .....</b>	<b>178</b>
ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАСЧЕТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Ибрагимов Низом Хусенович.....	178
РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В ТЕНДЕНЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ВНИМАНИЯ К ФОРМИРОВАНИЮ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Муродхон Усманов, Азимова Асалои Шавкатжон кизи.....	180
<b>VI. BINO, INSHOOTLAR VA ARXITEKTURA YODGORLIKLARI MUSTAHKAMLIGI VA ZILZILABARDOSHLIGI .....</b>	<b>184</b>
МОДЕЛИ НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ТРЁХСЛОЙНЫХ ПЛИТ ИЗ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ А. Абдусаттаров, А.М. Карабаев, Ф.Э. Абдукадиров, С.Ш Хожаматов.....	184
ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКТСИЯЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН БИНОЛАРНИ ТЕКШИРИШНИНГ АЙРИМ ИЛМИЙ-ТЕХНИК ЖИНАТЛАРИ Alimov Xikmat Tairovich, Suyunov Zarif Yusupovich .....	187
YUK KO'TARUVCHISI G'ISHTLI BO'LGAN BINOLARNI TEKSHIRISHNING AYRIM ILMIIY- TEHNIK JIHATLARI Alimov Xikmat Tairovich, Azimov Aliasqar Alisher o'g'li, Shukurov Bobur Boboyor o'g'li.....	190
TARIXIY OBIDALARNING MONITORINGI Alimov Xikmat Tairovich, Utegenova Mahliya Axmad qizi .....	192
<b>VII. ENERGIYATEJAMKORLIK VA MUXANDISLIK TIZIMLARI SAMARADORLIGI...</b>	<b>195</b>
TOSHKENT ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI BOSH BINOSINING YOZ FASLIDA ORTIQCHA ISIB KETISHINI TADQIQ QILISH VA UNING OLDINI OLISSHA SAMARALI CHORA TADBIRLAR ISHLAB CHIQISH ELEKTR ENERGIYASINI TEJOVCHI USUL Zoxidov Mansur Maxmudovich, Nurmatov Ravshan Qahhor o'g'li, Qodirov Sardor Sobir o'g'li, Toshpo'latov Jo'rabek Amrullayevich .....	198
CLASSIFICATION OF ENERGY EFFICIENT BUILDINGS Usmanova Nodirakhon Akramovna, Musajonov Mukhammadrasul Alisher ugli .....	198
HYDRAULIC MODE IN HEAT SUPPLY SYSTEMS Tursunova Umida Haydarovna, Kotova Lubov Valentinovna .....	203
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDAGI KO'P KVARTIRALI UYLARDA ENERGIYA TEJAMKOR QURILMALARINI QO'LLASHNING NAZARIY TAHLILI O'rinov Murodjon Zayni o'g'li, Omonova Dilnoza Fayziddinovna .....	203
SUV UZATISH VA TARQATISH TIZIMLARI ISHONCHLILIGINI BAHOLASH Sariyeva Zulfiya Bo'ribayevna.....	204
ISITISH TIZIMLARIDA MAGNIT YORDAMIDA SUVGA ISHLOV BERISH Nurmuxammad Xusanov, Mirzoxid Mirzaraximov.....	208



КОСВЕННЫЕ СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ Котова Любовь Валентиновна, Турсунова Умида Хайдаровна.....	210
DEHQON BOZORLARINING TOM QISMIDA QUYOSH PANELLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH USULLARI Nurmatov Ravshan Qahhor o'g'li, Tosheva Shirinoy Sultonqulovna	212
<b>VIII. QURILISH IQTISODIYOTI VA BOSHQARUVINING DOLZARB MASALALARI</b> .....	216
AHOLINI UY-JOY BILAN TA'MINLASHNING DOLZARB MASALALALARI Davletov Islambek Xalikovich, o'qituvchi Xalilov Ravshan Ismatovich.....	216
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАНОФИБРОБЕТОНА ПО УДЕЛЬНЫМ ЗАТРАТАМ Садовская Елена Александровна, Леонович Сергей Николаевич .....	219
К ВОПРОСУ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ИЗЪЯТИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ И УСТАНОВЛЕНИЕ ИХ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ М.К. Зияев, А.Н. Джабриев, Н.У.Юсупджанова, С.О. Ибрагимов, Х.М. Бегматов .....	221
QURILISH MATERIALLARI SANOATIDA ISHLAB CHIQRISHNI KLASSTER ASOSIDA TASHKIL ETISH VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH Ibragimov Salohiddin Ochilovich .....	224
TOSHKENT SHAHRIDAGI KO'P KVARTIRALI UYLARNI BOSHQARISH: MAVJUD HOLAT, MUAMMOLAR VA YECHIMLAR Rahimov Qodir Ergashevich .....	227
UY JOY FONDINI BOSHQARISHGA XIZMAT QILUVCHI «E-SERVEYING» - YAGONA ELECTRON MAYDONINI TASHKIL QILISH MASALALARI Mirdjalilova Dildora Shuxratovna .....	232
QURILISH KORXONALARI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA KLASSTERLARNI TASHKIL ETISHNI TAKOMILLASHTIRISH Arifdjanova Zilola Dilshadovna .....	236
QURILISH KORXONALARIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHNI TAKOMILLASHTIRISH Arifdjanova Zilola Dilshadovna.....	238
O'ZBEKISTONDA UY-JOY QURILISHINI MOLIYALASHTIRISH: AQSH AMALIYOTI BILAN SOLISHTIRMA TAHLIL Muxibova Guli Yarkinovna, Kamalova Manzura Taxirjanovna, Maxmudova Muxlisa Qodirjon qizi, Mingboyev Dilshod Shozamonovich .....	241
<b>IX. OLIY TA'LIMGA ILG'OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNING TATBIQ ETILISHI: MUAMMO VA YECHIMLAR</b> .....	246
KREDIT-MODUL TIZIMIDA TALABANING MUSTAQIL TA'LIM TURLARINI TASHKIL ETISH Aliev Islambek Tursinbaevich .....	246
OLIY TA'LIMDA FANLARNI O'QITISH SIFATINI OSHIRISHDA MUSTAQIL TA'LIMNING ROLI Mahkamova Muborak Yusupovna .....	252
TA'LIMDA SIFAT – ZAMON TALABI! Axmadiyorov Ulug'bek Solijonovich, Xalmamatova Lola Amankulovna.....	255
KIMYO FANINI O'QITISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH Karimova Feruza Sattarovna, G'oziboyev Murod Botir o'g'li, Saydullayev Suxrob Shavkat o'g'li.....	259
BO'LAJAK MUHANDISLARNING O'ZBEK TILI AMALIY MASHG'ULOTLARIDA TIL VA MULOQOT MADANIYATINI RIVOJLANTIRISH TEXNOLOGIYASI Shermatova Dilfuza Yakubjanovna .....	261

MUTAXASSISLIK FANLARINI O'QITISHDA INNOVATSION VA ILG'OR TEKNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH Xalmamatova Lola Amankulovna, Shatmanova Sabina Oybekovna .....	264
OLIY TA'LIMG'A PEDAGOGIK TEKNOLOGIYALARNING TADBIQ ETILISHI Ergasheva Dinora Asqar qizi, Mo'minov Shoxruh Akmal o'g'li, Karimova Feruza Sattarovna.....	267
RUS GURUHLARIDA O'ZBEK TILI DARSLARINI TASHKIL ETISHDA INTERFAOL METODLARNING AMALIY AHAMIYATI Alimova Nigora Sunnatullaevna.....	269
ВНЕДРЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ Халмаматова Лола Аманкуловна, Турдибекова Рисолат Шерматовна .....	272
ISHLAB CHIQRISH KORXONALARIDA ZAMONAVIY AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEKNOLOGIYALARINI JORIY QILISHNING DOLZARB MASALALARI Maxkamova Muborak Yusupovna, A. Yadigarov, A. Abduvaliyev .....	274
OLIY TA'LIMDA ILG'OR PEDAGOGIK TEKNOLOGIYA VA MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL ETISHDA INNOVATSION TEKNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH XUSUSIDA Salimova Iroda Nazarbayevna, Aripova Nasiba Atxamovna .....	277
OLIY TA'LIMDA ILG'OR PEDAGOGIK TEKNOLOGIYALARNING TADBIQ ETILISHI - MODUL TEKNOLOGIYASI Aripova Nasiba Atxamovna, Tolibjonova Sarvinoz Toxir qizi, Evatov Raxmatilla Uralboy o'g'li .....	279



**MODERN APPROACH TO EDUCATION**

E  
r

In developed countries, the strengthening of the Digital Economy, Leadership in innovative technological areas, and involvement of modern technologies in education are used widely. In particular, the United Nations Sustainable Development Goals adopted as one of the global indicators to develop professional skills when it comes to the demand in the labor market, increase competitiveness for the use of innovative technologies in construction and ensure the diversification of educational services until 2030. In return, it assumes the improvement of the innovation-related activities of higher education institutions, which provide education-science-industry integration.

It should be noted that special attention is paid to the development of an innovative education system for the personnel training system of the country, ensuring the transfer of knowledge based on improving the integration of education-science-industry. The development of the national economy requires a high level of re-organization in the education system and commercialization of scientific achievements (for example spin-off companies). In the concept of the development of science until 2030, the tasks were set “to establish a highly qualified personnel training system that will make a worthy contribution to the sustainable development of the social sphere and other related sectors to be able to find its place in the labor market.” These mean the creation of a scientific and innovative development mechanism based on the re-organization of the educational system in higher education institutions, improvement of the quality of education, and the evolution of a highly qualified personnel training system.

To help us achieve above mentioned, Mr. President of the Republic of Uzbekistan signed the decree PQ-416 on November 8, 2022, and based on this decree, the main tasks and areas of activity of the university were defined as follows:

- implementation of the administrative, educational, and research systems of the world's most prestigious universities (Top-1000) by transforming the university;
- implementation of the education system in the university based on the principle of science - education - industry integration and students will be sent to the companies, research centers, and related organizations for traineeship;
- ensure an entry into the world's best higher education institutions rankings (Top-1000) in the field of architecture, construction, and engineering;
- training competitive specialists and scientific-pedagogical personnel for the job market, vocational training, and qualification improvement based on the needs of the fields of architecture, construction, and engineering;
- conducting fundamental, practical, and innovative research and studies on the actual issues of the architecture, construction, and engineering field, and implementation of their results, including digital and other modern technologies;
- the creation of a system to automate education management and comprehensive analysis using modern information technologies in the education system, further development of electronic resources and distance learning technologies;
- to take action to increase the number of classes taught in foreign languages;
- creating a continuous system of education and training, ensuring the continuity and integrity of curriculums of the academic lyceum and vocational schools of the university;
- to ensure that theoretical education is integrated with practice during the studies; organize student internships in relevant companies, enterprises, and organizations; cooperate with the employers to employ graduates;
- development and implementation of new educational programs and forms of training aimed at improving and modernizing education, research, and the personnel training system for architecture, construction, and engineering field based on international standards.

In addition to the main activities of the university, the design of objects and complexes for housing and industrial construction, preparing project-estimate documents, the design of engineering networks and systems of objects, the inspection of the technical condition of buildings, and other related types of commercial activities.

The main goal of today's conference is to implement the set tasks.

In this regard, I declare the international scientific and technical conference open, wishing success to all the representatives of partner organizations, speakers, participants from foreign countries, professors, practicing experts, and researchers.



**KIRISH SO'ZI**

O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirining o'rinbosar

**Hurmatli Xalqaro ilmiy-texnik anjumani ishtirokchilari!**

**Aziz mehmonlar, xonimlar va janoblar!**

Sizlar bilan Qurilishda innovatsion texnologiyalar bo'yicha xalqaro ilmiy-texnik anjumanda uchrashib turganimdan bag'oyat xursandman.

Sizlarning mehmondo'st diyorimizga tashrifingizni yurtimizga hurmat va islohotlarimizga ishonch ifodasi sifatida qabul qilamiz.

**O'zbekiston diyoriga xush kelibsiz!**

**Hurmatli xalqaro ilmiy-texnik anjumani ishtirokchilari!**

Bugungi kunda xalqaro maydonda davom etayotgan murakkab va tahlikali jarayonlar, bashorat qilib bo'lmaydigan o'zgarishlar dunyo iqtisodiyotini jiddiy sinovdan o'tkazayotgani hech kimga sir emas.

Eng avvalo, yangi Konstitutsiyamizda O'zbekiston – suveren, demokratik, huquqiy, ijtimoiy va dunyoviy davlat ekani alohida belgilandi.

Hech shubhasiz, yangi Konstitutsiya – biz boshlagan islohotlarni izchil davom ettirib, eng muhimi, ularga ortga qaytmaydigan tus berishi muqarrar.

1991 yildan 2016 yilgacha 2000 ga yaqin qurilish pudrat tashkilotlari faoliyat yuritgan bo'lsa, bugungi kunda ularni soni 40 mingdan oshib ketdi. Respublikamizda so'nggi 6 yil ichida faoliyat yuritayotgan korxonalar soni ikki baravar ko'paydi. Qulay biznes muhitini yaratish uchun birgina Toshkent shaharga 26 milliard dollarlik investitsiyalar jalb qilindi, shu bilan birga 93 mingta kvartiralar qurib aholi ixtiyoriga topshirildi.

30 ming o'rinli maktablar, 20 ming o'rinli bolalar bog'chalari, 2 ming o'rinli tibbiyot muassasalari, 200 gektar maydonda bog'lar, 10 dan ortiq yirik sport majmualari qurildi. Jamoat transportini rivojlantirish maqsadida shaharda 19 ta metro stantsiyasi foydalanishga topshirildi.

Buyuk Britaniya, Singapur va Turkiya mutaxassisleri bilan birgalikda Toshkentning 2045 yilgacha bosh rejasi loyihasi ishlab chiqildi. Chirchiq va Qorasuv daryolari o'rtasida esa yangi Toshkentni qurilish rejalashtirilgan.

Loyiha doirasida 20 ming gektar maydonda 1 million aholi uchun “yashil va xavfsiz shahar” tamoyili asosida metro va elektrobuslar harakati, piyodalar va velosipedlarning erkin harakatlanishi qulay sharoit yaratiladi. 100 ming avtomobil uchun yer osti turargohlari quriladi. 14 ta tunellar hamda Chirchiq va Qorasuv daryolari ustida 7 ta ko'prik bunyod etilishi rejalashtirilgan bo'lib, loyihaning birinchi bosqichda 60 ming aholiga mo'ljallangan ko'p qavatli uylar, 30 ta maktab, 20 ta bolalar bog'chasi, ko'p tarmoqli kasalxona va 5 ta oilaviy poliklinika quriladi.

Yangi Toshkent chinakam ekologik shahar bo'ladi. “Toshkentning yashil belbog'i” loyihasi shu yerdan boshlanadi. 420 gektar maydonda “Markaziy bog'” barpo etilib, 200 ming tup daraxt ekiladi. Maqsad poytaxt aholisi va mehmonlari uchun qulay va sog'lom ekologik muhit yaratish, yashil hududlar va o'rmonzorlarni kengaytirishdir iborat.

Shuningdek, 2025 yilda Toshkent shahrida bo'lib o'tadigan Yoshlar o'rtasida

IV yozgi Osiyo va V Paraosiyo o'yinlarini yuqori saviyada o'tkazish uchun zamonaviy sport ob'ektlari qurish rejalashtirilgan.

Mazkur loyiha doirasida zamonaviy sport ob'ektlarini o'zida mujassam etgan Olimpiya shaharchasi barpo etiladi.

Hozirda, shaharcha uchun 100 gektar maydon ajratilgan bo'lib, qurilish-montaj ishlari olib borilmoqda.

Hukumatimiz rahbarligida 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasiga ko'ra “Yashil iqtisodiyot” texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish orqali 2026 yilga qadar iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish va havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini 20 foizga qisqartirish choralarini ko'rishni maqsad qilganmiz.

2023 yilda:

umumiy quvvati 100 kVtgacha bo'lgan qayta tiklanuvchi energiya manbalari qurilmalarini o'rnatgan jismoniy va yuridik shaxslar ushbu qurilmalar bo'yicha mol-mulk solig'i, qurilmalar bilan band bo'lgan uchastkalar bo'yicha yer solig'i hamda yuridik shaxslar tomonidan umumiy tarmoqqa sotgan elektr energiyasi uchun olgan foydasidan hisoblanadigan foyda solig'ini to'lashdan ular foydalanishga topshirilgan paytdan e'tiboran uch yil muddatga, o'rnatilayotgan quyosh panellarining quvvatiga nisbatan 25 foizdan kam bo'lmagan quvvatga ega elektr energiyasini saqlash tizimi bilan o'rnatilgan bo'lsa — o'n yil muddatga ozod etiladi;

foydalanishga topshiriladigan ko'p qavatli uylar tomlari bo'sh qismining kamida

50 foizida quyosh panellarini o'rnatish talabi joriy qilinishi, shuningdek, respublikadagi barcha yoqilg'i (avtobenzin, suyultirilgan va siqilgan gaz) quyish shoxobchalarining maishiy-texnik ehtiyojlari va hududini yoritish uchun elektr energiyasi ta'minotining kamida

50 foizi ushbu ob'ektlarda o'rnatiladigan quyosh panellari orqali qoplanadi.

2024 yildan boshlab esa, hududlarda barpo etilayotgan barcha tipdagi sport maydonchalarini yoritish uchun sarflanadigan an'anaviy elektr energiyasidan butunlay voz kechgan holda, uning o'rniga zamonaviy muqobil energiya manbalaridan foydalanish tizimini yo'lga qo'yiladi.

Halqimiz uchun qayta tiklanuvchi energiya manbalari qurilmalari xarid qilganda, moliyaviy rag'batlantirilmoqda.

Qolaversa, ma'muriy-maishiy bino va inshootlarda, shu jumladan aholi massivlari va xonadonlarida muqobil energiya manbalarini qo'llash, mikro va kichik gidroelektr stantsiyalarini qurishga doir biznes loyihalarining jozibadorligini oshirish orqali sohaga xususiy investitsiyalarni kengroq jalb qilishni maqsad qilganmiz va bu borada xalqimizni davlat tomonidan har tomonlama qo'llab-quvvatlash choralari ko'rilmoqda.

Xususan, respublikada ishlab chiqarilgan quyosh va shamol elektr stantsiyasi hamda quyosh suv isitish qurilmalarini 3 yil mobaynida foizsiz bo'lib-bo'lib to'lagan holda sotib olish imkoniyati yaratildi.

2023-yilning yakuniga qadar Respublika hududlaridagi 34 mingdan ortiq ob'ektlarda, shu jumladan 619 ta «Yangi O'zbekiston» massivi va 28 mingdan ziyod xonadonlarda muqobil energiya manbalarini joriy qilish hamda 6 mingdan ortiq ob'ektlarda energiya sarfi hajmida muqobil energiya manbalari ulushini 30 foizga yetkazishni rejalashtirganmiz.

Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasini «Insonga e'tibor va sifatli ta'lim yili»da amalga oshirishga oid davlat dasturi doirasida Yangi xalqaro standartlarni amaliyotga joriy etish yo'nalishida 2023 yil yakuniga qadar 1 400 dan ortiq xalqaro va Yevropa standartlari tahlilini o'tkazish hamda dolzarb bo'lgan standartlar ro'yxatini shakllantirib, O'zbekiston Respublikasida qabul qilish va amaliyotga joriy etishni rejalashtirib, bu borada ishlarni izchil amalga oshirmoqdamiz.

Mamlakatimizda ko'p kvartirali uylarning markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimini rivojlantirish, energiya tejamkor texnologiyalarni keng joriy etish va energiya samaradorligini oshirish maqsadida, qozonxona, issiqlik tarmoqlarida modernizatsiya va rekonstruktsiya qilish, yangidan qurish ishlari davom etmoqda.

Yuqoridagi Hukumatimiz tomonidan belgilangan topshiriklar va vazifalarni ijrosini o'zviy davomi sifatida va yakka tartibdagi uy-joylarning energiya tejamkorligini ta'minlash maqsadida, O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi hamda Birlashgan Millatlar Tashkilotining taraqqiyot dasturi doirasida hamkorlikda "O'zbekistonda energiya samarador qishloq uylari qurilishini rivojlantirishda hamkorlik" dasturi amalga oshirildi.

Bunga ko'ra, dasturning asosiy maqsadi – qishloq hududlardagi aholini atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan, qulay va yaxshilangan shart-sharoitlar bilan ta'minlash.

Mazkur loyiha mamlakatimizning qishloq joylarida quriladigan tezkor rivojlanayotgan turar-joy binolarini mustahkam rivojlanish yo'lini hamda issiqxona gazlarini chiqarilishini qisqartiruvchi jarayonga o'tishni ta'minlashga yo'naltirilgan.

Loyiha bo'yicha Toshkent viloyatidagi Nurafshon shahri tanlanib, dastlabki energiya samarador shuning bilan qayta tiklanuvchi energiya manbalari hisobiga o'z ehtiyojlarini to'liq ta'minlaydigan 1 qavatli yakka tartibdagi uy qurildi.

Shuningdek, "O'zbekiston binolari uchun toza energiya" loyihasini amalga oshirish uchun Jahon bankining kengashi tomonidan O'zbekistonga 30 yil muddatga, shu jumladan 5 yillik imtiyozli davr

bilan 143 mln AQSh dollari miqdorda qarz mablag'larini ajratish ma'qullangan. Loyiha doirasida maktabgacha, maktab va sog'liqni saqlash sohalarida 800 dan ziyod muassasalarni modernizatsiya etish rejalashtirilgan.

Ruxsat bersalaringiz o'tgan yilda Qurilish materiallari sanoatida islohotlarni amalga oshirilishi hamda 2023 yildagi ustuvor vazifalar to'g'risida qisqacha ma'lumot bersam.

O'zbekiston qurilish industriyasi – barqaror yillik o'sishni ko'rsatib borayotgan iqtisodiyotning ustuvor va ko'zga ko'ringan milliy tarmoqlardan biridir.

2022 yil yakuni bilan erishilgan natijalarga to'xtaladigan bo'lsak:

Qurilish materiallari sanoatida 10 mingtadan ortiq qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar faoliyat yuritayotgan bo'lib, ular tomonidan o'tgan 2022 yilda 30,7 trln so'mlik mahsulotlar ishlab chiqarilgan va o'sish 112,8 foizni tashkil etgan.

Mazkur sohada ishlab chiqarishni kengaytirish va yangi quvvatlarni tashkil etish uchun qiymati 1,8 mlrd dollarlik, shundan 1,2 mlrd dollarlik to'g'ridan to'g'ri xorijiy investitsiyalar jalb qilindi. Umumiy qiymati 1,4 mlrd dollar bo'lgan 420 ta loyihalar ishga tushirildi va 14,1 mingta yangi ish o'rinlari tashkil etildi.

Eksport geografiasini va mahsulotlar nomenklaturasini kengaytirish hisobiga 611,2 mln dollar miqdorida qurilish materiallarining eksporti amalga oshirilib,

139,5 foizga o'sish ta'minlandi.

Bunda, 36,9 mln dollarlik gulgog'oz, keramik mahsulotlari – 92 mln dollar, PVX va plastmassa buyumlar – 88 mln dollar, alyumindan qurilish materiallari – 41,5 mln dollar, metall buyumlar – 151,8 mln dollar kabi mahsulotlar eksport qilindi.

Mahalliyashtirish dasturi doirasida 1,4 trln so'mlik (2021 yilga nisbatan 1,5 barobar) 13 turdagi qurilish materiallari ishlab chiqarildi.

Jumladan, 2,1 mln kv metr keramogranit, 4,3 mln kv metr linoleum, 13,8 mln kv metr yangi turdagi keramik plitka, 1,2 mln o'ram gulgog'oz, 49,5 ming dona keramikadan santexnika buyumlari kabi mahsulotlarni ishlab chiqarish o'zlashtirildi.

Hurmatli anjuman qatnashchilari, 2022 yilning 7 noyabrida mahalliy sanoatni yanada rivojlantirish borasida o'tkazilgan yig'ilishda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan 2023 yilda ishlab chiqarish quvvatlaridan samarali foydalanish, importni yanada optimallashtirish va sanoat kooperatsiyasini kengaytirish kabi dolzarb vazifalar belgilab berilgan. Xususan,

– qurilish materiallari ishlab chiqarishni 35,3 trln so'mga hamda o'sish sur'atini

115,0 %ga yetkazish;

– eksport geografiasini va mahsulotlar nomenklaturasini kengaytirish hamda korxonalarni eksportga jalb qilish orqali eksportni 1,0 mlrd dollarga yetkazish;

– qiymati 2,0 mlrd dollarlik, shundan 1,2 mlrd dollarlik to'g'ridan to'g'ri xorijiy investitsiyalarni o'zlashtirish hamda 15,6 mingta yangi ish o'rinlarini tashkil etish;

– mahalliyashtirish dasturi doirasida 1,8 trln so'mlik mahsulotlar ishlab chiqarish bo'yicha ishlarni jadallashtirish.

Shuningdek, 2023-2024 yillarda respublikamizning 8 ta hududida qurilish materiallari ishlab chiqarishga ixtisoslashgan kichik sanoat zonalarini tashkil etish hamda kaolin xomashyosini chuqur qayta ishlash orqali keramik plitka, keramogranit va keramik sanitar-texnik buyumlari ishlab chiqarish bo'yicha yangi quvvatlarni ishga tushirish rejalashtirilgan.

### **Hurmatli anjuman ishtirokchilari!**

Hech shubhasiz, bugungi anjuman barchamiz uchun yangi-yangi imkoniyatlarni, qurilish sohasida innovatsion yangi texnologiyalarni yanada rivojlantirishga o'z ijobiy ta'sirini ko'rsatishiga ishonaman.

Barchangizga kelgusi ilmiy faoliyatingizda omad va ulkan zafarlar yor bo'lishini tilab qolaman.

**E'tiboringiz uchun katta rahmat!**

**O'ZBEKISTONDA QURILISH MATERIALLARI SANOATINI INNOVATSION RIVOJLANTIRISHNING HOLATI VA ISTIQBOLLARI**

t.f.d., DSc. Azizbek Abdulazizovich Baxodirov

Ozsanoatqurilishmateriallari uyushmasi boshqaruv raisining ilm-fan va innovatsiyalar bo'yicha birinchi o'rinbosari

Hurmatli Prezidentimiz tomonlaridan so'nggi yillarda qurilish materiallari sanoati sohasiga ilm-fan va innovatsiyalarni joriy qilishdagi alohida e'tibor qaratilayotganligi natijasida 2019 yilning 20 fevralda PQ-4198-sonli va 2019 yilning 23 maydagi PQ-4335-sonli qarorlar qabul qilindi va qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish istiqbollari va strategiyasini belgilab berildi.

**Ushbu qarorlar asosida, "O'zsanoatqurilishmateriallari" uyushmasi zimmasiga quyidagi asosiy vazifalar yuklatilgan:**

- qurilish materiallari sanoatini innovatsion rivojlantirish, talab yuqori bo'lgan sifatli mahsulot turlarini kengaytirish, shuningdek, tarmoqning eksport salohiyatini oshirishga doir ilmiy asoslangan takliflarni ishlab chiqish;
- innovatsiyalar uchun buyurtmalar portfelini shakllantirish ishlarini tashkillashtirish, ishlab chiqilgan texnologiyalarning tajriba-sanoat sinovlarini olib borish, yangi turdagi qurilish materiallarining sinov partiyasini ishlab chiqarish va ularni seriyali ishlab chiqarishga qo'yish bo'yicha tayyorgarlik tadbirlarini amalga oshirish ishlarini muvofiqlashtirish;
- ilmiy tadqiqotlar va innovatsion ishlanmalar natijalarini yuqori qo'shilgan qiymatli qurilish materiallari ishlab chiqarishga joriy etilishini ta'minlash hamda ilmiy-tadqiqot va oliy ta'lim muassasalari bilan hamkorlik qilish va boshqalar.

**Shuningdek, Uyushma qoshida quyidagilar uchun mas'ul bo'lgan Qurilish materiallari sanoati ilmiy-texnikaviy kengashini tuzildi:**

- zamonaviy innovatsion ishlanmalarni hisobga olgan holda qurilish me'yorlari va qoidalarini takomillashtirishga doir takliflar ishlab chiqish, yangi turdagi energiya tejamkor va ekologik jihatdan xavfsiz qurilish materiallarning tezkorlik bilan amaliyotga joriy etilishi va qo'llanilishini ta'minlash;
- yuqori qo'shilgan qiymatli yangi turdagi qurilish materiallarini ishlab chiqarishga qaratilgan ilmiy-texnikaviy, tajriba-konstruktorlik, innovatsion va startup-loyihalarni ko'rib chiqish, ekspertizadan o'tkazish va ularni saralab olish bo'yicha ilmiy asoslangan xulosalar ishlab chiqish;
- qurilish materiallari sanoatiga innovatsiyalarni joriy qilish bo'yicha ilg'or xorijiy tajribalar va texnologik jarayonlarni har tomonlama o'rganish;
- yuqori tijorat salohiyatiga ega va ro'yobga chiqarishga tayyor bo'lgan istiqbolli startup-loyihalarni tanlash hamda har tomonlama qo'llab-quvvatlash;
- mamlakatimizning ilmiy-tadqiqot va oliy ta'lim muassasalarining ilmiy va innovatsion salohiyatidan keng foydalanish orqali yangi turdagi yuqori samarador qurilish materiallarini yaratishga qaratilgan maqsadli dasturlarni shakllantirish vazifalari belgilab berilgan.

Mazkur ilmiy-texnikaviy kengash faoliyati 2019 yildan beri muntazam yo'lga qo'yilgan bo'lib, kengash tarkibi **25 nafar** akademik, professor, fan doktorlari, fan nomzodlaridan tashkil topgan. Ushbu kengashga akademik I.Y. Abduraxmonov raislik qilib kelmoqda.

Bugungi kungacha Kengashga jami **60 dan** ortiq innovatsion loyihalar kelib tushgan. Ushbu kelib tushgan loyihalar uchun belgilangan tartibda ilmiy-texnik kengash tomonidan ekspertlar (har bir loyihaga **2-3 tadan** ekspert) tayinlangan bo'lib **60 dan** ortiq loyihadan jami **30 ta** loyiha ekspertlar tomonidan maqullanib Kengash yig'ilishi kun tartibiga kiritilgan. Ushbu **30 ta** loyihadan **13 ta** innovatsion loyihalarga ilmiy-texnik kengashning qarori bilan **17 mlrd** so'mga yaqin mablag' ajratilgan.

Bugungi kunda, qurilish materiallari sanoatiga ilm-fan yutuqlari va innovatsiyalarni keng joriy qilishda Uyushma tomonidan Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti, Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, Jizzax politexnika instituti, Namangan muhandislik-qurilish instituti, Toshkent shahridagi Turin politexnika universiteti, Toshkent Kimyo xalqaro universiteti, Toshkent shahridagi Inha universiteti kabi yirik tayanch oliy ta'lim



muassasalari bilan uzviy aloqalar o'rnatilgan. Bundan tashqari, qator Fanlar akademiyasi tizimidagi ilmiy-tadqiqot muassasalari bilan keng hamkorlik yo'lga qo'yilgan.

Natijada 2022 yilda oliy ta'lim va ilmiy-tadqiqot muassasalari tomonidan yaratilgan jami **31 ta** innovatsion texnologiyalar qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarini tomonidan amaliyotga joriy qilingan.

Shu bilan birga, qurilish oynasi, keramik plitkalar, gulqog'oz, linoleum, mineral momiq, shisha tolalar, olovbardosh g'isht, asbest, tabiiy pardozbop toshlar (granit va marmar), sanitar keramika, o'tga chidamli sement qorishmalar innovatsion qurilish materiallari hisoblanib, Ilmiy faoliyatga oid davlat dasturlari doirasida qurilish materiallarini yangi turlarini ishlab chiqish bo'yicha umumiy qiymati **12,1 mlrd. so'mlik 10 ta** (shundan 6 ta amaliy (7,7 mlrd. so'mlik), **4 ta innovatsion** (4,4 mlrd. so'mlik)) loyihalar amalga oshirilmoqda.

Mazkur loyihalar yakuniga ko'ra tarkibida glaukonit va temir mavjud bo'lgan pigmentlar olish texnologiyasi, minerallashgan quvur, fitting, panel va pol qoplamalari ishlab chiqarish innovatsion texnologiyasi, "yashil sement" kompozitsiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi, sanoat chiqindilari asosida agloporit olish texnologiyasi, yangi avlod oligomer antipirenlarni qo'llab yog'och qurilish materiallari va buyumlarining olovbardoshligini oshirishning resurs tejamkor texnologiyasi yaratilishi kutilmoqda.

Shuningdek, oxirgi **5 yilda** mamlakatimizda investitsiya muhitini yaxshilash, tadbirkorlikni qo'llab-quvvatlash, ishlab chiqarish jarayonlariga ilm-fan yutuqlari hamda innovatsion texnologiyalarni joriy qilish yo'nalishida olib borilgan ijobiy islohotlar natijasida qurilish materiallari sanoati jadal sur'atlarda rivojlandi.

Xususan, qurilish materiallari sanoatining yillik ishlab chiqarish hajmi 2018 yildagi **12,9 trln so'mdan** 2022 yil yakuni bilan **30,7 trln so'mga** (2,3 barobar) oshdi.

Sohaga 2018 yilda **750 mln** dollarlik investitsiya jalb qilingan bo'lsa, o'tgan yilda bu ko'rsatkich **1,8 mlrd** dollarga yoki **2,5 barobarga** oshdi.

Shuningdek, eksport hajmi **80,4 mln** dollardan **611,2 mln** dollarga (7,6 barobar) yetkazildi. Mahalliyashtirish dasturi doirasida mahsulotlar ishlab chiqarish **175,2 mlrd so'mdan 1 402 mlrd so'mni** tashkil etib, **8 barobarga** oshdi.

2023 yilda qurilish materiallari sanoatida mahsulotlar ishlab chiqarish hajmi **35,3 trln so'mni**, o'sish **115 foizni** tashkil etishi rejalashtirilgan.

Joriy yil yakuniga ko'ra sohaga **2,0 mlrd** dollarlik investitsiyalar jalb etiladi, **1,0 mlrd** dollarlik mahsulotlar eksport qilinadi, mahalliyashtirish dasturi doirasida **1 849 mlrd so'mlik** mahsulotlar ishlab chiqariladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 6 iyundagi "2022-2026 yillarda O'zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish Strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-307-sonli qarorida qurilish materiallari tarmog'iga tegishli 2022-2026 yillarga mo'ljallangan **22 ta** loyiha amalga oshirilishi ko'zda tutilgan.

Shuningdek, 2023-2024 yillarda Toshkent shahrida "Texnopark" MChJ tomonidan yiliga **1000 ming** kv metr HPL (yuqori bosim ostida presslangan) panellar, Farg'ona viloyatida "Art Soft" MChJ tomonidan energiya tejamkor texnologiyalar asosida yiliga **2500 ming** kv metr keramogranit plitalar ishlab chiqarish, Jizzax viloyatida "Ekobazalt Group" MChJ tomonidan yiliga **60 ming** tonna yangi turdagi Bazal'tdan kompozit trubalar, "Geoteks Production" MChJ tomonidan yiliga **150 ming** tonna geotekstil tolasi kabi yangi turdagi qurilish materiallari ishlab chiqarish quvvatlari hamda yangi ish o'rinlari yaratilishi rejalashtirilgan.

Tarmoqning rivojlanishi mamlakatimiz qurilish bozorini mahalliy xom ashyo resurslari asosida arzon, yuqori sifatli innovatsion energiya samarali va import o'rnini bosuvchi qurilish materiallari bilan ta'minlash, ularning turlarini diversifikatsiya qilish, eksportbop raqobatbardosh mahsulotlar hajmini oshirish hisobiga davlatimiz valyuta zahiralarini oshirishga, eng asosiysi respublikamizda yangi ish o'rinlarini yaratishga va insonlar turmush darajasining o'sishiga o'zining ijobiy ta'sirini ko'rsatadi.

Hurmatli Prezidentimiz bergan topshiriqlar asosida, qurilish materiallari sanoati sohasiga ilm-fan yutuqlari va innovatsion texnologiyalarni keng joriy qilish asosida mahsulot turlarini, sifatini,

hajmini oshirish bo'yicha OTM va ITMlar bilan hamkorlikda keng miqyosdagi ishlar kelgusida ham tizimli ravishda davom ettirilishini ma'lum qilaman.

Shu fursatdan foydalanib ushbu xalqaro ilmiy-texnik anjumani tashkil etgan tashkilotchilarga xususan universitet rektori professor Erjan Кахья janoblariga va universitet qurilish texnologiyalari va tashkilyoti kafedrasi jamoasiga Uyushma rahbariyati nomidan o'z minnatdorchiligimni izhor etaman!

K  
I

O'zbekiston Respublikasi, Toshkent shahar 12-Rest AJ Xodimlarni boshqarish xizmati boshlig'i

**Hurmatli Xalqaro ilmiy-texnik anjumani ishtirokchilari!**

Assalomu alaykum xurmatli anjuman qatnashchilari, xurmatli mehmonlar! Bugun sizlarni xush kayfiyatda va katta qiziqish bilan anjumanda qatnashayotganingizdan juda mamnunman!

Bugun Yangi O'zbekistonimizda qurilish va qurilish materiallari industriyasi jadal rivojlanishi uchun davlatimiz tomonidan barcha shart - sharoitlar yaratilmoqda va qo'llab quvvatlanmoqda. Yoshlarni ilm-fanga qiziqishini orttirish maqsadida grandlar e'lon qilinishi, turli konkurslar tashkil etilishi, bilan bir qatorda loyxalarni moliyalashtirish, kreditlash, sertifikatlash keng yo'lga qo'yilganiga guvoximiz.

Konferensiya qurilishda innovasion texnologiyalarga bag'ishlangan ekan, qurilishda innovasion g'oyalar va texnologiyalar deganda nafaqat qurilish va qurilish jarayonlari texnologiyalari, konstruksiyalarni mustaxkamligini ta'minlash yoki muxandislik kommunikasiyalari, energiyatejamkorlik va yangilanuvchi energiya manbalari texnologiyalari, balki shu bilan bir qatorda, Respublikamizda tezlik bilan qad ko'tarayotgan turar joy komplekslari, mavzelar, barpo etilayotgan ta'lim, tibbiyot, ishlab chiqarish va boshqa ijtimoiy soxa ob'ektlari, yo'l va transport kommunikasiyalari qurilayotgan bir davrda biz inson mehnatni muxofaza qilish, mehnatkashlar uchun xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish, qurilish faoliyatidan atrof muxitga yetkaziladigan zararni, ta'sirini kamaytirish, ekologik inqirozga yo'l qo'ymaslik maqsadida ham yangi innovasion g'oyalarni ilgari surish, bu yo'nalishda chet ellik xamkorlarimiz erishgan yutuqlarini va amaliyotini o'rganish, keng targ'ib qilish muxim axamiyatga ega.

Biz qurilish soxasida faoliyat olib borar ekanmiz, olib borayotgan faoliyatimizdan inson salomatligiga, atrof muxitga yetkaziladigan salbiy oqibatlarni bartaraf etishdan, oldini olish afzalroq ekanini tushunamiz. Biz bugun bu tushunchani kengroq, chuqurroq o'rganishimiz, va aynan talaba yoshlarga talbalikning ilk kunlaridan singdirib borishimiz lozim deb o'ylayman.

Bugungi konferensiyamiz yoshlarimiz xayotimizning xar javxalarida faol ishtirok etayotganiga yorokin misol bo'la oladi. Kelajak yoshlar qo'lida, ularga sifatli ta'lim berish, to'gri yo'naltirish, Oliy o'quv yurtlari, olimlar, pedogoglar va biz ish beruvchilar zimamizda. Ushbu ma'suliyatli vazifani ado etishda xammamizga omad tilayman.

Konferensiya ishtirokchilari va ma'ruzachilarga xam bugungi konferensiyada va kelajakdagi faoliyatlarida yangi yutuqlarga erishishlikni tilab qolaman.

# I. QURILISH TEXNOLOGIYASI VA QURILISH JARAYONLARINI TASHKIL ETISH

## I. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ.

### I. ORGANIZATION OF CONSTRUCTION TECHNOLOGY AND CONSTRUCTION PROCESSES

#### АНАЛИЗ ВЫБОРА ПОДРЯДЧИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: УЧЕТ КОЛИЧЕСТВА БРИГАД И КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ

Аспирант, Аманов Расим Рамизович, проф. Фахратов Мухаммет Аллазович  
ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет» Москва, Россия,  
кафедра технологии и организации строительного производства  
E-mail: [89114415003@mail.ru](mailto:89114415003@mail.ru), [Fahratov@mail.ru](mailto:Fahratov@mail.ru)

#### Аннотация

Цель данной статьи - исследовать влияние информации о количестве бригад и квалификации рабочих на сроки выполнения работ при выборе подрядчика для строительного производства. В работе был проведен анализ литературы и описаны примеры из практики, показывающие как выбор более квалифицированных рабочих может повлиять на сроки выполнения работ и затраты на подрядчика. Полученные результаты могут помочь заказчикам принимать более обоснованные решения при выборе подрядчика для строительных проектов, а также для подрядчиков, которые хотят повысить свою конкурентоспособность на рынке строительных услуг. В контексте тендерных процедур, правильный выбор подрядчика позволяет заказчику получить наилучшее соотношение цены и качества работ, при этом информация о квалификации рабочих может быть запрошена в рамках тендерной заявки.

Ключевые слова: тендерные процедуры; выбор подрядчика; сроки выполнения работ; строительство; оценка рабочей силы; квалификации рабочих.

#### Введение

При выборе подрядчика для строительного производства важным фактором являются сроки выполнения работ. Чем быстрее работы будут выполнены, тем раньше заказчик получит доходы от объекта. Количество рабочих и их квалификация также влияют на сроки выполнения работ.

Ошибки в выборе подрядчика могут привести к задержкам в сроках выполнения работ, перерасходу бюджета и неудачному завершению проекта. Поэтому выбор подрядчика является одним из самых важных этапов реализации проекта.

Существует множество методов выбора подрядчика, в том числе проведение торгов, где подрядчики представляют свои предложения на выполнение работ. При этом необходимо учитывать не только стоимость работ, но и квалификацию рабочей силы и опыт выполнения подобных работ.

Цель данной статьи - помочь заказчику в выборе исполнителя для строительного производства путем анализа влияния количества рабочих и их квалификации на сроки выполнения работ.

#### 1. Оценка рабочей силы как фактор выбора подрядчика:

Одним из ключевых факторов выбора подрядчика является его опыт и квалификация, которые могут существенно влиять на успешную реализацию проекта. Поэтому важно учитывать информацию о количестве бригад и квалификации рабочих на строительном объекте при оценке предложений от подрядчиков.



В статье "Выбор подрядчика в строительстве на основе критериев конкурентоспособности" авторы указывают, что одним из критериев при выборе подрядчика является его квалификация и опыт в данной области [1]. Аналогичное мнение высказывают и другие авторы, утверждая, что для выбора наиболее подходящего подрядчика важно учитывать его опыт и квалификацию [2, 4, 5].

В работе "Моделирование выбора подрядчиков на основе нейросетевых технологий" авторами Шакиров Р.К. и Корчагина О.Л. было проведено исследование, в котором использовались нейросетевые технологии для выбора подрядчиков в строительстве. Основной целью исследования было разработать модель, которая могла бы помочь заказчикам выбрать наиболее подходящего подрядчика на основе ряда факторов, таких как количество бригад, количество работников в бригадах и квалификация работников. [6].

В работе "Selection of the contractor in construction projects" авторы исследовали проблему выбора подрядчика в строительных проектах. [7]. Особое внимание авторы уделяют квалификации и опыту работников, которые будут заняты на строительном объекте. Они считают, что при оценке подрядчика необходимо учитывать не только его собственную квалификацию и опыт, но и опыт и квалификацию его работников.

Исследование, проведенное в Китае, также показало, что квалификация рабочей силы влияет на выбор подрядчика в строительстве [8]. Данное исследование было проведено в Китае в 2018 году авторами Hu J., Gao L. и Zhang X. В работе предложена модель выбора подрядчиков на основе нечеткой модели DEA (Data Envelopment Analysis).

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать вывод о значимости использования информации о количестве бригад и квалификации рабочих на строительном объекте при выборе подрядчика. Оценка рабочей силы является важным фактором, который должен учитываться при выборе подрядчика в строительстве.

## **2. Методика исследования:**

Использование данных формул в сочетании с нашим опытом позволяет более объективно оценивать качество работы подрядчика в контексте строительства и принимать обоснованные решения при выборе подрядчика для выполнения инженерных проектов в данной области.

Важными критериями являются для оценки:

- Количество сотрудников.
- Квалификация и опыт сотрудников.
- Уровень квалификации, что они обладают необходимыми знаниями для выполнения работы на требуемом уровне качества.
- Квалифицированная рабочая сила, чтобы убедиться в наличии достаточного количества сотрудников со специализированными навыками.
- Коэффициент текучести кадров, чтобы убедиться в стабильности рабочей силы, которая вряд ли столкнется с перебоями в ходе реализации проекта.
- Показатели безопасности сотрудников, чтобы убедиться в том, что они хорошо соблюдают протоколы безопасности и что они будут поддерживать безопасную рабочую среду. [15,16]

Для разработки методики оценки качества рабочей силы в контексте строительства был проведен обзор литературы и анализ ранее использовавшихся методов.

В процессе анализа были обращены внимание на рекомендации, приведенные в статье [3,6,7]. Также был использован опыт, полученный в прошлых проектах, и были приняты во внимание наиболее значимые показатели, которые могут повлиять на качество работы подрядчика.

Для расчета показателей по количеству сотрудников, квалификации и опыту, а также для учета текучести кадров были использованы формулы, рекомендованные в статье [5].

Для учета техники безопасности сотрудников была использована адаптированная формула [9], которая позволяет учесть количество инцидентов на производстве в контексте строительства и отразить это в общей оценке рабочей силы.

Ниже приведена таблица (см. таблица 1) с формулами, которые были использованы для разработки методики оценки качества рабочей силы в инженерных проектах. Данные формулы были отобраны на основе анализа литературы и опыта, полученного в предыдущих проектах.

Таблица 1. Таблица формул для оценки качества рабочей силы в контексте строительства

№	Формула
1	Общее количество сотрудников = Количество сотрудников, занятых полный рабочий день + Количество сотрудников, занятых неполный рабочий день
	Количество сотрудников, занятых полный рабочий день = Общее количество часов, отработанных сотрудниками, занятыми полный рабочий день / Количество часов, отработанных сотрудником, работающим полный рабочий день, в неделю
	Количество сотрудников, занятых неполный рабочий день = Общее количество часов, отработанных сотрудниками, занятыми неполный рабочий день, в течение тендерного периода / Количество часов, отработанных сотрудником, работающим неполный рабочий день, в неделю
2	Средний стаж работы = Общий стаж работы всех сотрудников / Общее количество сотрудников
	Квалификационный балл = (количество сотрудников с соответствующей квалификацией / Общее количество сотрудников) x 100
3	Показатель квалифицированной рабочей силы = (количество квалифицированных сотрудников / общее количество сотрудников) x 100
4	Коэффициент текучести кадров = (количество сотрудников, уволившихся в период проведения тендера / Средняя численность сотрудников в период проведения тендера) x 100
5	Уровень инцидентов = (количество инцидентов в течение тендерного периода / Общее количество часов, отработанных сотрудниками в течение тендерного периода) x 1000

### 3. Результаты и обсуждение:

#### 3.1 Обсуждение влияния информации о количестве бригад и квалификации рабочих на сроки выполнения работ

В данной главе рассмотрим влияние информации о количестве бригад и квалификации рабочих на сроки выполнения строительных работ.

Как было отмечено в главе о методике исследования, использование информации о количестве бригад и квалификации рабочих позволяет учитывать этот фактор при выборе подрядчика для строительного производства. Однако, как отмечается в [10], использование этой информации может привести к увеличению затрат на подрядчика. Это связано с тем, что более квалифицированные рабочие требуют более высокой оплаты за свою работу, что может привести к увеличению затрат на оплату труда.

С другой стороны, использование информации о количестве бригад и квалификации рабочих может положительно сказаться на сроках выполнения работ. Как отмечает [11], в случае использования достаточного количества квалифицированных рабочих можно ускорить выполнение строительных работ. В то же время, использование недостаточного количества рабочих может привести к задержкам в сроках выполнения работ.

В статье [12] указывается, что использование более квалифицированных рабочих может привести к увеличению риска возникновения ошибок и непредвиденных ситуаций. Это может быть связано с тем, что более квалифицированные рабочие могут быть более самоуверенными и склонными к принятию рисков, а также могут иметь более сложные методы работы, которые могут привести к большему числу ошибок и проблем и негативно сказаться на сроках выполнения работ.

Таким образом, для достижения оптимальных сроков выполнения работ следует выбирать исполнителя, чья квалификация наиболее близка к требуемой для проекта. Для этого необходимо проводить оценку и сравнение квалификации рабочих разных подрядчиков на основе проектных требований.

### **3.2 Обсуждение практических применений исследования**

Для проведения оценки и выбора подходящего подрядчика для строительного производства, заказчики часто используют процедуру тендера. Тендер - это процедура отбора наилучшего исполнителя на основании подачи предложений от нескольких компаний, которые заинтересованы в выполнении проекта.

В процессе проведения тендера, заказчики оценивают предложения исполнителей по ряду критериев, таких как цена, опыт работы, сроки выполнения работ и квалификация рабочих. Наше исследование демонстрирует, что оценка и сравнение предложений исполнителей на основе информации о количестве бригад и квалификации рабочих может значительно повлиять на выбор подходящего исполнителя и, в конечном итоге, на сроки выполнения работ

Практическое применение данной гипотезы заключается в том, что заказчикам необходимо проводить анализ и сравнение предложений соискателей на выполнение работ с учетом количества бригад и квалификации рабочих, а также проектных требований. Это позволит выбрать оптимального исполнителя, который обеспечит выполнение проекта в срок и с минимальными затратами на ресурсы.

### **4. Заключение:**

В данной статье было исследовано влияние количества бригад и квалификации рабочих на сроки выполнения работ при строительном производстве. Результаты исследования показали, что использование информации о количестве бригад и квалификации рабочих может иметь значительное влияние на сроки выполнения работ.

Для дальнейшего исследования влияния количества и квалификации рабочих на сроки выполнения работ в строительном производстве, можно рассмотреть более широкий диапазон проектов различной сложности и масштаба. Кроме того, для более точной оценки эффекта использования более квалифицированных рабочих на сроки выполнения работ, необходимо учитывать и другие факторы, такие как использование новых технологий и методов строительства, доступность материалов и оборудования и другие.

### **Список литературы**

1. Мануйлов В. В., Андреева Т. В. Выбор подрядчика в строительстве на основе критериев конкурентоспособности // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. - 2018. - № 2 (118). - С. 144-150.
2. Мухаметзянова Г. Ф., Галиева Р. М., Габдрашитова З. М. Повышение эффективности выбора подрядчиков при строительстве на основе методов системного анализа // Вестник Казанского государственного архитектурно-строительного университета. - 2015. - № 2 (27). - С.
3. Гребенников В. И., Резепов Р. А., Шагиев Р. Ф. Выбор подрядчика в строительстве на основе интегрального критерия // Вестник Казанского технологического университета. - 2013. - Т. 16. - № 17. - С. 75-77.
4. Ким М. М., Булатова А. Н., Герасимова Н. В. Применение метода анализа иерархий для выбора подрядной организации // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. - 2017. - Т. 21. - № 4. - С. 605-613.
5. Соколов И. А., Соколова Е. И. Выбор оптимального подрядчика на основе анализа структуры и квалификации бригады строителей // Вестник Российского государственного профессионально-педагогического университета. - 2014. - № 1 (24). - С. 116-121.
6. Шакиров Р. К., Корчагина О. Л. Моделирование выбора подрядчиков на основе нейросетевых технологий // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. - 2015. - № 1 (99). - С. 176-182.
7. Mahamid I., Abu-Zaid A. Selection of the contractor in construction projects. // Journal of Engineering and Applied Sciences. - 2019. - Vol. 14, Issue 5. - P. 1582-1591.
8. Hu J., Gao L., Zhang X. Construction contractor selection based on a fuzzy-DEA model // Advances in Civil Engineering. - 2018. - Vol. 2018. - P. 1-12.
9. ISO 45001:2018. Системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда. Требования и руководство по применению. Приложение А.2.1.5. Уровень инцидентов.

10. Ковалев С.А., Сидоров А.В. Оптимизация сроков выполнения строительных работ путем рационального распределения рабочих и использования новых технологий // Современные проблемы науки и образования. 2018. №2. С. 63-69.

11. Крылова А.С., Петров И.И. Формирование показателей оценки качества строительства // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2016. №1(3). С. 99-105.

12. Шевченко И.В., Степанова Е.А., Макарова Т.В. Анализ влияния квалификации рабочих на сроки выполнения строительных работ // Вестник Пензенского государственного университета. 2020. №1(39). С. 97-102

УДК 38.71.72 (624).

## FAZOVIY QOBIQ KONSTRUKSIYALARINING MONTAJ VA DEMONTAJ HOLATI TADQIQOTIDA FIZIK MODELASHTIRISH USULINI QO'LLASH ug'li<sup>1</sup>

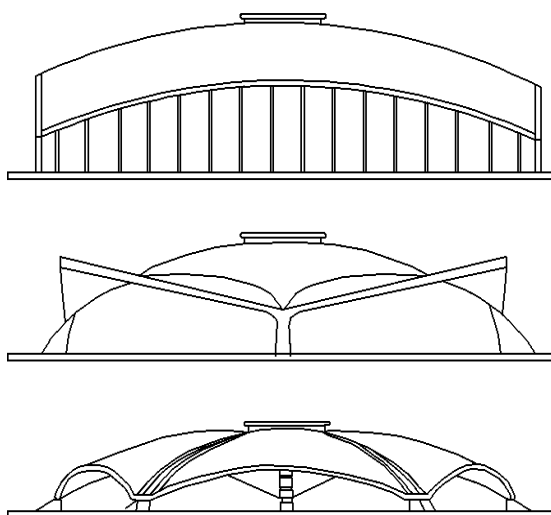
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti<sup>1</sup>, Namangan injener - qurilish instituti<sup>2</sup>, O'zbekiston  
E-mail: [ssadriddin51@gmail.com](mailto:ssadriddin51@gmail.com), [usa190380@mail.ru](mailto:usa190380@mail.ru)

**Annotatsiya.** maqolada katta oraliqli fazoviy qobiq konstruksiyalarning kuchlanish – deformatsiyalanish holatlari, ularni qurish hamda qo'llash jarayonlarida materiallar sarfi va energiya resuslarini tejab ishlatish masalasiga qaratilgan.

**Kalit so'zlar:** fazoviy konstruksiyalar, temirbeton yig'ma qobiqlar bilan yopish, qobiq diafagrama, fazoviy tizim, kuchlanish - deformatsiyalanish holati, yig'ma - yaxlit qobiq.

Modellashtirish usulini qo'llash temirbeton fazoviy konstruksiyalarning montaj va demontaj holatini o'rganishda eng samarali vositalaridan biri hisoblanadi. Bu kabi konstruksiyalarni hisoblashda ularning barcha o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olgan holda amalga oshirishda ko'p hollarda jiddiy qiyinchiliklarga duch kelinadi. Modellashtirish usuli konstruksiyaning kuchlanish-deformatsiyalanish holatini tadqiqotlarini amalga oshirishga; uni hisoblash usullarini aniqligini baholashga, yakka sinovlar natijalarini o'zagruvchan kuchlanish-deformatsiyalanish holatidagi konstruksiyalarning mazkur sinfga mansub bo'lgan bir qancha har xil masshtabli konstruksiyalarga tadbiiq qilish imkonini beradi.

Modellashtirishni qo'llamasdan turib yangi konstruktiv yechimlarni va nazariy masalalarni hal etish imkoni mavjud emas, konstruksiya va inshootlarni tadqiq qilishda naturaviy sinovlar o'rniga modellarni sinash katta miqdordagi mablag' sarfini tejab imkoni beradi.



Qobiq yopmalarni mustahkamligi, turli xillarning montaj holatidagi ustuvorligi, bikrligi, darz ketishga chidamliligi va xavfsizligiga baholash tegishli ravishda [1, 6, 7, 9, 18]ga muvofiq olib borilgan.

Biroq shuni alohida ta'kidlash lozimki, bu kabi konstruksiyalarning (jumladan, yaxlit kabi yig'ma-yaxlit) montaj va demontaj bosqichlaridagi holatining o'ziga xos xususiyatlari etarli darajada o'rganilmagan soha hisoblanadi. Shu sababli eksperimental tadqiqotlar M 1:4÷M 1:10 masshtabli modellarda o'tkazilgan, so'ngra ular yirik o'lchamli naturaviy ob'ektlarda sinalgan (1-rasm).

1-rasm. Oralig'i 96 m yassi qobiqlarning montaj bosqichidagi tadqiq qilingan konstruktiv sxemalari

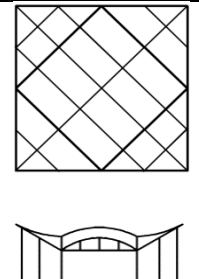
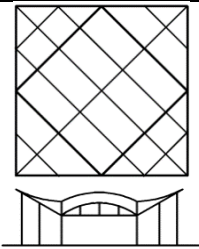
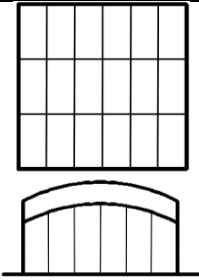
Mazkur konstruksiyalarda aniq masalalar, ya'ni aynan montaj-demontaj holatida va ekspluatatsiya holatida ishlovchi qobiqlarni loyihalashtirish hamda qoplamalarning mazkur konstruksiyalarini qurilishda keng qo'llash bo'yicha tavsiyalarni ishlab chiqish bo'yicha masalalar hal etilgan.

Biz tomonimizdan temirbeton modellarda fazoviy konstruksiyalar sohasidagi tadqiqotlarning naturaviy qo'llanilishi bo'yicha mavjud tajribalar umumlashtirilgan [1, 2, 3, 5, 9, 19] va rivojlantirilgan.

O'rganilgan ob'ektlar, naturaviy qobiqlar xillari va ularning modellarining ko'rsatkichlari 1 - jadvalda keltirilgan.

Tadqiqot qilingan qobiq va modellarining xususiyatlari

1- jadval

No	Qobiq, markasi	Eskiz	Mashtab, o'lchami m	Tadqiqot maqsadi
1	Yon elementlari manfiy gauss egriligiga ega birikma qobirg'ali qobiq M-1		M 1:10 4,8x4,8 m	Montaj yuklanishidan kuchlanish – deformatsiyalanish holatlarini tadqiq qilish. Mustahkamlik, ustuvorik, bikrlilik, yoriqbardoshlik va xavfsizligini taminlash. Samarali montaj va demontaj usullarini ishlab chiqish.
2	Yon elementlari manfiy gauss egriligiga ega birikma qobirg'ali qobiq M-2		M 1:4 12x12 m	Montaj, demontaj va ekspulatsion yuklardan kuchlanish-deformatsiyalanish holatlarini tadqiq qilish.
3	Musbat gauss egriligiga ega yassi qobirg'ali qobiq		96x96 m	Har xil qiymatdagi montaj va demontaj yuklarining ta'siridan kuchlanish-deformatsiyalanish holatlarini tadqiq qilish. Qobiqni samarali montaj va demontaj holatlarini aniqlash.

Modellar eksperimentall tadqiqoti natijalarini naturaviy konstruksiyalar ishini baholashda qo'llash

Bugungi kunda yuqori darajadagi mas'uliyatga ega bo'lgan noyob binolar va inshootlar dastavval modellarni sinov va eksperimental tadqiqotlar o'tkazilgandan so'ng qurilmoqda. Sinov usullari, modellarning mashtabi va ularning soni tadqiqot vazifalaridan kelib chiqqan holda belgilanadi. Temirbeton qobiqlarning kuchlanish-deformatsiyalanish holatini va katta oraliqli yopmalarning oldindan – zo'riqtirilgan naturaviy konstruksiyalarining montaj bosqichida simmetrik, bir tomonlama va murakkab statik yuklamalar ta'siridagi holatini baholash [2, 3, 4, 19] ishlarda keltirilgan tavsiyalar asosida amalga oshirilgan. Naturaviy konstruksiyalarning ishini o'rganish jarayonida mazkur o'rganilayotgan yangi konstruksiyaning montaj statik yuklarlar ta'sirida turli xil birikishlar sharoitidagi o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash hali chuqur o'rganilmagan soha ekanligini ta'kidlab o'tish muhim ahamiyat kasb etadi.

Eksperimental tadqiqotlar naturaga nisbatan M 1:10 M 1:4 mashtablardagi modellarda, yopma tizimlarining yuk ko'taruvchi konstruksiyalari va ularning fragmentlarining montaj elementlarini turli ko'rinishdagi, kattaligi naturaviy konstruksiyalarning ish faoliyatida qabul qilingan sinov shartlari



ko'rsatkichlaridan olingan statik montaj yuklarining ta'siri sinovdan o'tkazilgan va ularni keng joriy qilish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Yopmalar qobiqlar modellari fizik (geometrik) o'xshashlikni modellashtirish nazariyasi talablari asosida amalga oshirilgan. Yopmalar qobiqlar modellari o'rganib chiqilgan turlarining o'ziga xos xususiyatlari 1 - jadvalda keltirilgan.

Qobiqlarning montaj bosqichidagi kuchlanish - deformatsiyalanish holatini tadqiq qilishda uchun modelga va naturaviy konstruksiyaga tushadigan yukni materiallarning mustahkamlik xususiyatlarini e'tiborga olgan holda aniqlaymiz [3, 9]:

$$q_M = \frac{q_H}{\alpha_R}; F_M = \frac{F_H}{\alpha_m^2 \alpha_R}; q_{Ml} = \frac{q_H l}{\alpha_m \alpha_R}, \quad (1)$$

bu yerda mos ravishda va  $q_m, q_{ml}, F_m$  - naturaviy konstruksiyaga tushadigan taqsimlangan, uzunlik bo'yicha va taqsimlangan, uzunlik bo'yicha va yig'ilgan yuklar;

$\alpha_m = y_H / y_m$  - geometrik o'xshashlikning masshtab koeffitsiyenti;

$\alpha_R = R_H / R_m$  - mustahkamlik bo'yicha masshtabi koeffitsiyenti;

$\alpha_E = E_H / E_m$  - elastiklik modullari masshtab koeffitsiyenti.

(1) formula qo'llanilganda qobiq tizimlari modellari konstruksiyalariga tushadigan yuklar quyidagi yig'indidan aniqlanadi

$$q(x) = q = g + p + r_m, \quad (2.2)$$

bu yerda,  $g$  - doimiy yuk,  $p$  - vaqtinchalik yuk,  $r_m = g+p$  ning 10-15% ga teng taranglashtirish yuki.

Bunda  $q(x)$  funksiyasi uzluksiz yoki uzlukli bo'lishi ham mumkin. Taranglashtirish yukning optimal qiymatini eksperimental tadqiqotlar natijalariga ko'ra aniqlash lozim.

Asosiy deformatsiyalarni hisoblashda  $\alpha_E$  model materialining elastiklik modullarining nisbatini hisobga olgan o'xshashlik koeffitsiyenti kiritiladi, bu holatda naturaviy konstruksiyani deformatsiyasi, siljishlari quyidagi (2.3) formulalardan aniqlanadi:

$$\epsilon_H = \frac{\Delta f_H}{f_H} = \frac{\Delta f_M}{f_M} \cdot \frac{\alpha_m}{\alpha_R \alpha_E}; w_H = d_m w_M; u_H = \Delta l_H = \Delta l_M \frac{\alpha_m}{\alpha_R \alpha_E}. \quad (2.3)$$

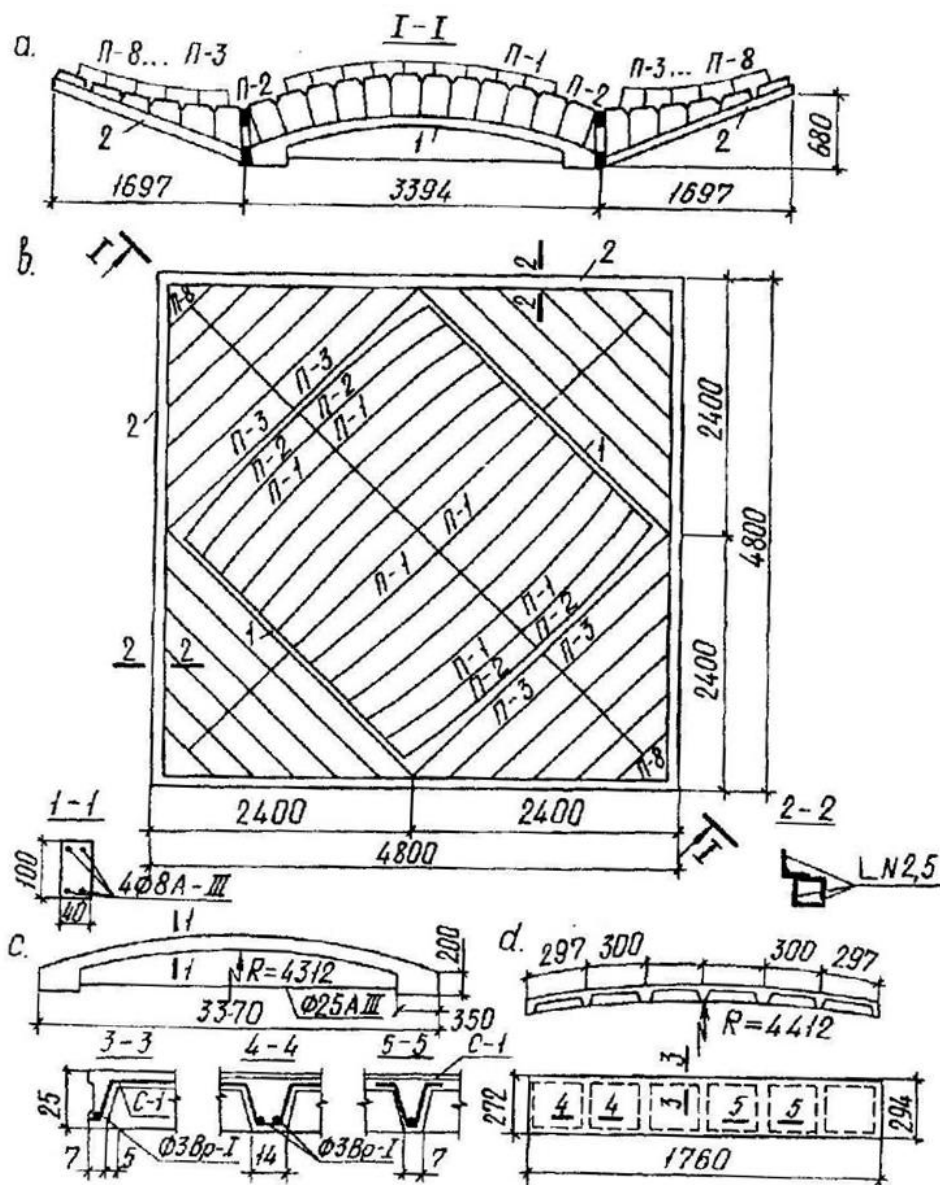
Qobiq tizimli konstruksiyadagi asosni eguvchi moment, bo'ylama kuch, tortqidagi zo'riqish kuchi quyidagi formulalardan aniqlanadi (2.4)

$$M_n = M_m \alpha_m^2 \alpha_R; N_n = N_m \alpha_m \alpha_R; H_n = H_m \alpha_m \alpha_R; \quad (2.4)$$

bu yerda,  $M_m, N_m$  va  $H_m$  - eguvchi moment, bo'ylama kuch va modeldagi zo'riqish kuchi;  $M_n, N_n$  va  $H_n$  - huddi shunday naturaviy konstruksiyalarda ham.

Yuqorida keltirilgan formulalar qobiq yopmalar modellarini sinash natijalarini tahlil qilish hamda naturaviy konstruksiyalarning montaj jarayonidagi va ekspluatatsiya bosqichlaridagi statik yuklar ta'siridan kuchlanish deformatsiyalanish holatini baholashda qo'llanilgan.

Musbat egrilikka o'lchamlari 4,8x4,8 va 12x12 metr bo'lgan (2-rasm) qobiqlarning modellariga oid sinovlari asosida olingan natijalar o'lchami 96x96 m (1-rasm) musbat egrilikka ega bo'lgan yig'mayaxlit qobiqli naturaviy ob'ektlarning ishini tadqiq qilish maqsadida qo'llanilgan. Mazkur naturaviy qobiqlarda montaj bosqichida kuchlanish-deformatsiyalanish holatlari tadqiq qilingan. Mualliflar tomonidan taklif etilgan 96x96 metrli qobiqli yopmaning konstruktiv sxemasi 4-rasmda keltirilgan. Qobiqning yasovchi radiusi  $R_1=R_2=124.8$  ga teng. Qobiq 3x6 metrli qobirg'ali plitalardan, oralig'i 18 metrli bikirlik (ustuvorlik) to'sinlardan, oralig'i 12 metrli murakkab kesimga ega to'sin - kontur elementlardan iborat. Qobiqning 30x30 metrli to'rt burchagi, eni 12 metrli kontur zonasi qobiq montajidan keyin yaxlit betonlanadi. Mazkur to'sinlar foydalanish davrida qobiqning yuk ko'taruvchi qobiyaliti va barqarorligini ta'minlash uchun mo'ljallangan.



2 - rasm. M-1 manfiy egrilikka yon elementlari ega bo'lgan yig'ma-yaxlit birikma qobiq: a – qobiq qirqimi; b – plitalar joylashish sxemasi; s – o'rta arkali diafragma, 1,2 – konturli to'sinlar 2<№2,5; d – markaziy qobiq plitalari.

Montaj davrida ular ohista tushirish uchun qumli yoki gidravlik domkratlar bilan jihozlangan, to'ri 18x18 metrli po'lat trubalardan yasalgan to'rga vaqtinchalik montaj tayanchlariga o'rnatiladi. Bikrlik to'sinlari o'zaro kesishgan tarzda o'rnatilgan, ularga o'lchami 3x18 metr bo'lgan, 3x6 metr o'lchamli uchta yig'ma qovurg'ali silindrik plitalardan tashkil topgan, shprengelli tortqilar bilan jihozlangan yiriklashtirilgan arkali bloklar o'rnatiladi. Qobiqlar uzunligi 12 metr bo'lgan yig'ma to'sinlardan tashkil topgan poligon tasma(belbog')larga tayanadi.

O'lchamlari 4,8x4,8 m va 12x12 metr bo'lgan (2-rasm) modellarda qobiqning montaj va demontaj bosqichidagi kuchlanish-deformatsiyalanish holati va ularning uzoq muddatli ekspluatatsiyaisi jarayonida naturaviy qobiqning ish holatiga ta'siri o'rganilgan. Shuningdek, ekspluatatsiya davrida minimal zo'riqishlarning paydo bo'lishini ta'minlovchi uskunalardan holi qilishning samarali usullari ishlab chiqilgan. O'lchami 4,8x4,8 metr bo'lgan M-1 qobiq modeli (2-rasm) yiriklashtirib yig'ish usuli asosida monaj qilingan. O'lchami 294x1760 mm (naturada 3x18 metr) bo'lgan, yig'ma qilib ishlangan, uchta plitalardan iborat bo'lgan o'z og'irligini ko'tarib turuvchi montaj seksiyalari montajga qadar 96 metr oraliqli qobiqlarning ishini imitatsiya qilgan holda vaqtinchalik tortqilar bilan jihozlangan.

Markaziy va yon qobiqlarni montaj qilish maxsus tirgaklarga o'rnatilgan montaj bloklari yordamida amalga oshirilgan. Qobiq sirti geometriyasini va demontaj davomida butun konstruksiyaning ohista o'rnatilishini nazorat qilish maqsadida mazkur tirgaklar burama fiksatorlar bilan jihozlangan.

Yiriklashtirilgan montaj seksiyalari ko'ndalang yo'nalishda nishablik burchagi maksimal bo'lgan chekka zonalardan boshlanadi. Barcha yiriklashtirilgan seksiyalar montaj qilgandan so'ng plitalar o'zaro bir-biri bilan ulangan chok, joylarni yaxlitlangan. Qobiqning burchak va tayanch oldi kontur qismlariga tegishli armatura va to'rlar o'rnatgan holda betonlangan. Beton loyihada belgilangan mustahkamlikka erishgandan so'ng eksperiment dasturiga muvofiq tarzda tayanchlardan holi qilish ishlari amalga oshirilgan.

Montajning shu usuli o'lchami 12x12 metr bo'lgan M-2 qobiqlar uchun ham qabul qilingan. Qobiq o'lchami 0,73x8,5 metr arkali silindrik plitalardan yig'ilgan va o'lchamlari 96x96 metr bo'lgan yangi konstruktiv yechimlarni ishlab chiqish maqsadida qo'llanilgan. Arkasimon silindrik plitalar qisqa va uzoq muddatli montaj va eksplutatsion yuklarga tadqiq qilingan.

M-1 qobiq modellarida o'tkazilgan tadqiqotlar natijalarini baholash uchun ularning egriligi va qalinligi tekshirilgan. Qobiq sirtining egriligi 0,01 mm aniqlikdagi indikator bilan jihozlangan maxsus egrilikni o'lchagichni qo'llagan holda bajarilgan.

Modellarni tayyorlash sifatini baholash uchun matematik statistika usullari qo'llanilgan [4, 5, 6, 8]. Tadqiqot natijalari ishonchlik chegaralari ishonchli ehtimollikning  $R = 0,95$  da qiymatida qabul qilingan. Montaj stendida qobiq plitalarini yiriklashtirib yig'ish, biriktiruvchi choklarni payvandlash va vaqtinchalik tortqilarni o'rnatish yordamida birlashtirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Montaj seksiyasi plitalari orasidagi choklar odatda stendda yaxlitlanmaydi. Qobiqlarning montaj seksiyalarini vaqtinchalik tortqilarning panjarali turlaridan foydalanish tavsiya qilinadi.

Qo'llash davrida montajli tayanchlari tirgaklaridan yumshoq (oson) holi qilish uchun zarur moslamalar bilan jihozlangan bo'lishi lozim. Buning uchun qumdon yoki gidravlik domkratlardan foydalanish tavsiya etiladi. Mazkur moslamalarning ishi sinxronlashtirilgan bo'lishi zarur. Montaj tirgaklarining qadami 18 metr etib belgilangan. Shuningdek, turli oraliq va balandlikdagi qobiqlar uchun bikrlilik to'sinlari bilan jihozlangan vaqtinchalik tayanchlarning holi qilinishi va universalligini avvaldan nazarda tutish talab etiladi. Qobiqlarning aylanma harakati plitalar, chegaralar, burchak va chegara orti zonalari o'rtasidagi choklar beton yordamida 70% kubga oid mustahkamlik holatiga erishgandan so'ng amalga oshiriladi.

Mualliflar tomonidan taklif etilgan bikrlilikning kesishgan to'sinlariga ega bo'lgan siyrak montaj tirgaklarni qo'llashda qobiqni aylantirishning quyidagi tartibiga amal qilish tavsiya etiladi:

- qobiq bikrligining qobiqdan to'liq ajraguniga qadar 10...20 mm ga teng bo'lgan etapli montaj tayanchlarining sinxron va yumshoq o'tirish;

- qobiqning o'rta seksiyalaridan har ikki tomonidagi eng chekka seksiyalarga tomon vaqtinchalik tortqichlardan yuklarni ketma-ketlikda olish talab etiladi.

#### **Adabiyotlar ro'yhati:**

1. Еремеев П.Г. Современные стальные конструкции большепролетных покрытий уникальных зданий и сооружений. / М.: Издательство АСВ, 2009. - 366 С.

2. Жуковский Э.З. Сборные унифицированные оболочки покрытий общественных зданий в Крыму. //Бетон и железобетон. - 1980.-№ 7. С. 16 - 20.

3. Колчунов В.И. Пятикрестовский К.П., Ключева Н.В., Пространственные конструкции покрытий. / - М.: Издательство АСВ. 2008. - 352 С.

4. Колчунов В.И., Аыдрасова Н.Б., Ключева Н.В., Бухтиярова А.С. Живучесть зданий и сооружений при запроектных воздействиях/ - М.: Издательство АСВ. 2014. - 208 С.

5. Ляпидевская О.Б., Безгуглова Е.А. Бетоны Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ Российских и Европейских строительных норм/ - М.: Издательство МГСУ, 2013. - 120 С.

6. Л.М.Людковский, А.П.Пигин, Оценка точности монтажа оболочки покрытия рынка размером 103x103м в Минске, В книге. Пространственные конструкции зданий и сооружений. - М.1984. Вып.4. С. 82 - 94.

7. Перельмутер А.В., Кабанцев О.В. Анализ конструкций с изменяющейся расчетной схемой/ - М.: Издательство АСВ. 2015. - 148 С.

8. Питлюк Д.А. Расчет строительных конструкций на основе моделирования. / - М.: Стройиздат, 1978. - 152 с.

9. Раззаков С.Р. Составные железобетонные оболочки покрытий зданий в условиях длительной эксплуатации и сейсмических воздействий. Ташкент, издательство «Фан» Академии наук Республики Узбекистан, 2004. - 380 с.

10. Раззоқов Н.С. Жамоат бинолари залларида янги тежамкор қобик ёпмалар қўлланилган конструктив ечимларнинг тадқиқоти. // Материалы международной научно-технической конференции. “Современные проблемы строительных материалов и конструкций”. Самарканд, 2013.С.292 - 296.

11. Раззоков Н.С. Расчет сборно- монолитных железобетонных оболочек переноса положительной гауссовой кривизны. // “Биноларни лойихалаш функционал асослари” Республика илмий амалий конференция материаллари тўплами. Тошкент. 2015. С.233 - 237.

12. Раззаков Н.С. К расчету пологих оболочек положительной кривизны с применением моментной теории. // Инновационные технологии в строительстве Материалы межвузовской научно-практической конференции. Выпуск 10. ТашИИТ Тошкент 2015й. С. 81 - 84.

13. Раззоков Н.С., Санаева Н.П. К Расчету пологих оболочек по моментной теории// Материалы республиканской научно-практической конференции. Ресурсосберегающие технологии в строительстве. Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск13. Ташкент. ТашИИТ. 2018. С. 43 - 46.

14. Раззаков Ж.С., Раззаков Н.С., Хамракулов У.Д. Учет краевого эффекта в расчете полигональных оболочек. // Conference proceedings International Azerbaijan-Ukraine «BUILDING INNOVATIONS-2018» P. 140 - 142. Baki-PolMTU.

15. N. S. Razzokov International Science and Modeling the Construction Stages of Large Span Spatial Unique Buildings of Complex Geometry/Modeling and methods of structural analysis. JOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series: 1425 (2020) 012100 doi: 10.1088/1742 - 6596/1425/1/012100.

16. Рекомендации по испытанию и оценки прочности, жесткости и трещиностойкости опытных образцов железобетонных конструкций/ - М.: НИИЖБ, 1987. - 36с.

17. Сайфиддинов С., Ахмадиёров У.С., Раззоқов Н.С, “Замонавий йирик ўлчамли заллар қурилишида қўлланиладиган тўсинсимон ва ясси қобик ёпмаларнинг конструктив ечимлари”. // “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” илмий техник журнал 2021 йил 1 - сон. Самарқанд. Б 115 - 118.

18. Sayfiddinov S., Akhmediyorov U. S., Razzokov N. S., & Akhmedov P. Optimization of modeling while increasing energy efficiency of building structures of public buildings. / ISJ Theoretical & Applied Science, 06 (86), 16 - 19. SoI: <http://s-o-i.org/1.1/> TAS – 06 – 86 - 3 Doi: <https://dx.doi.org/10.15863/TAS> Scopus ASCC: 2215.

19. Шапиро А.В., Лобанов Н.Д., Черный А.С. Сборная железобетонная оболочка положительной кривизны размером 102x102м в г. Челябинске//. Бетон и железобетон. 1973. № 7. С.9 - 12.

20. Ways of enhancing energy efficiency within renovation of apartment houses in the republic of Uzbekistan S Sayfiddinov, U Akhmediyorov - International Journal of Scientific and Technology, 2020

21. Research of contour rings behaviour of suspended roofs NS Razzakov, US Axmadiyarov - Conference proceedings I international Azerbaijan, 2018



**АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

магистрант Самад Мехрон Зафар, доктор PhD Зарифзода Фаррух Хуршед  
Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими, (Таджикистан)

E-mail: [samadmehron@gmail.com](mailto:samadmehron@gmail.com)

**Аннотация.** Цель данной статьи заключается в анализе существующих методов управления материальными ресурсами в строительной отрасли и выявлении основных проблем, связанных с их применением. Рассмотрены основные методы управления материальными ресурсами, такие как джаст-ин-тайм, управление запасами и др. Проанализированы их преимущества и недостатки, а также проблемы, связанные с несовершенством нормативной базы и ограничениями, налагаемыми на их применение. В статье рассмотрены перспективы развития управления материальными ресурсами в строительстве с использованием современных информационных технологий и цифровых инструментов. Анализ показал, что существующие методы управления материальными ресурсами имеют свои преимущества и недостатки, но их эффективность может быть улучшена при использовании современных информационных технологий и цифровых инструментов управления проектами и ресурсами. Однако для этого необходимо разработать и внедрить соответствующие нормативные документы и обучить персонал строительных компаний использованию новых инструментов управления материальными ресурсами.

**Ключевые слова:** управление, материальные ресурсы, строительная отрасль, джаст-ин-тайм, управление запасами, информационные технологии, цифровые инструменты, нормативная база, эффективность, проектное управление, оптимизация расходов.

Управление материальными ресурсами является важным аспектом управления в строительной отрасли, так как расходы на материалы могут составлять значительную долю общих затрат на строительство. Существуют различные методы управления материальными ресурсами, такие как джаст-ин-тайм, управление запасами и другие. Однако применение этих методов может сталкиваться с рядом проблем, связанных с несовершенством нормативной базы, ограничениями на их применение, а также с необходимостью эффективного управления потоком информации о материальных ресурсах.

Джаст-ин-тайм (англ. Just-In-Time, JIT) - это система управления производством и снабжением, которая была разработана в Японии в 70-х годах XX века и получила широкое распространение по всему миру.

Основная идея джаст-ин-тайм заключается в том, чтобы производить товары только тогда, когда они нужны, в нужном количестве и на нужном уровне качества. Это позволяет уменьшить запасы и избавиться от ненужных затрат на хранение, транспортировку и управление запасами. При этом компании, применяющие джаст-ин-тайм, нацелены на высокую эффективность производства, оптимизацию процессов и повышение качества продукции.

Принцип джаст-ин-тайм основывается на тесном взаимодействии между производством и снабжением. Поставщики материалов и компонентов поставляют их на производство только тогда, когда они нужны, и только в необходимом количестве. Таким образом, производственный процесс не зависит от запасов и поставок, а определяется потребностями потребителей.

Для того чтобы применить джаст-ин-тайм, необходимо установить тесное взаимодействие между производством и поставщиками. Важно также организовать производственные процессы таким образом, чтобы минимизировать время на переналадку оборудования и смену продукции.

Преимуществами джаст-ин-тайм являются повышение эффективности производства, уменьшение затрат на хранение и управление запасами, повышение качества продукции и уменьшение риска избыточных запасов. Однако, чтобы применять джаст-ин-тайм, необходима тщательная организация производственных процессов, а также высокий уровень координации между производством и поставщиками.

**Обзор литературы** на данную тему выявил, что эта проблема является важной для строительной отрасли. В литературе существует множество подходов и методов управления



материальными ресурсами, в том числе традиционные методы управления запасами, JIT-метод, метод ABC-анализа и другие.

Один из наиболее распространенных методов управления материальными ресурсами в строительстве - это JIT-метод (Just-In-Time), который предполагает минимизацию уровня запасов материалов и комплектующих деталей. Этот метод позволяет снизить издержки на хранение и транспортировку материалов, а также улучшить эффективность процесса строительства.

Другой метод, широко используемый в строительстве - метод ABC-анализа, который основан на классификации материалов в зависимости от их стоимости и значимости для проекта. Таким образом, менеджеры могут определить, на какие материалы следует уделять особое внимание и контроль.

В литературе также обсуждаются вопросы нормирования расхода материальных ресурсов. Для этого используются различные методы, такие как нормативно-сметный метод, метод линейной нормировки и другие.

Таким образом, обзор литературы показывает, что управление материальными ресурсами и нормирование их расхода являются сложными и многогранными задачами, которые требуют различных подходов и методов.

**Методология** для управления материальными ресурсами строительных организаций и нормирование их расхода может включать следующие шаги:

1. Анализ потребности в материальных ресурсах: проведение анализа потребностей в материалах для конкретного проекта. Этот шаг позволяет определить необходимый объем материалов и комплектующих деталей, а также их стоимость.

2. Определение минимального уровня запасов: на основе анализа потребностей и определения рисков связанных с задержкой в поставке материалов, необходимо определить минимальный уровень запасов, который обеспечит бесперебойное выполнение работ.

3. Использование JIT-метода: используя JIT-метод, необходимо определить оптимальный уровень запасов, который позволит минимизировать затраты на хранение и транспортировку материалов, а также улучшить эффективность процесса строительства.

4. Применение метода ABC-анализа: для эффективного управления материальными ресурсами необходимо использовать метод ABC-анализа, который позволяет определить материалы с высокой стоимостью и значимостью для проекта. На эти материалы следует уделять особое внимание и контроль.

5. Нормирование расхода материальных ресурсов: проведение нормирования расхода материальных ресурсов с помощью различных методов, таких как нормативно-сметный метод, метод линейной нормировки и другие.

6. Использование информационных систем: для более эффективного управления материальными ресурсами следует использовать информационные системы, которые позволяют автоматизировать управление материальными ресурсами, ускорить процесс принятия решений и улучшить контроль за процессом управления.

Таким образом, методология управления материальными ресурсами строительных организаций и нормирования их расхода включает анализ потребности в материалах, определение минимального уровня запасов, использование JIT-метода, применение метода ABC-анализа, нормирование расхода материальных ресурсов и использование информационных систем.

### **Результаты исследования**

1. Улучшение эффективности управления ресурсами: Применение современных методов управления материальными ресурсами, таких как JIT-метод и метод ABC-анализа, может значительно улучшить эффективность использования ресурсов. Это позволяет сократить издержки на хранение, минимизировать задержки в поставках и оптимизировать расходы на материалы.

2. Снижение издержек и повышение прибыльности: Эффективное управление материальными ресурсами позволяет снизить затраты на закупку и хранение материалов, а также

оптимизировать использование ресурсов на строительных проектах. Это приводит к повышению прибыльности строительной организации.

3. Сокращение времени выполнения проектов: Хорошо организованное управление материальными ресурсами позволяет сократить время выполнения строительных проектов. Благодаря JIT-методу и оптимизации процессов поставок, материалы и комплектующие становятся доступными в нужный момент, что позволяет ускорить процесс строительства и сократить временные задержки.

4. Улучшение качества строительных проектов: Эффективное управление материальными ресурсами также влияет на качество строительных проектов. Правильный выбор материалов, их своевременная поставка и контроль за использованием позволяют предотвратить ошибки и дефекты, что приводит к повышению качества и долговечности строительных объектов.

5. Сокращение отрицательного воздействия на окружающую среду: Рациональное использование материальных ресурсов помогает снизить отрицательное воздействие на окружающую среду. Сокращение излишков и отходов материалов, оптимизация логистики и выбор экологически чистых материалов способствуют устойчивому развитию строительной отрасли.

Таким образом, результаты исследований по управлению материальными ресурсами и нормированию их расхода подтверждают значимость разработки и применения эффективных методов управления материальными ресурсами в строительных организациях. Эти результаты предоставляют ценную информацию и рекомендации для практического применения в строительной отрасли с целью повышения производительности, экономической эффективности и экологической устойчивости проектов.

#### **Список литературы:**

1. Кузнецов, В.Н. Управление материальными ресурсами на предприятии / В.Н. Кузнецов // Управление на предприятии. – 2015. – № 7. – С. 20-25.
2. Харченко, В.В. Нормирование расхода материальных ресурсов в строительстве / В.В. Харченко, Е.А. Ткаченко // Строительство и архитектура. – 2017. – № 4. – С. 32-36.
3. Лобанов, А.И. Методы управления материальными ресурсами в строительстве / А.И. Лобанов, Н.А. Михайлова // Экономика и управление на предприятии. – 2018. – № 5. – С. 46-50.
4. Зайцев, С.В. Оптимизация управления материальными ресурсами в строительстве с использованием методов джаст-ин-тайм / С.В. Зайцев, А.А. Иванов // Вестник строительной науки. – 2019. – № 2. – С. 12-18.
5. Петров, Д.В. Роль нормирования расхода материальных ресурсов в повышении эффективности строительства / Д.В. Петров, А.С. Королев // Научно-технический вестник строительной отрасли. – 2020. – № 9. – С. 56-60.

#### **EFFECT OF SILANE MODIFIED POLYCARBOXYLIC SUPERPLASTICIZER ON FLUIDITY AND MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENT MORTAR**

Xiongfai Song 1, Haoliang Huang 1, 2, \*, Xuemin Song 1, Jie Hu 1, 2 Jiangxiong Wei 1, 2, Qijun Yu 1, 2, Kasimova Guzal Anvarovna 3, Nurmirezayev Azizbek Davlatali Ugli 4

1 School of Materials Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China

2 Guangdong Low Carbon Technologies Engineering Center for Building Materials, Guangzhou 510640, China

3 Center for Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan

4 Center for Regulation in Construction, the Republic of Uzbekistan Ministry of Construction, Uzbekistan

#### **ABSTRACT**

The performance of concrete slurry is a very important factor in the construction engineering. In this paper, based on silane modification, the molecular structure of polycarboxylic superplasticizer was

optimized. The siloxane group with reactivity with cement-based materials was introduced, so as to improve the water reducing performance of water reducing agent. The molecular structure of the new superplasticizer was characterized by FIIR, <sup>1</sup>HNMR and GPC. The adsorption of the water-reducing agent on the surface of cement particles was determined by TOC. The results show that superplasticizer with silane can obviously improved the working performance of the mortar, but also had obvious fluidity retention ability. Because the introduction of silane significantly increased the adsorption amount of water reducing agent molecules in cement particles. At the same time, the introduction of silane decreased the mechanical properties of hardened cement mortars in 1d, because it delayed hydration. However, there was no negative effect on the mechanical properties after 3d, and even the flexural strength of 28d was increased by 13%-37%.

**KEYWORDS:** *polycarboxylate superplasticizer (PCE); silane modification; molecular structure; Fluidity; mechanical strength*

**1. Introduction**

Polycarboxylic acid superplasticizer, as the most widely used superplasticizer, is a polymer with amphiphilic properties. It is usually synthesized by copolymerization of polyoxyethylene ether macromonomer with terminal double bond and unsaturated carboxylic acid small monomer under the action of initiator. It has good hydrophilicity and good compatibility with cement-based materials. It is generally believed that there are two mechanisms of water reduction<sup>[1]</sup>. On the one hand, the carboxyl functional groups in the polycarboxylic acid water-reducing agent molecules are adsorbed on the surface of cement particles through the electrostatic action generated by themselves or complexing cations, forming electrostatic repulsion, preventing cement particles from gathering, so as to improve the water-reducing performance. On the other hand, it has a comb structure formed by polyether macromonomer, which can produce steric hindrance effect. Through this mechanism, it can be found that the water reducing performance of polycarboxylic acid water reducer is closely related to its adsorption on the surface of cement particles. Therefore, if a group can be introduced into the polycarboxylic acid water-reducing agent molecules that can interact with cement particles better than carboxylic acid groups, it is possible to further improve its water-reducing performance.

Silane coupling agent has been widely used in organic and inorganic composites in recent years. It has the ability to interact with both organic and inorganic materials. Therefore, this study designed and prepared a silane modified polycarboxylic acid water reducer. Acrylic acid, HPEG and silane coupling agent KH-570 were selected as synthetic monomers, and the water reducing agent was prepared by free radical copolymerization. The molecular structure was characterized by FIIR, <sup>1</sup>HNMR, GPC and other characterization methods, and the quantitative relationship between molecular structure and water reduction properties was established. Then TOC was used to characterize the adsorption capacity of the water reducing agent on the surface of cement particles, and the mechanism of improving the water reducing performance was explained. All of these has a significant instruction for the design of high performance water reducing agent.

**2. Materials and Experiments**

**2.1 Materials** Ordinary Portland cement P.O. 42.5 with a surface area of 360 m<sup>2</sup>/kg was used to prepare the cement pastes and mortars. River sand with particle sizes of 0.16-4.75 mm were used as fine aggregate to prepare the overlay mortar and substrate. Steel fiber with a length of 13 mm was used to reinforce the substrate. Three monomers (methacryloyloxypropyltrimethoxysilane (KH570), isobutylene polyvinyl ether (HPEG) and acrylic acid) were chosen in this study to synthesize the admixture. Their physical properties were listed in Table 1.

Table 1. Physical properties of three monomers

	S (KH570)	HPEG	AA
Color	Colorless or yellowish	Colorless or yellowish	Colorless
Molecular weight(g/mole)	248.35	1200	72.06
Boiling point	255°C	400°C	139°C
Purity	≥97%	≥90%	≥97%

Note: S refers to methacryloyloxypropyltrimethoxysilane (KH570); AA refers to acrylic acid; HPEG refers to isobutylene polyvinyl ether.

**2.2 Synthesis of the silane-modified polycarboxylate superplasticizer**

The silane-modified polycarboxylate superplasticizer (S/AA-HPEG) was synthesized through radical copolymerization with methacryloyloxypropyltrimethoxysilane (S), isobutylene polyvinyl ether (HPEG) and acrylic acid (AA). H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and ascorbic acid were used as the oxidants and reductants, while the mercaptoacetic acid was used as a chain transfer agent. The content of solid phases in all mixtures were controlled to be 40%. The synthesis temperature was set to 40°C by using Oil bath. The corresponding chemical structure of the monomers and obtained polymer is given in Figure 1.

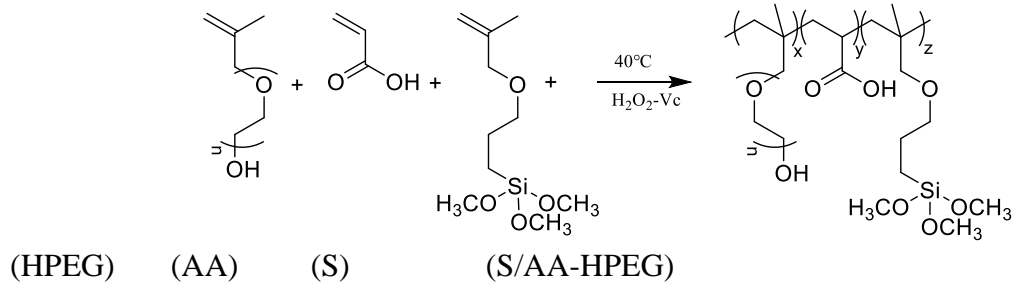


Figure 1. The molecular formula of synthetic reaction

**2.3 Characterization of the silane-modified polycarboxylate superplasticizer**

A Fourier transform infrared spectrometer (FTIR, Brooker, Germany) was used to characterize the change of the functional groups, so as to determine whether the free radical polymerization reaction took place successfully. <sup>1</sup>H Nuclear Magnetic Resonance (<sup>1</sup>H NMR) was used to determine the overall reaction degrees of C=C bonds of all monomers. A gel permeation chromatography instrument (GPC Max VE2001, Malvin, UK) was used to determine the average relative molecular weight (M<sub>n</sub>) and molecular weight distribution (PDI, M<sub>w</sub> / M<sub>n</sub>) of the S/AA-HPEG. Meanwhile, It is conceivable that only the free S/AA-HPEG can migrate into the substrate and enhance the interfacial bonding strength, while the S/AA-HPEG adsorbed on the surfaces of cement acts as water reducer. Organic carbon analyzer (TOC-L, Japan) was used to measure the change of organic carbon concentration in pore solution before and after adsorption, so as to calculate the adsorption amount of S/AA-HPEG.

**2.4 Effect of S/AA-HPEG on the fluidity of cement mortars**

Fluidity test was conducted to evaluate the water reduction efficiency of the synthesized copolymers in cement mortars . The mixtures of mortar with different chemical admixture S/AA-HPEG (P1, P2, P3) and ordinary commercial PCE (Reference) were showed in Table 2. The w/c ratio was 0.3 and the binder/sand ratio was 1:2. The dosage of S/AA-HPEG used was 0.8% (by weight of cement). After preparation, the mortars were poured into a conical mold with the dimension of top diameter of 70 mm, bottom diameter of 100 mm, and height of 60 mm which was installed on a vibrating table. Then the mold was quickly lifted and the vibrating table vibrated 25 times. The spread diameter of cement mortar was recorded as the average of two perpendicularly crossing diameters and was used to refer the fluidity of cement mortar. In addition, the fluidity retention ability of different chemical additives were determined by the variation of fluidity of the mortar over time.

Table 2. Mix proportions of cement mortars with S/AA-HPEG (P1, P2, P3) and ordinary commercial PCE

Series	cement	sand	water	S/AA_HPEG	Commercial PCE
Cement mortar with S/AA-HPEG	1	2	0.3	0.008	-
Cement mortar with commercial PCE	1	2	0.3	-	0.01

**2.5 Effect of S/AA-HPEG on cement hydration and mechanical properties of the new mortars**

The mixtures of mortar with different chemical admixture S/AA-HPEG (P1, P2, P3) and ordinary commercial PCE (Reference) were the same as 2.4. For comparison, ordinary commercial PCE with a dosage of 1.0% (by weight of cement) was used to prepare the referenced mortar. Before the mixing of mortar, the chemical admixtures were mixed with water firstly, like the use of ordinary polycarboxylate superplasticizer. The mortar was cast into a cuboid of 40\*40\*160mm. The specimens were demolded after being curing for 24 h, and then subsequently were cured at  $20 \pm 2^\circ\text{C}/\text{RH}>95\%$ . Compressive and flexural strengths were tested at the ages of 1 d, 3 d, 7 d and 28 d. Six parallel specimens were prepared for each test.

### 3. Results and Discussion

#### 3.1 Molecular structure of the S/AA-HPEG

Figure 2 shows FTIR spectra of the mixture of materials before and after the synthesis reactions for S/AA-HPEG (P1, P2 and P3). The peak at 1100  $\text{cm}^{-1}$ , 1727  $\text{cm}^{-1}$  and 951  $\text{cm}^{-1}$  referred to the stretching vibration of C-O bond, C=O bond of carboxyl and Si-O bond respectively[2], which presented the three monomers. The peak at 1638  $\text{cm}^{-1}$  corresponded to the bending vibration of the C=C bond[3]. It can be seen that compared with that of the raw material mixture before reactions, the intensity of the absorption peak at 1638  $\text{cm}^{-1}$  decreased significantly after the copolymerization reactions to form S/AA-HPEG. This indicates that polymerization took place successfully. Note that because of the existence of acyl groups, there were still absorption peak at 1638  $\text{cm}^{-1}$ . Moreover, the peaks at 1100  $\text{cm}^{-1}$ , 951  $\text{cm}^{-1}$  and 1727  $\text{cm}^{-1}$  still existed after purification, which indicates that all of the three monomers participated in the copolymerization successfully.

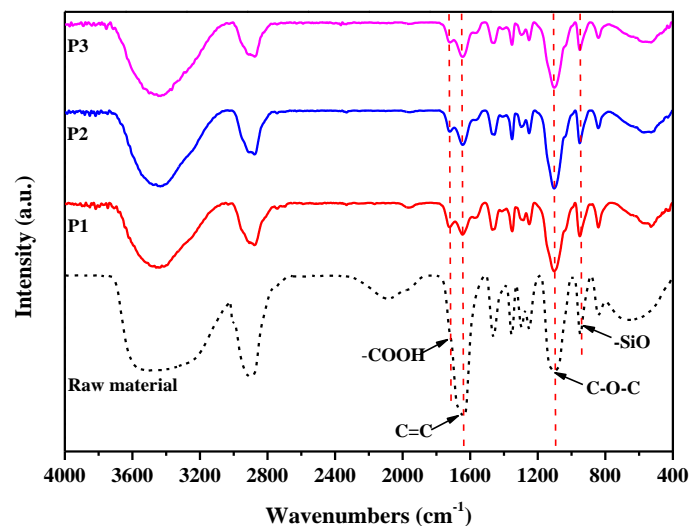


Figure 2. FTIR spectra of S/AA-HPEG and the raw materials

According to the results of  $^1\text{H}$  NMR and GPC tests, the reaction degree of each monomer, the molecular weight of the obtained copolymers and the molar ratios of their functional groups were determined and given in Table 3. It can be seen that the overall reaction rate of each sample was more than 70%, which means that the free radical polymerization reaction occurred successfully. In general, the overall reaction degrees of the reactants in the mixtures with silane were lower than that of the mixture without silane. As the silane dosage increased, the overall reaction degree of the reactants first decreased and then increased. The reaction degrees of HPEG and AA showed the same trend of the overall reaction degree, while the reaction degrees of S kept increasing from 15.72% to 56.17%. Moreover, as silane was incorporated to the polymer, the molar ratio of AA functional groups in the polymer increased. Among the three products with siloxane, P2 had a relatively higher molar ratio of AA groups and a smaller molecular weight.

Table 3. Synthesis mole ratios and reaction degrees of the monomers used, and the characteristics of molecular structures of copolymers



Note: S refers to methacryloyloxypropyltrimethoxysilane; AA refers to acrylic acid; HPEG refers to isobutylene polyvinyl ether.

**3.2 Adsorption of S/AA-HPEG on cement grains in fresh paste and its influence on the fluidity of mortar**

The adsorption isotherms of S/AA-HPEG on cement grains in fresh paste are shown in Figure 3. Obvious differences appeared in the adsorption amount of the three S/AA-HPEG. It can be seen that as the siloxane content in the synthesized S/AA-HPEG increased, the adsorption amount of S/AA-HPEG on cement grains increased. It is well known that carboxyl can lead to the adsorption of copolymer on cement surface due to electrostatic action [4]. As discussed above, the incorporation of silane in the superplasticizer increased its AA content (see Table 5), which can lead to a higher adsorption possibility. Moreover, after the hydrolysis of silane, the superplasticizer can form chemical bond with cement grains [1]. As present in Table 4, the S/HPEG molar ratio in the superplasticizers increased from 0.03 for P1 to 0.37 for P3. Correspondingly, the adsorption amount of the superplasticizers increased remarkably at the same blending dosage. Moreover, P3 with a highest S/HPEG molar ratio showed an apparent increase in adsorption amount as the blending dosage of this superplasticizer increased from 0.4% to 0.8% by

	Molar ratio of monomers (HPEG:AA:S)				Reaction degree				Molar ratio of functional groups in polymers (HPEG:AA:S)	molecular weigh (Mn)	MWD (Mw/Mn)
	1	2.28	0.00	0.09	overall %	HPEG %	AA %	S %			
P0	1	2.31	0.00	0.00	80.36	55.71	99.52	-	1: 2.31: 0.00	-	-
P1	1	2.70	0.03	0.09	73.75	46.73	98.81	15.72	1: 2.70: 0.03	77871	2.13
P2	1	2.99	0.10	0.15	70.12	41.60	97.22	28.03	1: 2.99: 0.10	42276	1.86
P3	1	2.82	0.37	0.29	72.61	44.48	98.35	56.17	1: 2.82: 0.37	48288	2.70

weight of cement.

It is well known that the adsorption of superplasticizer on cement grains influences its water reduction efficiency significantly [5]. As seen in Table 6, the S/AA-HPEG had better effect of water reduction than commercial PCE and this effect was enhanced with the increase of the proportion of silane. In addition, the results also showed that using S/AA-HPEG could lead to a better fluidity retention ability compared to the reference. At 90 min, the losses of fluidity of the samples with S/AA-HPEG were less than 11%, while that of reference sample was more than 18%.

Table 4. The fluidity and its variation over time of cement mortars with S/AA-HPEG or commercial PCE

Time	Fluidity of cement mortars with different admixtures (mm)			
	Commercial PCE	P1	P2	P3
0 min	229 ± 3	233 ± 1	236 ± 1	242 ± 4
15 min	227 ± 4	230 ± 3	232 ± 1	236 ± 1
30 min	219 ± 2	228 ± 0	227 ± 2	235 ± 3
60 min	208 ± 3	225 ± 2	221 ± 0	230 ± 3
90 min	186 ± 3	223 ± 2	211 ± 3	226 ± 2

Note: The dosage of P1, P2 and P3 used was 0.8% by weight of cement, while the dosage of commercial PCE used was 1.0% by weight of cement.

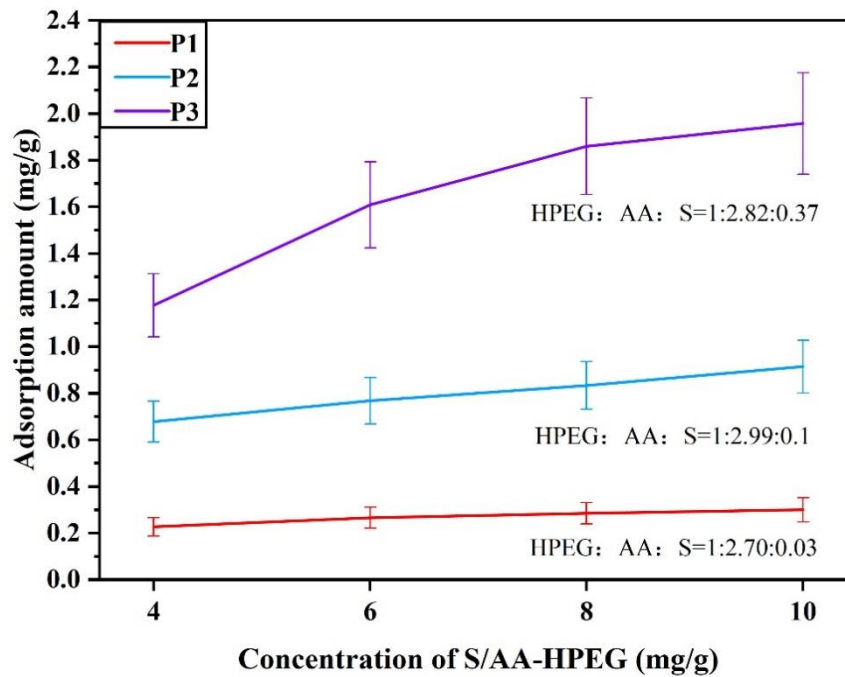


Figure 3. Adsorption of S/AA-HPEG on the cement in fresh paste

### 3.3 Mechanical properties of cement mortar after adding S/AA-HPEG

Figure 4 shows the compressive and flexural strengths of mortar with the three S/AA-HPEG or commercial PCE. It can be seen that the 1-day compressive and flexural strengths of the mortars with different S/AA-HPEG were lower than that of the mortar with commercial polycarboxylate superplasticizer as the reference. Among the three synthesized superplasticizers, this negative effect by S/AA-HPEG P2 is smaller than that by the other two. Moreover, at later ages, i.e. 3, 7 and 28 days, the negative effect of the synthesized superplasticizers was hardly seen.

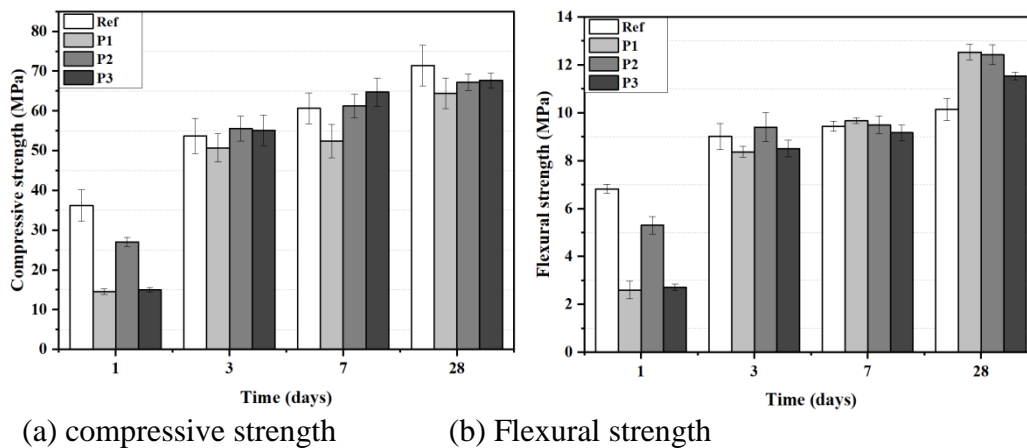


Figure 4. Compressive strength and flexural strength of cement mortars at different ages with S/AA-HPEG or commercial PCE (as reference): (a) flexural strength and (b) compressive strength.

### 4. Conclusions

superplasticizers with better water reduction and fluidity retention were developed by using silane to modify polycarboxylate superplasticizer. The effects of silane content on the molecular structure of the superplasticizer and its performances were systematically studied. Based on experiments, the following conclusions can be drawn:

(1) Regarding the synthesis of the silane modified superplasticizer, as the silane dosage increased from 0% to 11% by mole, the overall reaction degree of the monomers first decreased and then increased, but was still lower than that without adding silane. Moreover, the incorporation of silane increased the molar ratio of AA in the polymer.

(2)The silane modified superplasticizer exhibited better water reduction efficiency and fluidity retention ability than commercial polycarboxylate superplasticizer. This improvement was enhanced with the increase of silane percentage. The existence of siloxane groups can increase the adsorption amount and stability of the superplasticizer on cement grains.

(3)This novel superplasticizer decreased the mechanical properties of hardened cement mortars in 1d, because it delayed hydration. However, there was no negative effect on the mechanical properties after 3d, and even the flexural strength of 28d was increased by 13%-37%.

### **Acknowledgements**

The financial support of the National Natural Science Foundation of China (No. 51872097) and the Opening Project of State Key Laboratory of Green Building Material ( No.2020GBM06 ) are gratefully acknowledged.

### **References**

- [1] J. Zhou, G. Ye, K.V. Breugel, Cement hydration and microstructure in concrete repairs with cementitious repair materials, *Construction Building Materials*, 112 (2016) 765-772.
- [2] J.A. Larbi, J.M.J.M. Bijen, Orientation of calcium hydroxide at the portland cement paste-aggregate interface in mortars in the presence of silica fume: A contribution, *Cement and Concrete Research*, 20 (1990) 461-470.
- [3] Y. Li, W. Bai, T. Shi, A study of the bonding performance of magnesium phosphate cement on mortar and concrete, *Construction and Building Materials*, 142 (2017) 459-468.
- [4] A.D. Espeche, J. León, Estimation of bond strength envelopes for old-to-new concrete interfaces based on a cylinder splitting test, *Construction and Building Materials*, 25 (2011) 1222-1235.
- [5] A. Stewart, B. Schlosser, E.P. Douglas, Surface Modification of Cured Cement Pastes by Silane Coupling Agents, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 5 (2013) 1218-1225.

УДК 666.942

## **ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОБЕТОННЫХ БЛОКОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН И СФЕРА ИХ РАЗНОВИДНОСТИ**

Докторант, Байдилла Исламбек Оразбекұлы<sup>1</sup>, доцент, PhD. Хасанов Бахром Баходирович<sup>2</sup>  
 Южно Казахстанский Государственный Университет им. М. Аvezова<sup>1</sup>  
 Ташкентский архитектурно-строительный университет<sup>2</sup>  
 E-mail: [hasanovbahrom80@gmail.com](mailto:hasanovbahrom80@gmail.com)

**Аннотация:** В статье рассмотрены некоторые возможности создания газобетонных блоков: долговечность, прочность, средняя плотность и морозостойкость.

**Аннотация:** Ушбу мақолада газобетон блокларининг яратишининг айрим имкониятлари ҳақида муҳокама қилинади: узққа чидамлилиқ, мустаҳкамлик, ўрта зичлик ва совуққа чидамлилиқ.

**Abstract:** The article discusses some possibilities of creating aerated concrete blocks: durability, strength, medium density and frost resistance.

**Ключевые слова:** Газобетон, блоки, долговечность, прочность, средняя плотность и морозостойкость.

Разновидности газобетонных блоков и сфера их применения расширяются в строительстве Республике Узбекистан. Надо обратить внимание на виды газобетонных блоков. Их классификация довольно обширна, и основывается на тех или иных показателях и факторах [1, 2]. Изделия, как уже говорилось, могут обладать разными показателями средней плотности, что положило основу для их классификации, которая определяет область применения газобетонных блоков:

- Материал, характеризующийся плотностью в 300-400 (кг/м<sup>3</sup>) называется теплоизоляционным. Нагрузок он, разумеется, выдержать не может, а вот в качестве теплоизоляционного материала вполне подойдет.

- Конструктивно-теплоизоляционный вид более распространен среди потребителей. Он имеет плотность 500-900 (кг/м<sup>3</sup>). Такой показатель предполагает использование газобетонного блока при возведении перегородок и стен строений.

- Плотность в 1000-1200 кг/м<sup>3</sup> характерна для конструкционного вида изделий. Они достаточно прочны для использования при сооружении несущих иных конструкций, на которые оказывается значительная нагрузка.

Еще одна разновидность газобетонных блоков основана на методе твердения, который используется при изготовлении изделий: а) Материал может достигать марочной прочности в условиях обработки его в автоклавах. В таких условиях на блоки оказывается воздействие высоких температур и давления выше атмосферного. Своими руками такой блок изготовить не получится [2, 3, 4]. Производство его возможно только лишь в заводских условиях. б) Неавтоклавный блок твердеет в естественных условиях. Изделия также могут быть подвергнуты тепловлажностной обработке с целью ускорения процесса твердения и повышения показателей некоторых свойств.



Рис.1 Блоки с разным показателем средней плотности, фото

Автоклавный блок, как правило, несколько превосходит в показателях неавтоклав. Долговечность газобетонных блоков синтезного твердения значительно выше. Также их плюсом является лучшая геометрия, прочность, плотность и морозостойкость.

Геометрия газобетонного блока также устанавливает следующие его виды:

- *Изделия первой категории* обладают наилучшей геометрией. К ним в данном отношении предъявляются высокие требования. Отклонения не должны превышать более 1,5 мм по размеру.

Укладка таких блоков производится на клей с минимально возможной толщиной шва.

- *Вторая категория* — точность изделия характеризуется большими допустимыми отклонениями от линейного размера – до 2-х мм. Также допускаются сколы на углах и гранях не более 2-х штук на изделии. Укладку производят как на клей, так и на раствор.

- *Третья категория* чаще всего применяется для строительства хозяйственных помещений. Отклонения могут достигать 0,7 мм по размеру.

Наименование отклонения геометрического параметра	Пред. откл. (мм)		
	Блоков для кладки на клею	Блоков для кладки на растворе	
	Категория 1	Категория 2	Категория 3
<i>Отклонения от линейных размеров</i>			
по высоте	±1	±3	±5
по длине, толщине	±2	±4	±6
отклонение от прямоугольной форме (разность длин диагоналей)	2	4	6
искривление граней и ребер	1	3	5
<i>Повреждение углов и ребер</i>			
углов не более на одном блоке глубиной	5	10	15
ребер на одном блоке общей длиной не более двукратной длины продольного ребра и глубиной	5	10	15

Газобетонный блок третьей категории ложится, на раствор. Толщина шва будет не маленькой, а, следовательно, и мостики холода увеличатся, поэтому строение требует серьезного утепления. Во многом, это объясняет применение газобетонных блоков с подобными отклонениями, указанное выше [5, 6, 7]. При изготовлении изделий, а, точнее, смеси для них, может быть использован разный тип вяжущего. В качестве него может выступать: цемент, шлак, известь, зола. Также вяжущее может быть смешанным. Тип кремнеземистого компонента во многом влияет на некоторые показатели. Это касается соотношения плотности и теплопроводности изделий в сухом состоянии.

Компонентом может быть: а) Песок; б) Зола высокоосновная; в) Вторичные продукты промышленности.

В соответствии с назначением, блоки могут быть: а) Перегородочными. Как следует из названия, они применяются при возведении перегородок [4]. Вот какой толщины может быть перегородочный газобетонный блок: 75 мм, 100 мм, 120 мм, 150 мм. б) Стеновыми. Габариты газобетонного блока, предназначенного для возведения стен, могут быть следующими: 625(600) \*250(200) \*300(400). в) Газобетонные u-образные блоки применяются зачастую при создании несъемной опалубки — например, при устройстве армопояса. Также их используют при монтаже перемычек.

**Список использованный литературы**

1. Левченко В.Н. НААГ: 5-лет поступательного развития. НПК. «Современный автоклавный газобетон». // Краснодар, май 2013, С. 4-8.
2. Боженков П.И. Технология автоклавных материалов // Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1978. 368 с.
3. ГОСТ 31359-2007 Бетоны ячеистых автоклавного твердения. Технические условия.
4. Магдеев У.Х. Современные технологии производства ячеистого бетона / У.Х. Магдеев, М.Н. Гиндин // Строительные материалы. 2001. – №2. – С. 2 – 5.
5. Hasanov B.B. Gazobeton bloklarining uzoqqa chidamliligi, mustahkamligi, o'rtacha zichligi va sovuqqa chidamliligi. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 8, 4-9 pages, November, 2022.
6. Hasanov B.B. O'zbekiston sharoitida ko'pikbeton bloklarining uzoqqa chidamlilik xossalarini oshirish. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 8, 26-31 pages, November, 2022.



7. Хасанов Б.Б. Прочность, плотность, морозостойкость и долговечность газобетонных блоков. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 7, 68-73 pages, October, 2022.

8. The effect of a complex additive on the structure formation of cement stone in conditions of

d  
r  
y  
h  
o  
t

УДК: 666972 (648.05)

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ИХ НАПРАВЛЕНИЯ**

проф. Юсупов Хамза Ибадович

Ташкентский архитектурно-строительный университет, (Узбекистан)

E-mail: [hamza12@mail.ru](mailto:hamza12@mail.ru)

**Аннотация :** В данной статье показаны основные направления инновационных технологий в строительстве.

**Аннотация :** Ушбу мақолада қурилишда инновацион технологияларнинг асосий йўналишлари келтирилган.

**Annotation :** This article shows the main directions of innovative technologies in construction.

**Ключевые слова :** инновация; строительные материалы и технологии; архитектура и градостроительство; строительная техника и оборудование; инженерные сети и оборудование; экология и безопасность в строительстве.

**Калит сўзлар :** инновация; қурилиш материаллари ва технологиялари; архитектура ва шаҳар қурилиши; қурилиш техникаси ва жиҳозлар; муҳандислик тармоқлари ва жиҳозлари; қурилишда экология ва хавфсизлик;

**Keywords :** innovation; building materials and technologies; architecture and urban planning; construction machinery and equipment; engineering networks and equipment; ecology and safety in construction..

**Введение.** В настоящее время применение современных технологий в строительстве становится все более востребованным, так как для увеличения объемов строительства необходимо *снижение себестоимости строительного производства и сокращение сроков проведения строительных работ.* Эти два направления развиваются и воплощаются в современных инновациях, как среди новых строительных технологий, так и среди современных строительных материалов.

Инновации это всегда шаг вперед, а значит двигатель прогресса. Сейчас инновационные методы строительства активно развиваются и нацелены на экономию ресурсов, экологичность, долговечность получаемого строительного продукта, а также сокращение сроков строительства. Инновацией в строительстве можно называть новшество, которое будет существенно повышать результативность производства строительных работ.

Внедрение новых технологий в сфере строительства дает возможность реанимировать ее, а в дальнейшем и повысить динамику развития этой сферы, что, в свою очередь, приведет к совместному развитию всех сфер национальной экономики и повышение эффективности.

Сфера строительства требует значительного количества рабочих мест, товаров и услуг других сфер экономики. Сейчас сфера строительства находится в упадке: ее основные фонды изношены почти на 60%, значительный часть квалифицированных кадров потеряно. В такой ситуации необходимой инновационно-технологический прорыв, который имеет быть подробно описан в национальной и региональных стратегиях страны.

**Основная часть.** Целью статьи является выделение направлений внедрения инновационных технологий, осуществление нового жилищного строительства в стране и анализ существующих новейших технологий по данным направлениям.

XXI в. характеризуется чрезвычайно активным развития и внедрение новейших технологий во все сферы жизнедеятельности населения, в том числе, в строительную сферу, в

a  
d  
1  
y  
o

частности в проектирование, строительство и строительство жилья. От того, как внедряются новейшие технологии, зависят масштабы жилищного строительства, строительные материалы, которые при этом используют, качество жилья, экологическая безопасность проживающих в нем и эксплуатационные затраты на его содержание.

Для этого целесообразно в главах национальной и региональных стратегий развития жилищного строительства обосновать внедрение инновационных технологий по следующим направлениям:

- строительные материалы и технологии;
- архитектура и градостроительство;
- строительная техника и оборудование;
- инженерные сети и оборудование;
- экология и безопасность в строительстве.

Разделение по указанным направлениям основано на опыте зарубежных стран, но, одновременно с этим, применимо для использования в нашей стране.

Ряд строительных организаций осваивают новые технологии, направленные на снижение себестоимости жилищного строительства. Например, технологии строительства монолитно-каркасных домов, внутренние стены которых строят из железобетона, а внешние - из кирпича. Согласно мнению специалистов, такая технология дает возможность снизить расходы кирпича, который существенно подорожал в последнее время. Кроме того, существует тенденция к отказу от закупки дешевой арматуры и сантехники китайского производства, поскольку эти материалы не выдерживают эксплуатационные нагрузки.

Приведенные примеры показывают, что чрезвычайно важно разрабатывать и внедрять новые отечественные технологии для строительства. Для облегчения задачи необходимо развивать отечественные производства качественных строительных материалов на инновационной основе. Для этого важно тщательно изучить зарубежный опыт с целью его адаптации в нашей стране.

Безусловно, приведенных примеров по направлению «строительные материалы и технологии» недостаточно. Следует показать:

- какие современные материалы могут быть использованы для изготовления строительных конструкций;
- очертить технологии изготовления материалов для строительства;
- показать возможные для применения методы монтажа строительных конструкций и инженерных сетей;
- охарактеризовать техническое обеспечение монтажных работ, контроль параметров зданий и сооружений в процессе монтажа;
- раскрыть особенности планирования технологических процессов, проектирование технологии строительно-монтажных работ.

Желательно осветить:

- особенности проектирования, расчетов, новых конструктивных решений конструкций зданий и сооружений из металла, железобетона, дерева и пластмасс; определить нормативные нагрузки и воздействия на конструкции зданий и сооружений;
- проанализировать экспериментальные исследования работы строительных конструкций; обосновать особенности эксплуатации и реконструкции зданий, сооружений и инженерных сетей и надежность строительных конструкций и тому подобное.

К сожалению, инновации по направлению «строительные материалы и технологии» внедряются крайне медленно. В результате, потребности на строительные материалы сейчас удовлетворяются отечественным производством примерно на 70%, остальные приходится закупать за рубежом. Кроме того, внедрение современных технологий значительно опережает разработку соответствующих строительных материалов, что

приводит к необходимости покупать их за рубежом и к существенному увеличению затрат на строительство. Очевидно, что все это тормозит развитие сферы строительства.

Особенно важным является направление «архитектура и градостроительство», поскольку в его рамках можно и нужно осветить не только

- архитектурно-художественные решения застройки городов;
- использование подземного пространства и пространств нарушенных территорий;
- экологические основы формирования жилой среды;
- ландшафтной архитектуре;
- но и чрезвычайно важно определить подходы и меры, направленные на улучшение качества жизни горожан;
- улучшению общественного транспорта и городских пространств.

Улучшению ситуации в этой области, может способствовать решение реновации Программа реновации жилья в Узбекистане, направленная на расселение и снос ветхого малоэтажного жилого фонда, и новое строительство на освободившейся территории. Реконструкция таких кварталов завершится улучшением качества жилья и среды, позволит уменьшать социальную напряженность в обществе.

**Реновация** — процесс улучшения, реконструкция, реставрация без разрушения целостности структуры. В промышленном строительстве — технико-экономический процесс замещения выбывающих из производства вследствие физического и

По направлению «Строительная техника и оборудование» важно рассмотреть:

- образцы инновационных строительных машин,
- особенности эксплуатации строительной техники,
- и мониторинг технического состояния строительных машин.

Направление «автомобильные дороги и сооружения на дорогах» должен представить:

- инновационные материалы для дорожных покрытий,
- современные подходы к проектированию,
- расчетов, новых конструктивных решений мостов, тоннелей, дорожных эстакад и т.п.,
- инновационные технологии возведения сооружений на дорогах.

В составе направления «инженерные сети и оборудование» должны быть освещены:

- инновационные подходы к проектированию систем водоотведения, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- новые технологии очистки и утилизации осадков сточных вод;
- новые технологии очистки дымовых газов; энергосберегающие технологии при очистке сточных вод и дымовых газов;
- проектирования эффективных тепловых установок;
- техническая диагностика и прогнозирование технического состояния инженерных сетей;
- повышение надежности работы инженерных сетей.

Направление «экология и безопасность в строительстве» должен содержать:

- методики оценки степени загрязнения окружающей среды от воздействия техногенных факторов;
- раскрывать энергосберегающие технологии в строительстве;
- особенности охраны труда в строительстве и повышение эффективности системы управления охраной труда

Интересна идея повышения эффективности инженерных систем зданий путем:

- индивидуальных тепловых пунктов в домах на основе отечественного современного оборудования, электроотопление квартир (вместо газового оборудования), которое регламентировано соответствующими строительными нормами;

- использование тепловых насосов в системах отопления, предлагаемых рядом предприятий-производителей;
- а также гелиосистем водоподогрева в домах южных регионов и отработки таких систем в других регионах на основе новейших гелиотехнологий.

Апробация таких идей и предложений при реализации пилотных проектов позволит оценить выгоды и экономию энергоресурсов при их дальнейшей эксплуатации, в недалеком будущем может стать основой распространения этого опыта в массовое строительство новых зданий и реконструкции существующего фонда с тепловой модернизацией.

Конечно, на первых стадиях (научные исследования, проектирование, пилотное строительство) внедрение новых технологий является затратной делом, но с течением времени эти затраты не только окупятся, но и обернутся значительными выгодами и высокой эффективностью.

Важно то, что существуют производители строительной продукции, соответствующей новейшим параметрам энергосбережения. На таких производителей следует ориентироваться, в первую очередь, при разработке стратегий жилищного строительства.

По новому начали смотреть на деревянное домостроение, которое является не только экологически чистым, но и приближает человека к природе. Интерес к нему возрос после того, как жилищное строительство с деревянного бруса или бревен стало очень популярным в развитых странах Европы и Америки. По нашему мнению, реализация деревянного строительства - это хорошая тенденция развития, которую необходимо учитывать в стратегиях жилищного строительства.

Как положительный следует расценивать тот факт, что существуют технологии строительства, которые позволяют построить 2-4-квартирные дома за три месяца, а многоэтажки за 8 - 12 месяцев, что в перспективе позволит существенно ускорить жилищное строительство и увеличить его объемы. Как отмечают специалисты, в наше время чрезвычайно перспективной технологией быстрого строительства энергоэффективных зданий является технология «Термодом», основанная на использовании блоков несъемной опалубки из пенополистирола (термоблоков). Эта технология аналогична методу монолитного строительства, где также на месте строительства бетоносодержащая смесь заливается в специальную форму (опалубку), которая предоставляет нужной формы монолитным бетонным или железобетонным конструкциям. Но, в технологии «Термодом» опалубку не снимают, она остается частью стены и выполняет функции тепло-, звуко-, гидроизоляции. Основным преимуществом применения такой опалубки является то, построенная стена представляет собой многослойную защитную конструкцию с необходимым сопротивлением теплопередачи, которая строится за один технологический цикл. То есть стена обеспечивает снижение затрат на обогрев и охлаждение дома в процессе его эксплуатации, в условиях подорожания теплоносителей становится одним из важнейших факторов, влияющих на выбор застройщиком той или иной технологии строительства.

Благодаря технологии «Термодом» можно существенно сократить сроки строительства за счет того, что при ее применении прокладки электропроводки, вентиляционных каналов и канализационных труб может выполняться одновременно с заключением термоблоков (до заполнения их бетоном), которые проложены таким образом сети является надежно защищены с помощью монолитного бетона и за счет этого могут иметь удлинённый срок безаварийной эксплуатации. Расходы на строительство при этом сокращаются на 20-35% по сравнению с сооружением дома из кирпича.

**Заключение.** Внедрение новейших технологий в жилищном строительстве должно осуществляться по следующим направлениям:

- строительные материалы и технологии;
- архитектура и градостроительство;
- строительная техника и оборудование;
- автомобильные дороги и сооружения на дорогах;
- инженерные сети и оборудования;

- экология и безопасность в строительстве.

При этом необходимо применять опыт как отечественных, так и зарубежных строительных компаний. Внедрение новейших технологий позволяет:

- уменьшить время строительства, затраты на строительство;
- улучшить экологию благодаря использованию экологически чистых строительных материалов, то есть отказаться от традиционных - асбеста, токсичных видов пластмассы некоторых марок бетона и тому подобное.

Внедрение новейших технологий в жилищном строительстве будет способствовать улучшению качества жилищного фонда, его удешевлению, и, соответственно, будет иметь положительное влияние на уровень жизни и комфорта граждан.

**Список использованной литературы:**

1. Юсупов Х.И. **Направления инновационных технологий в строительстве.** (Сборник научных работ по результатам Республиканского научно-технической конференции г. Ташкент, 15-16 ноября 2019 г.)
2. Волкова А. В. Инновации в сфере строительства: проблемы апробации в регионах // Среднерусский вестник общественных наук. — 2015. — Т. 10, № 4. — С. 194–204.
3. Житенев Ю. А. Инновации — путь в будущее / Ю. А. Житенёв // Локомотив.— 2010. — № 11. — С. 2–3.
4. Хмызов А. С. Исследование состояния и перспектив развития индустрии строительных материалов в регионах Приволжского федерального округа // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 1–1. — С. 734.
5. Выгулярный В. В. К проблеме определения экономических механизмов и инструментов стимулирования управленческих инноваций в строительстве / В. В. Выгулярный // Новая наука: проблемы и перспективы. — 2015. — № 2 (2). — С. 125–127.
6. Выгулярный В. В. Подходы к классификации управленческих инноваций в строительстве / В. В. Выгулярный, Ю. А. Елбаев, С. В. Завидей // Глобальный научный потенциал. — 2015. — № 11 (56). — С. 54–57.
7. Черепанова Е. В. Инвестиционная привлекательность инноваций в строительстве: проблемы и пути решения / Е. В. Черепанова, А. А. Норкин // Вестник современной науки. — 2015. — Т. 1, № 10–1 (10). — С. 75–79.
8. Алексеев А. А. Механизм технологических инноваций в строительстве / А. А. Алексеев // Экономические науки. — 2015. — № 131. — С. 73–76.
9. Солдатова Л. А. Разработка программы бизнес-регулирования сферы жилищного строительства / Л. А. Солдатова // Жилищные стратегии. — 2015. — Т. 2, № 2. — С. 91–100.
10. Сайфутдинова Р. В. Значимые проблемы продвижения инноваций в строительстве // Новая наука: Стратегии и векторы развития. — 2016. — № 2–1 (64). — С. 146–151.
11. Коваленко Т. Л., Абакумов Р. Г. Проявление инноваций в инвестиционно-строительной деятельности / Коваленко Т. Л., Абакумов Р. Г. // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. — 2016. — № 1 (11). — С. 126–130.
12. Бикбау М. Я. Архитектурно-строительная система ИМЭТ — новая технологическая основа домостроения / М. Я. Бикбау // Режим доступа: [http://www.concreteunion.ru/articles/index.php?ELEMENT\\_ID=7110](http://www.concreteunion.ru/articles/index.php?ELEMENT_ID=7110) (дата обращения 20.02.2017)
13. Сафонов Н.А., Жусупова А.М., Сероштан Д.А. Использование инновационных методов строительства и их влияние на продолжительность строительного производства // Технические и математические науки. Студенческий научный форум: электр. сб. ст. по мат. IV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 4(4)
14. The effect of a complex additive on the structure formation of cement stone in conditions of
15. DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL REGIMES OF COMPACTION OF POLYESTER COATED FLOOR STRUCTURE U.S. Akhmediyorov, I.N. Salimova - Петербургская школа поточной организации..., 2023

h  
o

c  
1



UDK528.2

**MONTAJ GORIZONTIGA KOORDINATALARNI UZATISHNI TEXNOLOGIK SXEMASI**

‘qituvchi Saidov Baxtiyor Mamasolievich, assistent Kenjaev Ulug’bek Abdulakimovich

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, enti (O‘zbekiston)

E-mail: [taqi\\_gvak\\_konferentsiya@mail.ru](mailto:taqi_gvak_konferentsiya@mail.ru), [nazarovbekjonboy@gmail.com](mailto:nazarovbekjonboy@gmail.com), [Baxti-26@mail.ru](mailto:Baxti-26@mail.ru), [ulugbekkenjayev@gmail.com](mailto:ulugbekkenjayev@gmail.com)

**Annotatsiya:** Zenit–asbobi, modernizatsiyalangan paletka va lazerli ruletka yordamida koordinatalarni montaj gorizontiga uzatishning texnologik sxemasi.

**Kalit so‘zlar:** koordinatalarni montaj gorizontiga uzatish, baland inshootlarni qurilishi, zenit–asbobi, paletka.

**Abstract:** Technological scheme of transfer of coordinates on assembling horizons using Zenitdevice, modernized reticulation and laser roulette.

**Key words:** transfer of reference for assembling horizons, construction of high-rise structures, Zenit-device, reticulation.

Yaqin o‘tmishda ko‘p qavatli binolar qurilishi bir qator jihatlarga ko‘ra katta talabga ega emas edi. Hozirgi vaqtda esa baland binolar qurilishi juda ommabopdir. Bizning zamonamizda ma‘lum bo‘lgan barcha texnologiyalardan eng ishonchlisi monolit qurilishdir. Shu sababli, baland binolar qurilishga ixtisoslashgan qurilish tashkilotlarining aksariyati aynan ushbu texnologiyadan foydalanadilar.

Barcha geometrik parametrlarning loyihaviyga qat‘iy muvofiqligini ta‘minlash uchun baland inshootni qurish jarayoni bir qator muhandislik–geodezik ishlarni talab qiladi, ularning aksariyati barchaga ma‘lumdir. Ulardan ba‘zilariga, aynan koordinatalarni montaj gorizontlariga uzatishga e‘tibor berish kerak.

Qurilish jarayonida yuqori aniqlikni ta‘minlash uchun kelajakdagi qurilish maydonchasidan kichik masofada ma‘lum tenglashtirilgan koordinatali bir nechta mahkamlangan nuqtalarga ega bo‘lish kerak. Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, o‘zi yopishuvchi qaytargich markalardan foydalanish ishda katta qulaylik yaratadi.

Ushbu markalaridan foydalanish koordinatalarni, teskari chiziqli–burchakli kesishtirish funksiyasiga ega bo‘lgan elektron taxeometrlar va gorizontol doira bo‘yicha sanoq olish aniqligi kamida 5" sharti bilan oltinchi qavatga (taxminan 20 metr) montaj gorizontiga uzatish jarayonini sezilarli darajada osonlashtirishi mumkin. Yigirmanchi qavatlarida ham oltinchi qavatlardagi kabi kerakli aniqlikka erishish uchun yer to‘la xonalarini orayopmalarini qurishda bir qator muhandislik–geodezik tadbirlarni amalga oshirish kerak bo‘ladi.

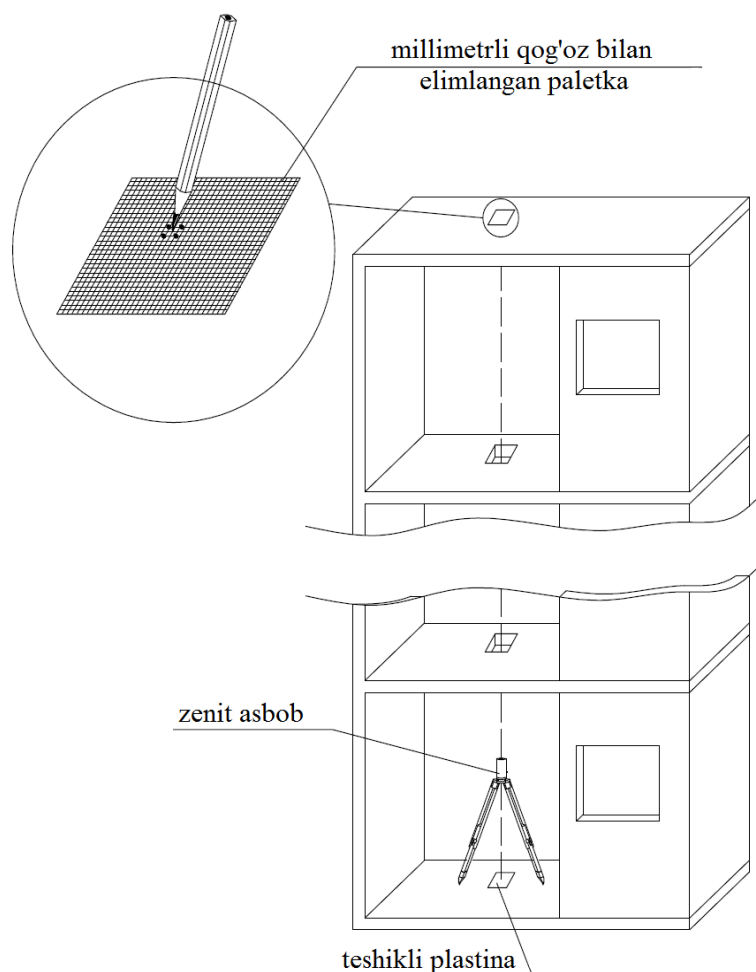
Buning uchun loyiha instituti bilan istisnosiz barcha qavatlarining pollarida 150 × 150 mm o‘lchamdagi kamida uchta texnologik teshiklarni muvofiqlashtirish, so‘ngra podvalga maxsus o‘rnatilgan qismlarni mahkamlash va ularga koordinatalarni joylashtirish kerak., yana qutb koordinatalari usulidan foydalangan holda aniq elektron umumiy stansiya yordamida.

Shu bilan birga, inshoot qurilishining butun jarayoni davomida ushbu o‘rnatilgan markalarning saqlanishini ta‘minlash muhimdir. Bevosita har bir qavat orayopmasini betonlashdan oldin, koordinatalarni uzatish uchun teshiklarga alohida e‘tibor berilishi kerak.

Ish ishlab chiqarish amaliyotidan, teskari chiziqli–burchakli kesishtirish usulidan foydalangan holda elektron taxeometr bilan oltinchi qavatdan yuqori qavatlariga koordinatalarni uzatishning aniqligi qabul qilinishi mumkin emas, chunki bu rejada taxminan 6 millimetrni tashkil qiladi [1, 3].

Shu sababli, boshqa usullardan foydalanishga ehtiyoj bor, eng amaliylaridan biri bu zenit–asbobi yordamida planli koordinatalarni montaj gorizontlariga uzatish usulidir.

Zamonaviy zenit–asboblari 100 metrga 2 millimetrgacha aniqlik bilan ishlashga imkon beradi va lazer ko‘rsatkichlar bilan jihozlangan, bu gorizontol koordinatalarni montaj gorizontlariga uzatish jarayonini sezilarli darajada osonlashtiradi.



Amaliyot shuni ko'rsatadiki, lazer ko'rsatkichiga ega bo'lgan zenit-asbobi bilan ishlashda oddiy paletkadan foydalanish unchalik qulay emas, millimetrli qog'oz bilan yopishtirilgan oddiy pleksiglas (organic oyna)dan foydalanish yaxshiroqdir, unga zenit-asbobini lazer nurining to'rtta holati ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ) qalam bilan chiziladi va o'rtacha interpolatsiya orqali topiladi.

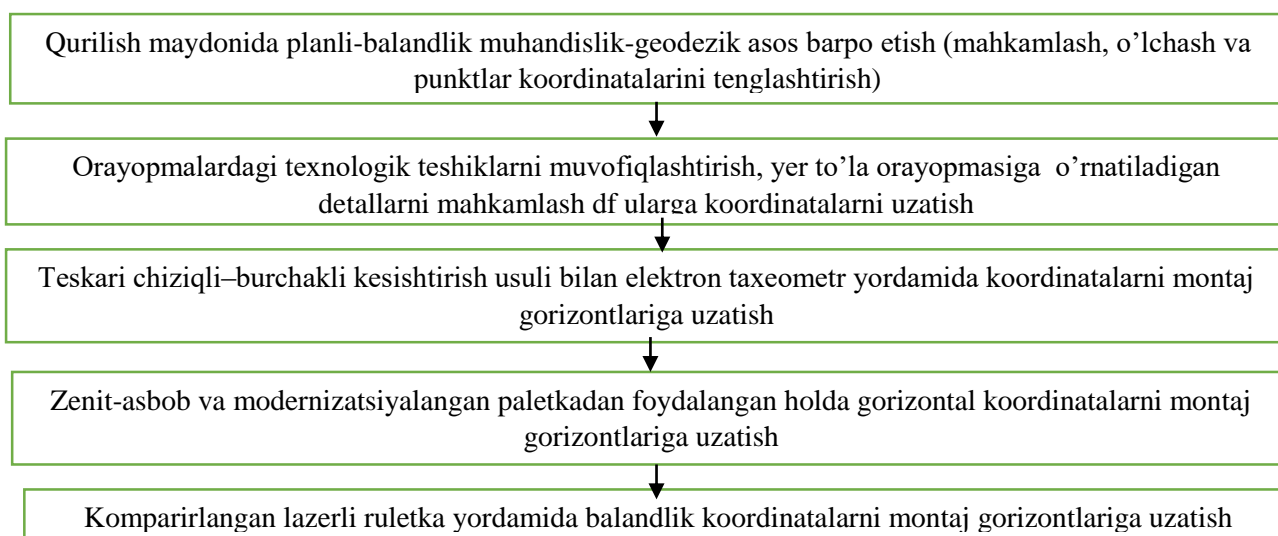
Zenit-asbobi bilan ishlash jarayonida quyosh nurlari bilan beton tanasining notekis qizishi va havo massalarining turbulentsligi natijasida koordinatalarni uzatishda aniqlikni yo'qotishni hisobga olish kerak. Shuning uchun, koordinatalarni montaj gorizontlariga uzatishda muhim lahza - bu ishni bajarish uchun kun vaqtini tanlashdir. Eng qulay vaqt quyosh faolligi minimal bo'lgan ertalab va kechqurungi soatlar yoki bulutli havo deb hisoblanishi kerak.

1-rasm. Montaj gorizontiga gorizont koordinatalarni uzatish sxemasi

Montaj gorizontiga balandlik koordinatalarini uzatish geometrik nivelirlashning turli usullarida bajarish lozim [2,4].

Amaliyotda eng oddiy va ishonchlisi, oldindan komparirlangan lazerli ruletkani qo'llash hisoblanadi.

Shunday qilib, yuqoridagilardan kelib chiqqan holda koordinatalarni montaj gorizontlariga uzatish uchun texnologik sxemani va unga mos bo'lgan jarayonlarni tuzish mumkin.



**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. KMK 3.03.01-98. Ko'tarib va to'sib turuvchi konstruksiyalar – 04.03.98 №21 dagi UzR Davarxitekqurilish buyrug'i bilan tasdiqlangan.

2. Salnikov V. G. Katta balandlikdagi gradirenlarni qurishda geodezik ishlar // Interekspo GEO-Sibir-2012. «Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya»: Halqaro ilmiy konfrensiya materiallar to'plami 3-tom. – Novosibirsk: SGGa, 2012. T. 1. – 72–77 b.

3. Nikonov A. V. Inshootlar cho'kishini kuzatish uchun elektron taxometrlarni qo'llagan holda trigonometrik nivelirlashni qo'llash tajribasi // Interekspo GEO-Sibir-2013. «Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya»: Halqaro ilmiy konfrensiya materiallar to'plami 3-tom. – Novosibirsk: SGGa, 2013.T.1.– 78–87 b.

4.Ustavich G. A., Raximberdina M. Ye. O'rtadan nivelirlash usuli bilan nivelirlash stansiyasida taxometr bilan kuzatish dasturini ishlab chiqish // Interekspo GEO-Sibir-2013. «Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya»: Halqaro ilmiy konfrensiya materiallar to'plami 3-tom. – Novosibirsk: SGGa, 2013.T.1.– 163–169 b.

## **ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗВЕДЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

Проф. Юсупов Хамза Ибадович, докторант Якупов Отабек Хайратович  
Ташкентский архитектурно-строительный университет, (Узбекистан)

E

-

**Аннотация:** В данной статье описана оценка параметров технологий возведения многоэтажных жилых домов.

**Ключевые слова:** эксплуатация, инвестиция, системная оценка, инвестиционно-строительный комплекс, долговечность зданий, технологичность, материалоемкость.

**Аннотация:** Бу мақолада кўп қаватли турар жой биноларини барпо этиш технологияларини баҳолаш ёритилган.

**Калит сўзлар:** эксплуатация, инвестиция, тизимли баҳолаш, инвестицион қурилиш мажмуаси, биоларнинг умрбоқийлиги, технологиклик, материал сарфи.

**Annotation:** This article describes an assessment of the parameters of technologies for the construction of multi-storey residential buildings.

**Keywords :** operation, investment, investment and construction complex, durability of buildings, manufacturability, material consumption.

**Введение.** Практика, методика, объемы проектирования и строительства жилья в Каракалпакстане находятся под влиянием политических, социальных и экономических преобразований происходящих в Узбекистане. Реализация государственной политики заключается во внедрении научно-технических достижений, которые способствуют улучшению жилищных условий, созданию благоприятной в экологическом отношении среды жизнедеятельности человека, проведению реконструкции и технического перевооружения материально-технической базы. Социально-экономические преобразования обуславливают потребность интенсивного совершенствования инвестиционно-строительного комплекса, так как он играет значительную роль в воспроизводстве основных фондов, существенно влияет на структуру, темпы роста и пропорциональность развития народного хозяйства. Строительство современных жилых многоэтажных зданий оказывает существенное воздействие на смежные отрасли промышленности, развитие транспорта, жилищно-коммунальное хозяйство.

**Основная часть.** В инвестиционной, проектно-строительной и эксплуатационной практике жилых многоэтажных зданий доминирующим фактором становится обеспечение минимальных затрат ресурсов за счет перехода на энергосберегающие нормы проектирования и возведения, применения строительных материалов и изделий с высоким коэффициентом сопротивления теплопередаче и длительным сроком службы, использования гибких планировочных решений.

Современный научно-технологический уровень развития общества, с одной стороны, диктует новые, как правило, повышенные требования к строительному производству, с другой стороны, раскрывает новые возможности в его совершенствовании и обновлении. В этих

условиях многогранная проблема рационального использования ресурсов (энергетических, материальных, трудовых, финансовых) с учетом возможностей их экономии при производстве строительного-монтажных работ при возведении, эксплуатации, реконструкции, сносе жилых многоэтажных зданий должна решаться на новом концептуальном уровне.

Несущие и ограждающие конструкции жилых многоэтажных зданий должны сохранять свои свойства в течение предполагаемого срока службы, который может быть установлен в задании на проектирование. Долговечность зданий определяется на основе трех ее степеней: первая — полная продолжительность срока службы здания, которую, как правило, не рассчитывают. Вторая — распространяется на половину срока службы здания приблизительно на 40—50 лет, сюда входят конструкции стен, перегородок, двери, окна и пр. Третья — распространяется на элементы быстрого износа и элементы, у которых физическое существование ограничено 10-20 годами. Безопасные и комфортные условия эксплуатации могут быть продлены за счет исполнения сроков ремонтов, включающих поддерживающий ремонт раз в 3—5 лет; выборочный капитальный ремонт раз в 15—20 лет; капитальный ремонт определяется по совокупности условий; реконструкция с сохранением или перепрофилированием назначения здания раз в 50-100 лет. [1]

Применение новых материалов, конструкций, технологий, опережающее прогнозирование результатов их внедрения, требует дополнительных мер при эксплуатации. В условиях современных масштабов городов такой подход нарушает объективно важные причинно-следственные связи в системе «жизненный цикл жилых многоэтажных зданий - макроэкономический цикл развития страны - окружающая среда», приводит к принятию несовершенных с социально-экономической точки зрения решений, необратимым изменениям окружающей среды, ухудшению качества жизни будущих поколений.

Исследование проводится в рамках приоритетной национальной программы, основными задачами которой являются:

- \* создание условий для развития строительного сектора экономики и повышения уровня обеспечения населения жильем путем увеличения объемов жилищного строительства и развития финансово-кредитных институтов рынка жилья;

- \* создание условий для приведения жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры в соответствие со стандартами качества, обеспечивающими комфортные условия проживания;

Обеспечения доступности жилья и коммунальных услуг в соответствии с платежеспособным спросом граждан и стандартами обеспечения жилыми помещениями, в том числе 28-30 м<sup>2</sup> общей площади жилого помещения в однокомнатной квартире на 1 человек площадь комнаты должна быть не менее 14 м<sup>2</sup>, на 2 человек – не менее 18 м<sup>2</sup>. Площадь общей комнаты в 2-3-х комнатных квартирах должна быть не менее 16 м<sup>2</sup>. Площадь жилой комнаты спальни на 2 человек должна быть не менее 12 м<sup>2</sup>, для спальни родителей рекомендуется 13-14 м<sup>2</sup>. Площадь спальни на 1 человек должна быть не менее 8 м<sup>2</sup>, в условиях реконструкции, при устройстве мансардного этажа допускается 7 м<sup>2</sup> (при наличии в квартире других жилых помещений). Спальня и альковы во всех типах квартир должны быть непроходными.

Рассматривая строительство жилых многоэтажных зданий, как сложную динамическую систему, необходимо для оценки организационно-технической надежности исследовать ее состав и структуру с целью выявления элементов, которые могут разрушаться и этим влиять на всю систему. В этом направлении существует много научных исследований.

В условиях строительного-климатической зоны 1 жилая комната-спальня на 1 человек должна быть 9-10 м<sup>2</sup> а на 2 человека не менее 14 м<sup>2</sup>, жилая комната в однокомнатной квартире должна быть 16-18 м<sup>2</sup>. [3]

Строительство жилых многоэтажных зданий на основе системной оценки технологий их возведения повышает инновационную восприимчивость и адаптационный ресурс объектов, обеспечивает как народно-хозяйственное значение, заключающееся в сохранении минерально-сырьевых, топливно- энергетических ресурсов, за счет рациональных градостроительных, объемно-планировочных, конструктивных, технологических решений, так и частное значение для организаций жилищно-хозяйственного комплекса за счет повышения технологичности,

снижения материалоемкости, трудоемкости, продолжительности, стоимости работ по ремонту, реконструкции, сносу домов [4]].

Использование системной оценки технико-экономических параметров технологий возведения жилых многоэтажных зданий в проектно-строительной практике для выбора ресурсосберегающих решений является целесообразным и своевременным.

**Заключение.** Долговечность, ремонтпригодность, комфортность, экономические и др. параметры жилых многоэтажных зданий во многом обусловлены уровнем развития инвестиционно-строительного комплекса, степенью активности государственной политики, направленной на решение социальных, экономических, материально-технических задач, на формирование сознания о новом более совершенном уровне жилья. Проблема выбора не только оптимальной, но и ресурсосберегающей технологии возведения жилого многоэтажного здания в той или иной степени была и остается актуальной для всех участников (инвестор, застройщик, проектировщик, подрядчик, собственник) жизненного цикла этих объектов. С увеличением высоты зданий, повышением требований по теплозащите ограждающих конструкций^ усложнением конструктивно-технологических решений, расширением проектно-строительных задач изменяется само понятие «выбор технологии», которое в современных условиях проектирования и строительства приобретает значение близкое к созданию новых возможностей, проверке различных путей решения объемно-планировочных, конструктивных, технологических задач, генерированию альтернативных вариантов на пути к запланированному результату. Это уже не выбор лучшего из серии готовых решений, а подготовка условий для создания, синтеза новой строительной технологии, соответствующей комплексу предъявляемых к ней требований.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

еодические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. МДС 12-ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП. 2007.

улгаков С. Н. О паспортизации жилых домов // Промышленное и гражданское строительство. —

ифр градостроительных норм и правил ШНК 2.08.01-05 Ташкент, 2005.

М

HYPERLINK "https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=5513889279120118586&btnI=1&hl=ru"

D

6. APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES IN DESIGN AND CONSTRUCTION OF

E

7. The effect of a complex additive on the structure formation of cement stone in conditions of dry hot climate and saline soils R Narov, U Akhmadiyurov - E3S Web of Conferences, 2021

I

N

E

E

R

I

N

G

C

O

M

M

U

N

I

C

A

T





## TA'MINLASHDA INNOVATSIYALAR ИННОВАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ

Проф. Акрамов Хуснитдин Ахрарович<sup>1</sup>, доц Давлятов Шохрух Муратович<sup>2</sup>, докторант  
Кимсанов Бахромжон Икромжон угли<sup>2</sup>, докторант Назиров Аюбхон Султонжон угли  
Ташкентский архитектурно строительный университет<sup>1</sup>, (Узбекистан)  
Ферганский политехнический институт, (PhD)., (Узбекистан)

E-mail: [davlatshoh@inbox.ru](mailto:davlatshoh@inbox.ru), [baxromkimsanov@mail.ru](mailto:baxromkimsanov@mail.ru), [ayubkhon\\_nazirov-1993@mail.ru](mailto:ayubkhon_nazirov-1993@mail.ru).

**Аннотация:** Очень часто при обследовании здания или сооружения оказывается, что многие конструкции объекта находятся в аварийном состоянии и нуждаются в усилении. Если усиление невозможно или нецелесообразно, то конструкцию демонтируют и заменяют другой. Целесообразность того или иного способа усиления определяют сравнительным экономическим анализом (расход материала, трудоемкость выполнения работ, общая стоимость, уменьшение количества простоев производства). В наши дни существует достаточное количество методов по сохранению существующих конструкций колонн при реконструкции зданий. Характер повреждения, месторасположение конструкции в плане, эксплуатационная составляющая, назначение здания и т. д. — от всех этих важных аспектов и зависит способ и вид усиления.

**Ключевые слова:** усиление, колонна, железобетон, обойма, бетонное наращивание.

Железобетонные колонны чаще всего усиливают стальными или армированными бетонными обоймами, бетонными рубашками, с помощью наращивания или любыми другими разгружающими элементами, конструкциями. Методов действительно очень много, и главное — выбрать наиболее подходящие, устраиваемые и в плане дальнейших эксплуатационных характеристик, и стоимости возведения, усиления, и эстетических нужд. [1] Усиление колонн осуществляется главным образом за счет увеличения сечения для обеспечения совместной работы существующего и дополнительного сечений. Обычно усиление выполняется с разгрузкой конструкции. Если напряжение в усиливаемой конструкции выше допустимого, то усиление под нагрузкой с использованием сварки не производится.[2]

В настоящее время усиление конструкций с помощью композитной арматуры является одним из новых методов, поступающих в строительную отрасль. При усилении конструкций с помощью этого метода можно получить несколько преимуществ. Это:

1. Низкая стоимость композитной арматуры по сравнению с металлической.
2. Можно отметить высокие физико-механические свойства композитной арматуры и другие. [3]

Схема (см. рис.1) предусматривает устройство монолитных композитбетонных обойм для усиления существующих железобетонных колонн.

Толщина стенок композитбетонной обоймы в зависимости от процента армирования составляет от 80 до 100 мм, а в отдельных случаях до 300 мм и более. Площадь продольной арматуры, толщина слоя бетона и конструкция обоймы определяются расчетом. Композитбетонные обоймы благодаря усадке бетона плотно обжимают усиливаемый элемент и работают с ним совместно.[4] Следует отметить, что при применении пластичных бетонов мероприятием, повышающим прочность и качество конструкции, является искусственное обезвоживание уложенного бетона посредством применения дренирующей опалубки, а при значительных объемах – вакуум-опалубки. [5]

Композитбетонная обойма может быть выполнена с отдельно стоящей арматурой или с арматурой, соединенной с арматурой существующей колонны.

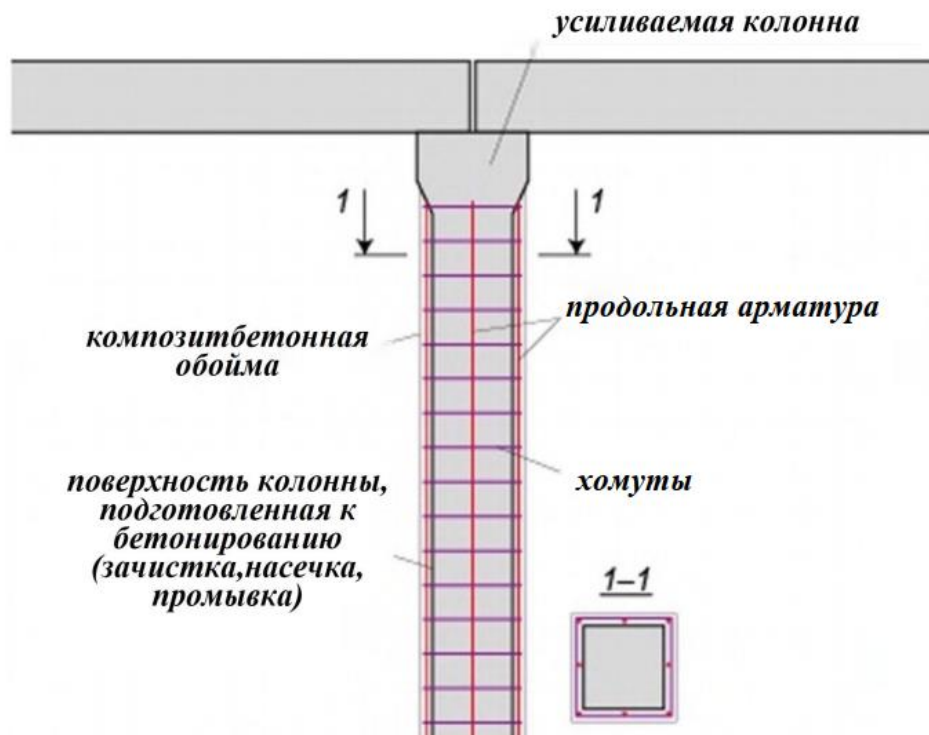


Рис. 1. Конструктивная схема и схема устройства композитбетонной обоймы усиления колонны

При устройстве обоймы с отдельно стоящей арматурой принят следующий порядок производства работ. Выполняется разборка существующих конструкций пола с расчисткой верха фундамента от грунта. Производится установка трубчатых безболтовых лесов вокруг колонны с устройством настилов, лестниц и ограждений, а также монтаж кронштейна с навеской грузовых блоков для вертикального транспорта материалов. Выполняется зачистка и насечка поверхности усиливаемой колонны.[6] Насечка может быть произведена либо при помощи механизированного инструмента, либо вручную молотком и зубилом. Устанавливается и вяжется отдельно стоящая арматура. [7] Устанавливается опалубка и укладывается бетонная смесь. После набора бетоном 75% проектной прочности производится распалубливание конструкции.

#### Список литературы:

1. Акрамов Х.А, Давлятов Ш.М, Назиров А.С Усиление несущих железобетонных конструкций зданий композиционными материалами. Монография. - Фергана.: ФерПИ, типография "CLASSIC" -2022г. 112 стр.
2. Akramov Kh.A, Davlyatov Sh.M, Kimsanov B.I, Nazirov A.S "Analysis of Experimental Studies on the Reinforcement of Reinforced Concrete Columns with Polymer Composite Materials" The Peerian Journal Volume 12, November, 2022. ISSN (E): 2788-0303 Page 87-96.
3. Akramov Kh.A, Davlyatov Sh.M, Kimsanov B.I, Nazirov A.S "CONSTRUCTION FEATURES OF PERFORMING EXTERNAL REINFORCEMENT FROM COMPOSITE MATERIALS" Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development Volume 09, Nov., 2022 Page 110-115.
4. Akramov Kh.A, Davlyatov Sh.M, Kimsanov B.I, Nazirov A.S "APPLICATION AND CLASSIFICATION OF COMPOSITE REINFORCEMENT IN CONSTRUCTION" Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development Volume 09, Nov., 2022 Page 95-100.
5. Ш.М. Давлятов, А.С.Назирова " Конструктивные особенности выполнения внешнего армирования из композиционных материалов " илмий – техника журналы фаргона политехника институти 2022 . Спецвыпуск № 10 152-155 стр.

6. Akramov X.A, Davlyatov Sh.M, Kimsanov B.I, Nazirov A.S “Temirbeton va g’isht konstruksiyalarini kompozit materiallar bilan kuchaytirish” «Курилишда инновациялар, бинолар ва иншоотларнинг сейсмик хавфсизлиги» мавзусида Халқаро миқёсидаги илмий ва илмий-техник конференция 371-377 betlar.

7. Akramov X.A, Davlyatov Sh.M, Nazirov A.S “Binolarning yuk ko’taruvchi konstruksiyalarini kuchaytirishning zamonaviy usullari” “O’zbekistonda yer resurslarini boshqarish va ulardan samarali foydalanish tamoyillari: muammo va yechimlar” mavzusida o’tkaziladigan Respublika ilmiy-amaliy konferensiya

### **ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИФТОВЫХ ШАХТ**

Доц. Назарова Матлюба Кудратовна, магистрант Олимхон Хондамир Осимхон угли  
Ташкентский архитектурно-строительный университет, (Узбекистан)

E-mail: [khondamir.olimkhon@gmail.com](mailto:khondamir.olimkhon@gmail.com)

**Аннотация:** Современные многоэтажные здания для облегчения и ускорения перемещения людей и грузов на различные уровни по высоте оборудуют средствами вертикальными транспортом - лифтами. Лифты являются наиболее распространенным способом вертикального транспорта в многоэтажных зданиях, и что существуют динамические модели системы сооружения-лифт для расчета на сейсмостойкость.

**Ключевые слова:** шахта, лифт, кабина, противовес, направляющие, лебедка, канаты, сейсмостойкость, жесткость, масса, динамическая модель, перемещения, уравнение, форма колебания, матрица.

#### **Динамические характеристики лифтовых шахт**

##### **Введение:**

Конечной целью любого лифта является перевозка людей или грузов на определенный этаж в здании. Для этого необходимо использовать соответствующую лифтовую установку, которая включает в себя механизмы и электронику, обеспечивающие безопасное перемещение между этажами. Однако, современные требования к качеству и безопасности работы лифтовых установок все более растут. Следовательно, становится все важнее и актуальнее изучение динамических характеристик лифтовых шахт, таких как смещения, деформации и колебания, которые могут возникать при работе лифта. Это позволит улучшить конструкцию лифтовых шахт и повысить безопасность эксплуатации. В связи с этим, тема "Динамические характеристики лифтовых шахт" является актуальной и важной для исследований и разработок в области лифтостроения и строительства.

Лифты являются неотъемлемой частью современных зданий и обеспечивают удобный и быстрый доступ к различным этажам. Однако, важно помнить, что лифты — это сложные технические системы, которые нуждаются в постоянной проверке и обслуживании. Одним из наиболее важных аспектов безопасности эксплуатации лифтов являются динамические характеристики лифтовых шахт. На колебательный процесс лифтовых конструкций могут влиять конструктивные решения самих зданий. Одним из наиболее важных факторов является жесткость конструкции здания. Жесткость здания прямо пропорциональна частоте колебаний, которая является неотъемлемой характеристикой системы. Здания с более высокой структурной жесткостью менее подвержены колебаниям, а здания с более низкой жесткостью более подвержены резонансу и вибрации. Еще одним важным конструктивным решением является встроенная в здание система демпфирования. Система демпфирования уменьшает амплитуду колебаний и помогает рассеивать энергию, предотвращая повреждение конструкции лифта. Наиболее распространенные системы демпфирования включают демпферы с настроенной массой, в которых используется система масса-пружина для противодействия движению здания. Конструкции лифтов также играют значительную роль в колебательном процессе. Конструкция системы подвески лифта, направляющих и самой кабины, а также противовес может влиять на частоту и амплитуду колебаний. Производители лифтов используют передовые инженерные технологии и материалы для оптимизации структурной целостности лифта и сведения к

минимуму возможных колебаний. Наконец, на колебательный процесс может влиять и система управления лифтом. Система управления может обнаруживать любые колебания и применять корректирующие меры для уменьшения их амплитуды или частоты. Усовершенствованные системы управления используют акселерометры и другие датчики для отслеживания движения лифта и регулировки скорости и ускорения лифта для предотвращения колебаний.

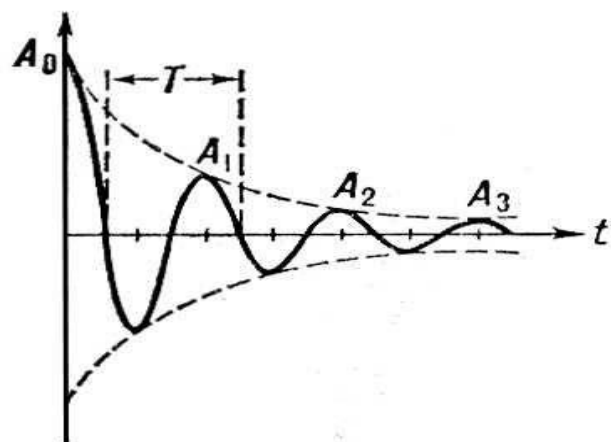
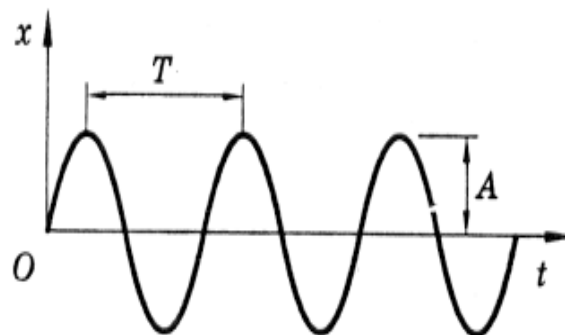
В целом, передача колебательного процесса конструкций лифта требует понимания взаимодействия между конструкцией здания, конструкцией лифта и системой управления. Владельцы зданий и производители лифтов должны работать вместе, чтобы оптимизировать эти факторы, чтобы обеспечить безопасную и надежную работу лифтов.

Основными динамическими характеристиками лифтовых шахт являются период колебания, частота и амплитуды колебательного процесса, декремент затухания колебания.

*Период колебания* – это время, за которое лифт проходит один полный цикл колебаний. *Частота колебательного процесса* определяется как количество колебаний, производимых в единицу времени. *Амплитуда колебаний*, в свою очередь, представляет собой величину максимального отклонения колебаний от равновесной точки.

*Декремент затухания* колебания является мерой затухания колебаний со временем. Он определяется как отношение логарифма отношения двух последовательных максимальных значений амплитуды к числу периодов, за которое происходит это изменение.

Изучение динамических характеристик лифтовых шахт имеет большое значение для обеспечения безопасности пассажиров и оптимизации процессов эксплуатации лифтов. В свете этого, понимание влияния каждого из вышеуказанных параметров на безопасность и комфортность пассажиров, а также на эффективность и долговечность эксплуатации, является критически важным.



**Анализ сильных землетрясений**

Анализ сильных землетрясений показывает разрушения лифтовых конструкций при сохранности зданий. В таких ситуациях, когда землетрясение наступает внезапно, лифт может оказаться на любом этаже, что представляет опасность для пассажиров. Инциденты этого типа подчеркивают важность

проведения исследований динамических характеристик лифтов в зоне риска землетрясений.

Примеры известных случаев разрушения лифтовых конструкций во время землетрясений:







**Землетрясение в Кобе, Япония, 1995 год.** В результате землетрясения было разрушено множество зданий, включая торговый центр и гостиницу. Однако, относительно небольшой небоскреб, в котором были установлены лифты от одного из крупнейших производителей, потерпел значительные повреждения в вертикальных конструкциях лифта, что привело к полной остановке системы.



**Землетрясение в Непале, 2015 год.** Здание многоэтажной гостиницы было разрушено в результате землетрясения. Относительно маленький пассажирский лифт в соседнем здании оказался не работоспособным из-за повреждения вертикальных конструкций.



**Землетрясение в Мексике, 2017 год.** В результате землетрясения здания и дома были разрушены, в том числе и один из самых крупных торговых центров. Вертикальные конструкции лифта в этом здании подверглись деформации, что привело к остановке системы.







**Землетрясение в Китае, 2008 год.** В результате землетрясения здания были разрушены, включая многоэтажный офисный центр. Вертикальные конструкции лифтов в этом здании оказались повреждены, что привело к полной остановке системы.

### **Параметры грузового и пассажирского лифта и их влияние на динамические характеристики**

Параметры лифтов являются ключевыми для обеспечения безопасности и

комфорта пассажиров, независимо от того, является ли лифт грузовым или пассажирским. Грузоподъемность, скорость движения, ускорение и замедление — это основные параметры, которые влияют на динамические характеристики лифта.

Для пассажирского лифта важным параметром является также количество пассажиров, которое может перевозить кабина. В зависимости от количества этажей в здании, а также от размера кабины и грузоподъемности, может потребоваться лифт с большой вместимостью.

Скорость движения в пассажирском лифте должна быть достаточно быстрой, чтобы обеспечить комфорт и экономию времени пассажиров, но при этом не слишком высокой, чтобы избежать возникновения вибраций и дополнительного износа компонентов кабины и шахты. Кроме того, ускорение и замедление должны быть оптимизированы для обеспечения плавности движения и снижения динамических нагрузок на конструкции лифта.



В целом, параметры грузовых и пассажирских лифтов имеют существенное влияние на динамические характеристики шахты, а также на безопасность и комфорт пассажиров. Поэтому при проектировании и эксплуатации лифта необходимо учитывать все эти факторы.

### **Влияние конструктивных особенностей шахты на динамические характеристики лифтов**

Конструктивные особенности лифтовой шахты также оказывают влияние на динамические характеристики лифта. Одним из важных параметров являются размеры шахты, которые могут варьироваться в зависимости от грузоподъемности и типа лифта. Более крупные шахты могут обеспечивать большую свободу движения кабины, но могут также приводить к повышенным нагрузкам на конструкции лифта и увеличению времени движения кабины.

Материалы конструкции шахты также влияют на динамические характеристики лифта. Различные материалы имеют разные физические свойства, такие как упругость, прочность и жесткость, которые могут влиять на динамическое поведение конструкций. Например, использование более жестких материалов может обеспечить большую устойчивость шахты и уменьшить вибрации, однако может привести к повышенным динамическим нагрузкам на конструкции лифта.

Способ крепления шахты также влияет на динамические характеристики лифта. Существует несколько способов крепления шахты, такие как крепление к стенам здания, использование каркасных конструкций, использование канатных подвесок и другие. Каждый из

этих способов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор способа крепления должен учитывать динамические характеристики лифта и особенности здания.

В целом, конструктивные особенности лифтовой шахты являются важными факторами, которые нужно учитывать при проектировании и эксплуатации лифта. Они могут влиять на динамические характеристики и безопасность лифта, поэтому должны быть тщательно изучены и оценены.

#### **Влияние внешних факторов на динамические характеристики лифтов**

Внешние факторы могут оказывать значительное влияние на динамические характеристики лифтов. Например, ветер и колебания здания могут вызывать вибрации и колебания кабины лифта, что может приводить к снижению уровня комфорта и безопасности для пассажиров.

Воздействие вибрации может возникнуть как в результате некоторых внешних факторов, таких как сейсмическая активность или транспортные потоки, так и из-за внутренних причин, таких как неравномерность распределения груза в кабине. Вибрации могут повлиять на динамические характеристики лифта, увеличить вероятность возникновения износа деталей и уменьшить комфорт пассажиров.

Для уменьшения влияния внешних факторов на динамические характеристики лифтов могут применяться различные меры. Например, при проектировании и строительстве здания следует учитывать возможные колебания и вибрации, и предусматривать соответствующие защитные меры. Также могут применяться специальные технические решения, такие как использование амортизационных систем и средств управления вибрациями.

Температурные изменения также могут влиять на динамические характеристики лифтов. При изменении температуры материалы конструкции могут расширяться или сжиматься, что может приводить к деформации и изменению жесткости конструкции. Это может привести к изменению динамических характеристик лифта и повлиять на безопасность его эксплуатации.

#### **Заключение:**

В ходе изучения динамических характеристик лифтовых шахт были рассмотрены основные параметры, оказывающие влияние на эту характеристику. Были рассмотрены параметры грузовых и пассажирских лифтов, конструктивные особенности шахты и влияние внешних факторов на динамические характеристики.

Изучение динамических характеристик является необходимым для обеспечения безопасности и комфорта пассажиров. Недостаточное внимание к этой характеристике может привести к несчастным случаям и авариям.

Дальнейшие исследования в области динамических характеристик лифтов могут улучшить технологию и обеспечить более безопасную и комфортную эксплуатацию лифтов.

Таким образом, изучение динамических характеристик лифтов является важным направлением для обеспечения безопасности и комфорта пассажиров, а дальнейшие исследования в этой области могут привести к улучшению технологии и повышению качества эксплуатации лифтов.

#### **Список литературы:**

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. – М.:Высшая школа, 1986.
2. Нара Т. и др. Повышение сейсмостойкости ЛИФТОВ. Перевод с японского журнала “Хитати хёрон”, 1979, т. 61, № 7. Перевод № БП – 80 – 13721. – М., 1981.
3. Смирнов А.Ф. и др. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. – М.: Стройиздат, 1982.
4. Справочник по динамике сооружений и. Под ред. Б.Г. Коренева, И.М. Рабиновича. – М.: Стройиздат, 1972.
5. Ю.Л. Рутман, Н.В. Островская. Динамика сооружений: сейсмостойкость, сейсмозащита, ветровые нагрузки. Монография.СПбГАСУ. Санкт-Петербург, 2019.
6. Назарова М.К. Основы расчета лифтов на сейсмостойкость.
7. [www.gaw.ru](http://www.gaw.ru)>...>
8. [www.optimalift.r](http://www.optimalift.r) > o\_razviti\_lifto

UO'K: 624.04

**'ALI PLITALARNI KUCHAYTIRISH**Dotsent Saydazimov Musurman Ravshanovich  
(Toshkent arxitektura qurilish universiteti)(tel: +998 99 852 16 52, e-mail: [musulmonravshanovich@gmail.com](mailto:musulmonravshanovich@gmail.com) )

**Annotatsiya:** Bino va inshootlarni rekonstruksiya qilish va kuchaytirish yaqin kelajakdagi qurilishning asosiy yo'nalishlaridan biridir.

Bugungi kunga kelib, turli xil temirbeton konstruksiyalarni kuchaytirishda katta tajriba allaqachon to'plangan. Kuchaytirishni loyihalashda ikkita yondashuv amalga oshiriladi - mavjud konstruksiyalar yukini tushirish (ya'ni yukni qisman yoki to'liq kuchaytirish konstruksiyasiga o'tkazish) va mavjud konstruksiyaning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish.

**Kalit so'zlar:** kuchaytirish, mustahkamlik, konstruksiya, ekspluatatsiya, yuk, kesim, beton, armatura, koeffitsient, qovurg'ali plita.

**Аннотация:** Реконструкция и усиление зданий и сооружений являются одним из основных направлений в строительстве на ближайшее будущее.

К настоящему времени уже накоплен значительный опыт усиления различных железобетонных конструкций. Реализуется два подхода при проектировании усиления – разгрузка существующей конструкции (т.е. частичная или полная передача нагрузки на конструкцию усиления) и увеличение несущей способности существующей конструкции.

**Ключевые слова:** усиления, прочность, конструкция, эксплуатация, нагрузка, сечение, бетон, армирование, коэффициент, ребристая плита.

**Annotation:** Reconstruction and strengthening of buildings and structures is one of the main directions in construction for the near future. To date, considerable experience has already been accumulated various reinforced concrete structures. There are two approaches for reinforcement design - unloading the existing structure (i.e. partial or complete transfer of the load to the reinforcement structure) and increase in the bearing capacity of the existing structure.

**Keywords:** strengthening, strength, design, operation, load, section, concrete, reinforcement, coefficient, ribbed plate.

**Kirish.** Yangi konstruksiyaga qaraganda, kuchaytirishni loyihalash amaliy jihatdan har doim qiyinroq.

Qoida tariqasida, har bir alohida holatda ma'lum individual xususiyatlarni hisobga olish kerak, xususan: kuchaytirilayotgan konstruksiyaga zarar yetkazish darajasi; qo'shni konstruktlarning holati; yuklashning xarakteri; kuchaytirish ishlarini bajarishni cheklash; kuchaytirishni amalga oshiruvchi tashkilotning texnik imkoniyatlari.

Shuni ta'kidlash kerakki, konstruksiyalarni kuchaytirish uchun juda ko'p sabablar mavjud. Bu qoniqarsiz ishlash natijasida konstruksiyalarning eskirishi, binoni rekonstruksiya qilishdan keyin yukning ko'payishi, loyihalash xatolari, ishlab chiqarish va o'rnatishdagi nuqsonlar, zaminning notekis cho'kishi va boshqalar.

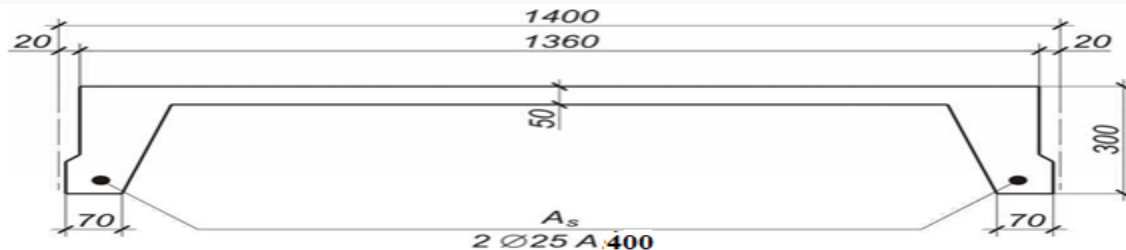
Yuk ko'taruvchi temirbeton konstruksiyalarni kuchaytirish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi: hisobiy sxemasini va kuchlanish holatini o'zgartirmasdan; hisoblash sxemasini o'zgartirish bilan; kuchlanish holatini o'zgartirish bilan.

Loyihalarni ishlab chiqishda kuchaytirilgan konstruksiyaning yaxlitligini maksimal darajada saqlashga intilish zarur va optimal kuchaytirish usulini tanlashda konstruksiya ishining haqiqiy xarakterini va haqiqiy yuklarni belgilash muhimdir. Shungdek, kuchaytirish loyihasini ishlab chiqishda yuklarni oshirish istiqbollarni hisobga olish kerak.

**Asosiy qism.** Yangi ortib borayotgan yuklar bilan keyingi ekspluatatsiya uchun oraliqda

qovurg'ali orayopmali plitani kuchaytirish talab qilinadi. (1- rasm).

**Dastlabki ma'lumotlar.** Plitalarni kuchaytirishdan oldingi parametrlari: plitaning rejadagi nominal o'lchamlari 1.4x6.0 m; kesim balandligi  $h=300$  mm; rebra bo'ylama qovurg'a kengligi  $b_1 = 70$  mm; tokcha qalinligi  $h'_f = 50$  mm; issiqlik bilan ishlov berilgan og'ir beton, sinfi B20 ( $R_b = 11,5$  MPa); sterjenli bo'ylama ishchi armatura 20Ø25A400 ( $R_s = 365$  MPa). Plitani kuchaytirilgandan keyingi foydali yuk  $v = 13.0$  kPa, shu jumladan uzoq muddatli  $0.7 \cdot v = 0.7 \cdot 13.0 = 9,1$  kPa. Pol og'irligidan yuk  $g = 1.0$  kPa.



1-rasm. Plitaning haqiqiy ko'ndalang kesimi

Yechish tartibi:

Yangi ekspluatatsiya sharoitida orayopmaga yuklarni hisoblaymiz

1 m plitaning nominal kengligi  $B = 1.4$  m da to'liq hisobiy yukni hisoblaymiz:

$$q = q_1 \cdot B = 19.69 \cdot 1.4 = 27.57 \text{ kN/m,}$$

bu yerda  $q_1$  - hisobiy yuk 1 - jadvaldan olamiz.

1 m<sup>2</sup> orayopmaga yuklar yig'indisi . 1 - Jadval.

Yuklar turi	Me'yoriy yuk, kN/m <sup>2</sup>	Yuklar bo'yicha ishonuvchanlik koeffisienti $\gamma_f$	Hisobiy yuk, kN/m <sup>2</sup>
Doimiy: plitaning og'irligidan ( $\delta = 0,105$ m; $\rho = 25$ kN/m <sup>3</sup> )	2.63	1.1	2.89
Polning og'irligidan	1.0	1.2	1.2
Jami:	3.63	-	4.09
Vaqtinchalik:	13.0	1.2	15.6
Shu jumladan uzoq muddatli	9.1	1.2	10.92
To'liq yuk:	16,63		19.69
Shu jumladan doimiy va uzoq muddatli	12.73		15.01

• To'liq yukdan maksimal hisobiy egiluvchi momentni topamiz

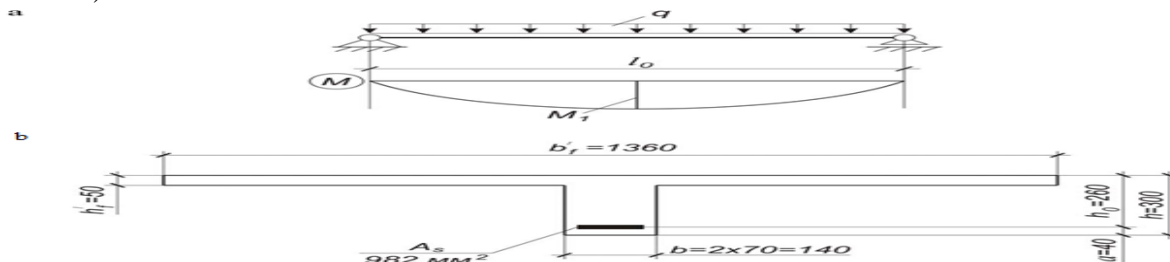
$$M_1 = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{27.57 \cdot 5.875^2}{8} = 118.95 \text{ kN}\cdot\text{m,}$$

bu yerda  $l_0 = 5,875$  m - plitaning hisobiy oralig'i

• Normal kesimli qovurg'ali plitani yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlaymiz.

Hisobiy kesim

(qar.2b - rasm.)



2 - rasm. Normal kesimli plitaning ko'tarish qobiliyatini aniqlash uchun: a - plitaning hisobiy sxemasi; b - hisobiy ko'ndalang kesim.

$$b'_f = B - 40 = 1360 \text{ mm; } b = 1360 - 2 \cdot 70 = 1220 \text{ mm.}$$



Plita kesimi ishchi balandligi

$$h_0 = h - a = 300 - 40 = 260 \text{ mm.}$$

Shartni tekshiramiz

$$R_s \cdot A_s = R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b'_f \cdot h'_f = 365 \cdot 103 \cdot 982 \cdot 10 - 6 = 358.43 \text{ kN}$$

$$< 11.5 \cdot 103 \cdot 0.9 \cdot 1.36 \cdot 0.05 = 887.4 \text{ kN.}$$

Shart bajarildi; binobarin, neytral o'q tokchada joylashgan.

Kesimning siqilgan zonasidagi balandligini aniqlaymiz:

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b'_f} = \frac{365 \cdot 982}{11.5 \cdot 0.9 \cdot 1360} = 25.5 \text{ mm.}$$

Kesimning siqilgan zonadagi nisbiy balandligi

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{25.5}{1360} = 0.098 < \xi_R = \frac{0.8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0.8}{\frac{365}{700}} = 0.526.$$

Normal kesim ko'tarish qobiliyati

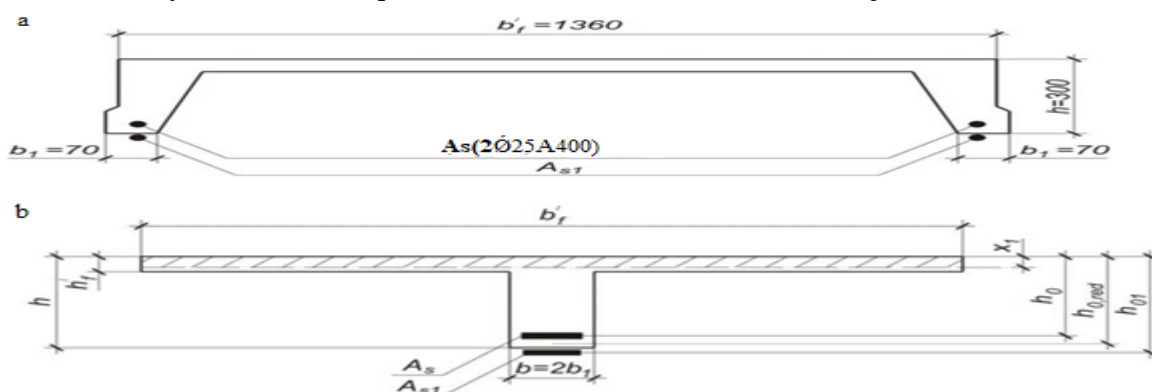
$$M = R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b'_f \cdot x \cdot (h_0 - 0.5x) = 11.5 \cdot 10^3 \cdot 0.9 \cdot 1.36 \cdot 0.0255 \cdot (0.26 - 0.5 \cdot 0.0255) = 88.75 \text{ kN} \cdot \text{m.}$$

Shartni tekshiramiz  $M > M_h$ ;  $88,75 \text{ kN} \cdot \text{m} < 118,95 \text{ kN} \cdot \text{m}$ .

Shart bajarilmadi; binobarin, oraliqda plitani kuchaytirish talab qilinadi.

Kuchaytirish koefitsientini  $k = \frac{M_1}{M} = \frac{118.95}{88.75} = 1.340$ , ya'ni plitaning mustahkamligini 34% ga oshirish kerak.

- Plitani kuchaytirish hisobini qo'shimcha armaturalash usuli bilan bajaramiz. ( 3 - rasm).



**3 - rasm. Plitani qo'shimcha armaturalash usuli bilan kuchaytirishni hisoblash uchun:** a - haqiqiy normal kesim; b - hisobiy normal kesim.

Kuchaytirmilgan kesimning ishchi balandligi

$$h_{0,red} = \frac{h_0 + h_{01}}{2} = \frac{260 + 312.5}{2} = 286 \text{ mm,}$$

bu yerda

$$h_{01} = h + \frac{d_1}{2} = 300 + \frac{25}{2} = 312.5 \text{ mm.}$$

Shartdan neytral o'qning holatini

$$M_1 = 118.95 \text{ kN} \cdot \text{m} <$$

$$< 11.5 \cdot 10^3 \cdot 0.9 \cdot 1.36 \cdot 0.05 \cdot (0.286 - 0.5 \cdot 0.05) = 183.69 \text{ kN} \cdot \text{m.}$$

Shart bajarildi; binobarin, neytral o'q tokchadan o'tadi.  $\alpha_m$  koefitsientni aniqlaymiz:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot h_{0,red}^2} = \frac{118.95}{11.5 \cdot 10^3 \cdot 0.9 \cdot 1.36 \cdot 0.286^2} = 0.103 < \alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0.5 \cdot \xi_R)$$

$$= 0.526 \cdot (1 - 0.5 \cdot 0.526) = 0.387.$$

3.1 jadval 3 ilovadan  $\eta$  ning qiymatini topamiz  $\eta = 0.945[1]$ .

Talab qilingan armaturalar yig'indisining kesim yuzasini hisoblaymiz:



$$A_{s,tot} = \frac{M_1}{R_s \cdot h_{0,red} \cdot \eta} = \frac{118.95}{365 \cdot 10^3 \cdot 0.286 \cdot 0.945} \cdot 10^6 = 1205.8 \text{ mm}^2.$$

Sinfi A400 armatura bilan kuchaytiramiz. Talab qilingan qo'shimcha armatura kesim yuzasini tanlaymiz.

$$A_{s1} = (A_{s,tot} - m_1 \cdot A_s) \cdot \frac{R_s}{R_{s1} \cdot m} = (1205.8 - 0.75 \cdot 982) \cdot \frac{365}{350 \cdot 0.85} = 575.8 \text{ mm}^2,$$

Bu yerda  $m_1 = 0,75$  - qo'shimcha payvandlash paytida mavjud bo'ylama armaturaga zarar yetkazilishini hisobga oladigan koeffitsient;

$m = 0,85$  - oldindan kuchlanishli qo'shimcha armaturaning ish sharoitlari koeffitsienti.

Qabul qilamiz 2Ø20A400 ( $A_{s1f} = 628 \text{ mm}^2 > A_{s1} = 575,8 \text{ mm}^2$ ).

- Kuchaytirilgan plitaning haqiqiy yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlaymiz.

Siqilgan zona balandligi

$$x_1 = \frac{R_s \cdot A_s \cdot m_1 + R_{s1} \cdot A_{s1f} \cdot m}{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b'_f} = \frac{365 \cdot 982 \cdot 0.75 + 350 \cdot 628 \cdot 0.85}{11.5 \cdot 0.9 \cdot 1360} = 32.4 \text{ mm}.$$

Ishchi balandligi

$$h_{0,red}^{(f)} = \frac{A_s \cdot m_1 \cdot h_0 + A_{s1} \cdot h_{01}}{A_s \cdot m_1 + A_{s1}} = \frac{982 \cdot 0.75 \cdot 260 + 628 \cdot 312.5}{982 \cdot 0.75 + 628} = 284.2 \text{ mm} = 284 \text{ mm}.$$

Qabul qilingan plitaning kuchaytirilgan kesimidagi haqiqiy eguvchi moment:

$$M_f = R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b'_f \cdot x_1 \cdot (h_{0,red}^{(f)} - 0.5 \cdot x_1) = 11.5 \cdot 10^3 \cdot 0.9 \cdot 1.36 \cdot 0.0324 \cdot (0.284 - 0.5 \cdot 0.0234) = 124.02 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_1 = 118.95 \text{ kN} \cdot \text{m}.$$

Mustahkamlik zahirasi

$$\frac{M_f - M_1}{M_1} 100\% = \frac{124.02 - 118.95}{118.95} 100\% = 4.26\%$$

**Xulosa.** Qo'shimcha armaturalar diametrini oshirish orqali, kuchaytirilgan kesim mustahkamlik zahirasini oshirish mumkin, lekin shu bilan birga harakat qilish kerak, kesimning neytral o'qi plitaning chetlari ichiga tushmasligi uchun. Kuchaytirilgan elementning shartli betonning sinfiga qaraganda, bir sinf yuqoriroq kuchaytirilgan beton, lekin B15 dan past bo'lmagan beton sinfi (yer osti konstruksiyalari va poydevorlari uchun) olinishi kerak.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. В.И. Муленкова, Д.В. Артюшин «Расчет и конструирование усиления железобетонных и каменных конструкций»: учебные пособие. Пенза: ПГУАС, 2014. – 118 с.
2. Алмазов В.О. “Проектирование железобетонных конструкций по Евронормам”. Научное издание. - Москва: Издательство АСВ, 2011. - 216 с.
3. Asqarov B.A., Nizomov Sh.R. Temirbeton va tosh-g'isht konstruksiyalari. Darslik. - Toshkent.: Iqtisod-moliya, 2008 yil.
4. QMQ 2.03.01- 96. Beton va temirbeton konstruksiyalari.DAQQ - Toshkent shahri, 1996 yil.

PhD student, Kamalov Bobur, Prof. Mirolimov Mirrakhim  
Tashkent University of Architecture and Civil Engineering,  
[bobur514@gmail.com](mailto:bobur514@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada hozirgi kundagi dolzarb muammolardan biri bo'lgan seysmik faol hududlardagi binolarning zilzilabardoshlilikini oshirishda qo'llaniladigan zilzilaviy himoya vositalari, ularning turlari va qo'llanilishi haqida so'z boradi. Bundan tashqari, ko'p qavatli binolarda qavatlararo zilzilaviy himoya vositalaridan foydalanish orqali ularning zilzilabardoshlilikini takomillashtirish haqida so'z yuritilgan.

**Kalit so'zlar:** zilzilaviy himoya vositalari, seysmik demfer, viscus demfer, metal chevron tirgak, diagonal tirgak, ustun tizimi, vaqtinchalik ta'sir, poydevor himoya tizimi.

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются средства сейсмозащиты, их виды и области применения, которые используются для повышения сейсмостойкости зданий в сейсмоактивных районах, что является одной из актуальных проблем. Кроме того, говорят о повышении сейсмостойкости многоэтажных зданий за счет применения межэтажных устройств сейсмозащиты.

**Ключевые слова:** устройства защиты от землетрясений, сейсмический демпфер, демпфер вязкости, металлический шевронный раскос, диагональный раскос, колонная система, временный эффект, система защиты фундамента.

**Abstract:** In this article deals with earthquake protection tools, their types and applications, which are used to increase the earthquake resistance of buildings in seismically active areas, which is one of the current problems. In addition, there is talk about improving the earthquake resistance of multi-story buildings by using inter-floor seismic protection devices.

**Key words:** earthquake protection means, seismic damper, fluid viscous damper, steel chevron brace, diagonal bracing, outrigger system, transient shock, base-isolation system.

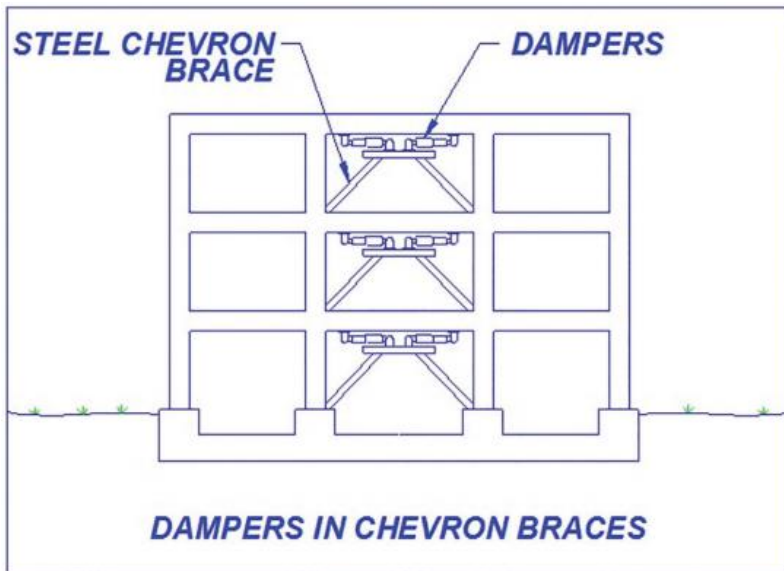
Nowadays, in the construction practice of the developed countries of the world, the issues of ensuring the seismic stability of multi-story buildings by using devices that extinguish the energy of earthquake force occupy a leading place. Some progress has been made in this regard, and one of the important tasks is the development of structural solutions and anti-earthquake measures to ensure stability and earthquake resistance in the construction and reconstruction of multi-story buildings, as well as the improvement of theoretical calculation methods. At the same time, the disastrous consequences of a series of earthquakes in different countries, in which many destructions of buildings built in different periods reveal a number of problems that require urgent solutions. Taking into account the scale of damages and victims, in seismically active areas, including Uzbekistan, it is of particular importance to ensure the seismic safety of buildings and structures, as well as their anti-seismic strengthening, the use of earthquake protection means and economically appropriate spending of material and labor resources.

In world's experience, great importance is attached to the creation of devices designed to increase the seismic strength of existing and newly constructed buildings, to reduce the impact of seismic forces on buildings and possible damage caused by them. In this regard, including the use of seismic force damping devices in buildings, improving the methods of calculating the impact of earthquakes on buildings, and installing inter-floor seismic protection devices (dampers) in existing buildings, calculating the effect of seismic forces, calculating with the help of a computer program, earthquake energy that reduces the energy of earthquake force appearing in buildings. It is one of the important tasks to carry out targeted scientific research in directions such as the development of a design method using protective means (damper).

Damping is one of many different methods that have been proposed for allowing a structure to achieve optimal performance when it is subjected to seismic, windstorm or other types of transient shock and vibration disturbances. Conventional approach would dictate that the structure must passively attenuate or dissipate the effects of transient inputs through a combination of strength, flexibility, deformability and energy absorption. The level of damping in a conventional structure is very low, and hence the amount of energy dissipated during transient disturbances is also very low. During strong motions, such as earthquakes, conventional structures usually deform well beyond their elastic limits, and remain intact only due to their ability to inelastically deform. Therefore, most of the energy dissipated is absorbed by the structure itself through localized damage.

The concept of added-on dampers within a structure assumes that some of the energy input to the structure from a transient will be absorbed, not by the structure itself, but rather by supplemental damping elements. An idealized supplemental damper would be of a form such that the force being produced by the damper is of such a magnitude and occurs at such a time that the damper forces do not increase overall stress in the structure. Properly implemented, an ideal damper should be able to simultaneously reduce both stress and deflection in the structure.

Many methods exist to implement distributed damping in a structure, the typical underlying concept is to connect the moving masses (floor levels) with dampers so that as they move or deflect relative to one-another in a shearing-type motion, the dampers capture this motion and resist in both tension and compression directions with an opposing force. This concept works well in typical moment frame, shear wall or braced frame office or residential type buildings, and can be applied to short, medium and tall structures. It is noted that all of these systems are passive, meaning that no external power is needed to make the dampers function. The dampers simply react at any time they are deflected.

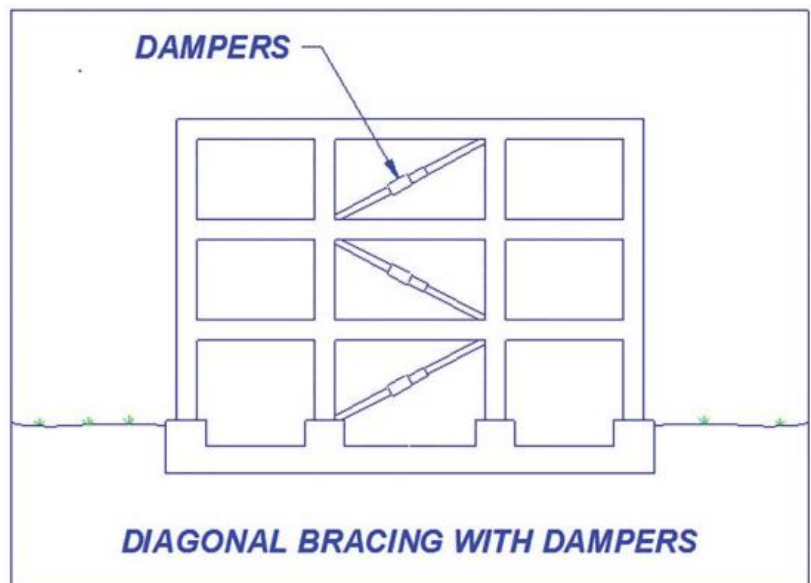


**Figure 1. Dampers in Chevron Braced Frames.**

Chevron frames are depicted in Figure 1. In this configuration, the dampers are placed horizontally, and connected to a frame (chevron) that is intended to be near rigid with the floor it is connected to. The advantage with this direct damping orientation is that the horizontal flexibility of the structure injects this full movement directly into the horizontal orientation of the damper. However, a small amount of motion can be lost due to the constraints of the attainable stiffness of an economical chevron frame.

**Figure 2. Dampers in Diagonal Braced Frames.**

Dampers in Diagonal bracing schemes are depicted in Figure 2. In this orientation, the horizontal movement of the structure only allows an angular component of the full deflection to go into the damper, but thence takes this motion directly to the next floor level, straight through a strong tension/compression member. Often this diagonal bracing scheme is considered the most basic, or simplistic method to apply distributed damping in a structure.



Additionally, an outrigger solution to apply damping to taller, more slender building systems can be used where it is determined that the gross motion of the structure does not fall into the traditional shearing-type movement pattern, but exhibits more of an overall tension/compression on the opposing outer columns of the building. Often outrigger damping can be accomplished by creating a rigid level near the top of a building that moves with the core and connecting dampers between the rigid level and the outer columns of the building. This useful system is shown in Figures 3 and 4.

Figure 3. Dampers in Outrigger Systems (a).

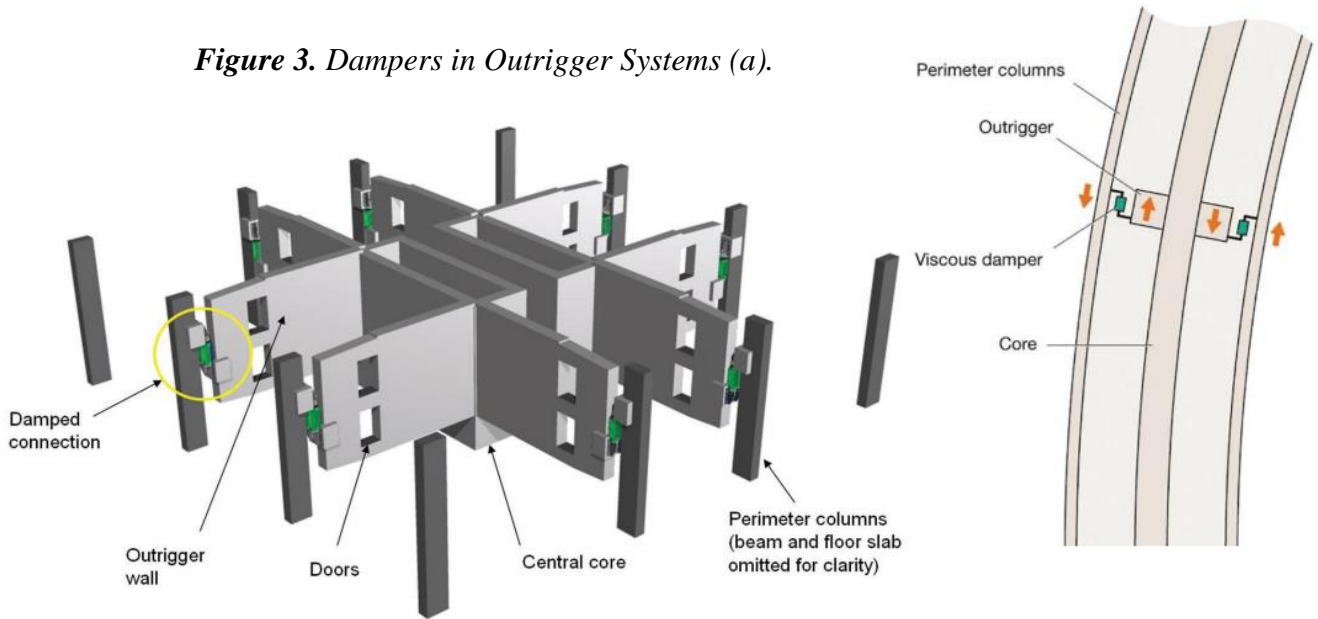
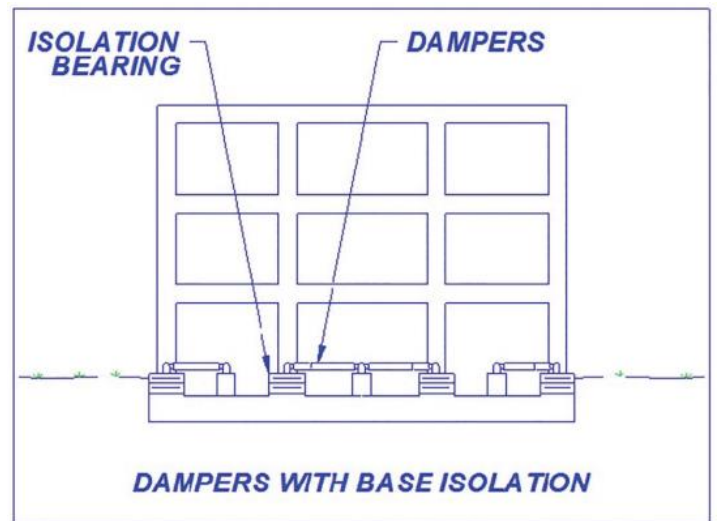


Figure 4. Dampers in Outrigger Systems (b).

Dampers can also be distributed in base isolation systems, as depicted in Figure 5, where the damper is used to augment the vertically supporting isolators, and most often provide viscous (velocity dependent) damping to significantly improve the performance and usefulness of the isolators.

Figure 5. Dampers in Base-Isolation Systems.



Currently, most of the scientific research carried out in our country is focused only on the study of the connection between the foundation of the building and the ground, and they are mainly devoted to the improvement of the model of the ground soil, issues of interaction with the foundation under the influence of external forces, issues of the building-foundation-ground system and their solutions. But in the world experience, we can see that the practice of using inter-floor seismic protection devices is also widely used in multi-story buildings. But taking into account the fact that the researches conducted in our country are very few, the need to study this type of earthquake protection means in the field of defense has been recognized by the scientists of the field.

REFERENCES:

1. Chandnani D., Joshi R., Trivedi K. Characteristics & applications of different types of dampers as seismic energy dissipater //Int J Comput Sci Netw. – 2016. – T. 5. – №. 2. – C. 369-372.
2. AISC (American Institute of Steel Construction). (2016a) Specification for Structural Steel Buildings Standard ANSI/AISC 360-16. AISC, Chicago, IL
3. Kamalov, Bobur. "SIZE-PLANNING AND URBAN PLANNING OF BUILDINGS IN SEISMICALLY ACTIVE REGIONS REQUIREMENTS FOR SOLUTIONS." *Results of National Scientific Research International Journal* 1.6 (2022): 556-562.\



4. Principles of Regulation of Thermal Protection of Enclosing Structures and Their Impact on the Energy Efficiency Of Buildings MM Miralimov - Design Engineering, 2021

5. Modern methods of increasing energy efficiency of buildings in the Republic of Uzbekistan at the design stage S Sadridin, MM Mirmakhmutovich, MS Makhmudovich... - International Journal of Scientific and Technology..., 2019

UO'K 624.04

## TO'SIQ KONSTRUKSIYALARINING HARORAT VA NAMLIK PARAMETRELARI

D

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [tulyaganovzafar8@gmail.com](mailto:tulyaganovzafar8@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada namlik va harorat parametrlarini o'rganishning global muammolari haqida so'z boradi.

**Kalit so'zlar.** Energiyani tejash, mikroiklim, harorat, ikki oynali oyna, issiqlik izolyatsiyalovchi material.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются глобальные проблемы изучения параметров влажности и температуры.

**Ключевые слова.** Энергосбережение, микроклимат, температура, стеклопакет, теплоизоляционный материал.

**Annotation.** This article discusses the global problems of studying the parameters of humidity and temperature.

**Keywords.** Energy saving, microclimate, temperature, double-glazed window, heat-insulating material.

Aholining o'sishi bilan energiya resurslariga bo'lgan ehtiyoj ham ortdi. Jahon iqtisodiyotida energiya resurslari cheklanganligi sababli energiya resurslarinig tan narxi ham o'sa boshladi. Bu esa o'z-o'zidan tabiiy resurslarni tejashga, energiya tejaydigan bino va inshootlarni qurishga olib keldi. Ya'ni, hajm jihatdan kam energiya resurslaridan foydalanob binolarda mikroiklimni saqlash. Qurilish materiallari sohasida ilm-fanning rivojlanishi bilan buning imkoniyati oshib bormoqda. Ammo shu bilan birga, qurilish maydonining issiqlik va namlik sharoitlarini to'siq konstruksiyalarinig hossalari va xususiyatlarini, izolyatsiyalash materiallarini, ularning qurilish maydonining issiqlik va namlik sharoitlarini mustahkamlashni hisobga olish kerak. [1]

Energiyani tejovchi materiallardan foydalanganda ularning xususiyatlarini va binoga qotirilishini hisobga olish kerak. Chunki O'zbekiston sharoitida bino va inshootlar yozda quruq issiqlik, qishda esa quruq sovuq ta'sirida bo'lishini inobatga olib, energiyani tejovchi materiallarning xususiyatlarini va binoga qotirilishini hisobga olish kerak. Shuning uchun, bir kunlik harorat farqi ham materialga ta'sir qilishi va ularning mahkamlagichlari metallardan yasalgan bo'lsa, sovuq ko'priksifatida ishlashi mumkin. Biroq, shu bilan birga, chidamlilik, mustahkamlik va tejamkorlik kabi eng muhim talablarni hisobga olish kerak.

Ha, issiqlik izolyatsiya materiallari yozda issiqlikdan, qishda esa sovuqdan himoya qiladi. Ammo qish paytida ularning suv o'tkazuvchanligi va namlik chidamliligini, shuningdek, atmosferadan so'rilgan suv muzlaganda buzulishga chidamliligini hisobga olish kerak.

Jahon amaliyotiga qaraydigan bo'lsak, binoning tashqi fasadi, shamollatiladiga nam va yorug'lik o'tkazuvchi konstruksiyadan bo'lishi mumkin.

Isitish jihatdan eng qiyini yorug'lik o'tkazuvchi konstruksiyalar hisoblanadi. Ammo dunyoda va bizning yurtimizda HI Tech usulidagi binolarni qurish keng tarqalgan. Bunday binolar ichidagi mikroiklimga asosan tashqi to'siq konstruksiyasi vazifasini bajarayotgan oynalar orqali o'tayotgan tashqi omillar ta'sir etadi.



Hozirgi kunda nafaqat Yevropa davlatlarida balki o'zimizning yurtimizda ishlab chiqarilayotgan energiya samarador derazalar ham tashqi omillarning bino ichidagi mikroiklimga ta'sirini kamaytirishi va shu bilan binoda sarflanadigan energiya sarfini ham kamaytirish mumkin.

Nemis olimlari o'tkazgan tadqiqotlari natijasida oddiy derazalar issiqlikning 40% gacha yo'qotilishini, qolgan 60% esa pol, tom va devorlar o'rtasida deyarli teng taqsimlanganligini aniqladilar. Energiyani tejovchi ikki oynali derazalar paydo bo'lishi bilan derazalar orqali issiqlik yo'qotish darajasini 10% gacha kamaytirish mumkin bo'ldi, bu qishda binolarni isitish va issiq yozda bino ichidagi haroratni sovutish imkonini beradi. Bu xonalarni isitish va sovutish xarajatlarini optimallashtirib, atrof-muhitga ta'sirini kamaytiradi.

Bunday derazalarda kam emissiyali shishapaketlar (i-shishapaket) ishlatiladi. Ichki yuzaga maxsus kumush qoplama qo'llaniladi: u yorug'lik nurlarini uzatadi, lekin issiq yoki sovuq havo molekulalarining xonani tark etishiga yo'l qo'ymaydi. Shunday qilib, istalgan haroratning havosi uzoq vaqt davomida ichkarida qoladi.

Kumush qoplama ko'chadan zararli infraqizil nurlanish uchun reflektor vazifasini bajaradi. Bundan tashqari, past emissiyali shisha uzoq to'liqlik nurlanishni o'tkazmaydi. Ko'chadan issiq yoki sovuq havo shisha orqali xona haroratiga ta'sir qilmaydi. Shuning uchun xona yozda salqinroq, qishda esa issiqroq bo'ladi. Shu bilan birga, i-shishapaketi oddiy ko'zoynaklar kabi shaffofdir.

Energiyani tejovchi paketlar ichida argon inert gazi mavjud. Uning zichligi kislorod zichligidan yuqori, shuning uchun bu ikki oynali derazalar kamroq shovqin va sovuqni o'tkazadi. Shu bilan birga, argon odamlar uchun mutlaqo xavfsizdir va uzoq vaqt davomida shaffof bo'lib qoladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, hozirgi kunda eng energiya samarador bo'lib hisoblanayotgan rom va derezalar bino ichidagi mikroiklimni saqlash uchun juda katta hissa qo'shadi. Ammo ularning ham o'ziga yarasha kamchiligi mavjud, ya'ni bino ichida faoliyat yuritayotgan insonlarda toza havo yetishmovchiligi yuzaga kelishi mumkin. Agar derazalarni ochib xonani shamollatiladigan bo'lsak, bunda binoning energiya samaradorligi kamayadi. Buning oldini olish uchun esa albatta havo rekuperatorlarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

#### **Adabiyotlar:**

1. Миралимов, М. М., and З. С. Туляганов. "ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ И ВЛАЖНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ." INTERNATIONAL CONFERENCES. Vol. 1. No. 1. 2023.
2. Xushvaqtovich, Baymatov Shaxriddin, et al. "COMPARISONS OF RESISTANCE TO HEAT TRANSFER OF MODERN ENERGY-SAVING WINDOW STRUCTURES." Web of Scientist: International Scientific Research Journal 3.12 (2022): 396-401.
3. Hasanov B. B., Saydaliyev S. S. GAZOBETON BLOKLARINING UZOQQA CHIDAMLILIGI, MUSTANKAMLIGI, O'RTACHA ZICHLIGI VA SOVUQQA CHIDAMLILIGI //RESEARCH AND EDUCATION. – 2022. – T. 1. – №. 8. – С. 4-9.
4. Djabbarova S., Muslimov T., Boymatov S. Influence of speed of filling and draw-off to the filtration regime of Earth-fill dam //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 264. – С. 03054.
5. Qambarov M. GEOTHERMAL ENERGY, USE OF EARTH TEMPERATURE AS AN EFFECTIVE ENERGY RESOURCE //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – T. 3. – №. 12. – С. 56-62.
6. <https://imzo-fabric.uz/kakaya-polza-ot-energoberegayushih-okon>.
7. ВЛИЯНИЕ ШУМА ОТ НАЗЕМНОГО МЕТРО НА СЕЛИТЕЛЬНУЮ ТЕРРИТОРИЮ //Educational Research in Universal Sciences. - 2023. – T. 1. - №. 4. – S/ 734-740.
8. Щипачева, Е. В., Пирматов, Р. Х., & Шарипова, Д. Т. (2019). ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ НА НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН ЗДАНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ. In *Функция, конструкция, среда в архитектуре зданий* (pp. 121-122).

9. Nurmukhammad, D., Sarvinoz, N., Pulat, C., Nurmukhammad, G., Navruz, I., & Diyora, N. (2021). On the effect of metallurgical waste-based complex modifiers on the properties of square concrete.

10. Хакимов, Ғ., Мўминов, А., Бердимуродов, А. and Туляганов, З., 2023. ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР ВА ПАСТ ЭНЕРГИЯ ЭҲТИЁЖЛИ ЗАМОНАВИЙ БИНОЛАР ҚУРИЛИШНИНГ ЖАҲОН АМАЛИЁТИ ВА УНДАН ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ФЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ. Talqin va tadqiqotlar, 1(19).

## **MODELING OF SEISMIC PROTECTION USING VISCOUS AND DRY FRICTION DAMPERS**

prof. Makhmudov S.M., assistant. Samiyeva Sh.X., Master. Roziev S.I.  
Tashkent University of Architecture and Civil Engineering  
[samiyeva92@inbox.ru](mailto:samiyeva92@inbox.ru)

**Kalit so'zlar:** seysmik izolyatsiya; seysmik izolyatsiyalangan binolar va inshootlar, seysmik qarshilikni pasaytirish qatlami, faol seysmik izolyatsiya.

– **Аннотация.** Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений - фактор, который необходимо учитывать, особенно при строительстве в сейсмически-активных районах. Цель настоящей статьи заключается в разработке методик количественной оценки надежности системы «основание – фундамент с устройствами демпфирующего слоя (сейсмоизоляции и сейсмозащиты) -здание». Реализация этой цели позволит осуществлять обоснованный выбор наиболее надежного варианта устройств сейсмоизоляции и сейсмозащиты с учетом особенностей всех элементов системы.

**Ключевые слова:** сейсмоизоляция; сейсмоизолированные здания и сооружения; сейсмостойкость демпфирующий слой, активная сейсмоизоляция.

**Abstract:** Seismic resistance of buildings and structures is a factor that must be taken into account, especially during construction in seismically active regions. The purpose of this article is to develop methods for quantitatively assessing the reliability of the system "foundation - foundation with devices for a damping layer (seismic isolation and seismic protection) - building". The implementation of this goal will make it possible to make a reasonable choice of the most reliable option for seismic isolation and seismic protection devices, taking into account the characteristics of all elements of the system.

**Key words:** seismic isolation; seismically isolated buildings and structures; seismic resistance damping layer, active seismic isolation.

**Introduction.** Ensuring the seismic resistance of the "foundation - foundation - structure" systems in order to reduce damage from seismic effects is the most important problem of modern construction science and practice. The consequences of earthquakes are massive loss of life, huge material damage associated with the destruction of infrastructure, housing, industrial and transport facilities. In the last 50 years alone, as a result of devastating earthquakes, the number of human victims has reached more than 5 million; material damage is estimated at tens of billions of dollars. Up to 87 percent of the territory of the Republic of Uzbekistan belongs to seismically active regions with seismicity from 7 to 9 points according to the seismic scale adopted in the Republic. This circumstance necessitates the further development of the theory and practice of ensuring the seismic resistance of systems, including the base, foundation and building structures of buildings.

Currently, the problem of increasing the seismic resistance of foundations, foundations and building structures of buildings is solved by two methods - traditional and with the use of special seismic protection and seismic isolation devices. Traditional methods include increasing the strength characteristics of soil foundations, using more advanced design solutions, using modern technologies, high-strength materials, strengthening the supporting building structures of the buildings and structures

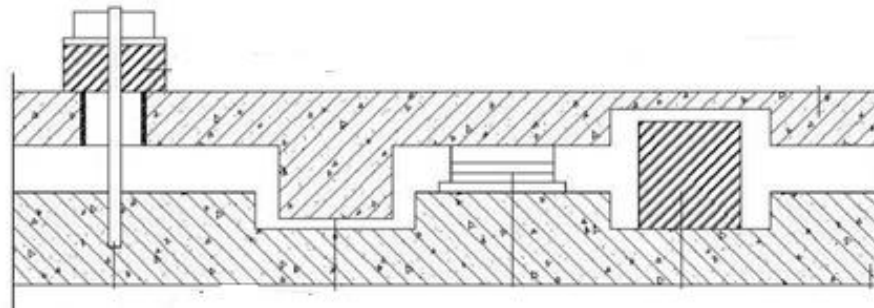
in use, as well as taking into account the incoming initial information regarding the predicted seismic effects and the behavior of building elements under extreme impacts. Along with this, over the past 15-20 years, the use of unconventional methods of increasing the seismic resistance of structures, implemented in various designs of seismic foundations, dynamic absorbers of seismic vibrations, systems with degrading stiffness, has become increasingly widespread. Currently, dozens of different design options for such devices have been proposed. However, the lack of a uniform methodology for assessing their reliability, the fan-like nature of the design models of objects and seismic effects complicate the comparison of the results obtained and complicate the choice of the most effective version of seismic isolation and seismic protection devices.

A characteristic and important feature of the problem of comparative assessment of the reliability of foundations, foundations and building structures of structures with various options for seismic isolation and seismic protection devices is the incompleteness and unreliability of the initial information, both in relation to seismic effects and in relation to the properties and behavior of building elements with a combination of static and seismic loads.

As you know, the purpose of using any design of seismic isolation and seismic protection devices is to fulfill two basic requirements: to reduce inertial loads on the base, foundation and building structures and to limit the displacement of the building relative to the base. However, it is no less important, and ultimately the determining condition for the choice of seismic isolation and seismic protection devices, is to ensure the reliability of all these elements that form the building system. Until now, there are no methods for quantitatively assessing the reliability of such systems, which make it possible to compare various options for seismic isolation and seismic protection devices and select the most reliable one. This circumstance is one of the reasons hindering the use of various devices for seismic isolation and seismic protection - despite the fact that the results of theoretical and experimental (including field) studies in this area convincingly prove their effectiveness. The development of such techniques on the basis of an appropriate methodological base is an important and urgent problem, the solution of which will make it possible to make a reasonable choice of the most reliable option for seismic isolation and seismic protection devices, taking into account the characteristics of all elements of the building system.

**Methods of research.** The purpose of this article is to develop methods for quantitatively assessing the reliability of the system "foundation - foundation with devices for a damping layer (seismic isolation and seismic protection) - building". The implementation of this goal will make it possible to make a reasonable choice of the most reliable version of seismic isolation and seismic protection devices, taking into account the characteristics of all elements of the system. The structure can be more robust, but not necessarily cost effective because both weight and inertial seismic loading can increase even more. New effective methods of seismic protection are required. Such solutions imply a change in mass and stiffness, damping of the system depending on its movements and speeds. To date, more than 100 patented designs for seismic isolation of buildings and structures are known. During earthquakes, foundation structures are rarely damaged. Despite this, the importance of foundations in ensuring the seismic resistance of buildings is great. Foundations are the first to perceive seismic shocks and transmit them to the upper parts of the building. The system "foundation-foundation-building" affects the change in the dynamic properties of the building, which accordingly changes the magnitude of the seismic loads acting on it. At the base of the walls of the preserved architectural monuments, soft pads (at the level of the top of the foundations) were found made of reed cushions, plastic clays and other local materials. The architects of Central Asia strengthened the weakened junction between the foundation and the plinth. The thickness of the seam here reached the height of a brick. During the construction of mausoleums in rocky soil, the pits were filled with loose earth, sand, and the foundation was erected along them. With this solution, the concentration of stresses in the foundations decreased, and the ground pad partially damped high-frequency ground vibrations during earthquakes. Other engineering solutions were used to reduce the impact of earthquake-vibrating foundations on the underground parts of buildings. Roller supports, foundations with spherical ends were proposed.

This article will consider the types of passive seismic protection of building foundations. Deformed model of the problem of systems of passive seismic protection of foundations according to the principle of their operation. (Fig. 1)



**Figure 1. Scheme of seismic insulating sliding belt elements.**

As a result of studying various combinations of friction pairs in the "sliding belt", an option was adopted using plates made of fluoroplast-4-a synthetic material with a low friction coefficient (tetrafluoroethylene) (0.04-0.1 for steel).

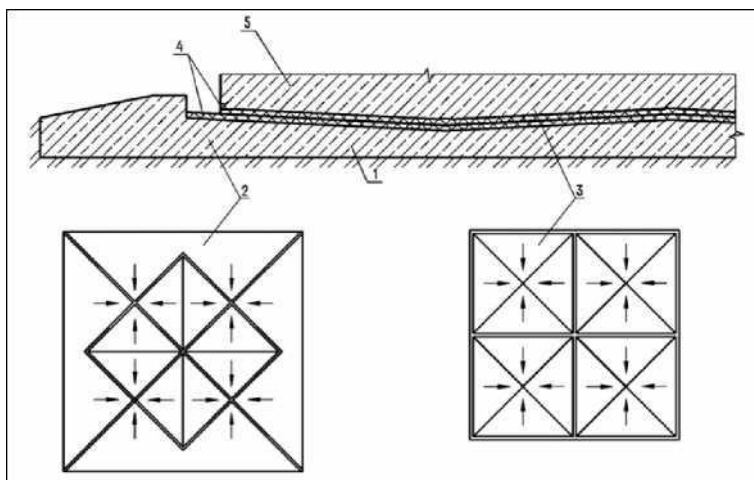
This material does not burn, does not rot, eats up to very high chemical resistance; does not react with concentrated acids and alkalis, does not rot. Maintains its properties in the temperature range from -60 to +60. (GOST 100007-80). A characteristic feature of the behavior of friction systems with horizontal sliding surfaces is the possibility of vibration shift, i.e. is a slow directed movement with a constant or slightly variable speed.

Vibrational shifts are associated with a number of factors, including asymmetry of the impact, a decrease in the effective (accurate) coefficient of friction under the influence of vibration, asymmetry of the supporting structure (one-way connections, yega limiters to unequal space, etc.), as well as the presence of small external forces in the absence of vibrations at the base (strong wind

Due to the effect of vibration displacement, structures with insulating foundations belonging to the first group can "protrude" from the sliding base surfaces under certain conditions.

It should be noted that at relatively low levels of exposure, significant residual shifts can accumulate in the joint venture. The inclusion of shift limiters in the operation of large-Intensity seismic shock leads to the formation of a kinematic pulse, as a result of which the structure can be damaged and even destroyed due to the fatigue of the seismic isolation system. To restore the initial state of the system, the use of additional high-power power equipment is required.

Structurally, sliding supports are made in the form of upper and lower windings, between which



separators made of fluoroplast-4 are placed (film with a thickness of 0.5 mm and plates with a thickness of 8 mm; picture. 2).

The effectiveness of seismic insulation was assessed by comparing the parameters describing the state of the experimental fragment with two variants of the foundation: the tightness of the sliding supports and columns. At all stages of the test, the structures of the insulated structure reduce the seismic force by 2.5 times.

**Figure 2. Seismoisolated building structure.**

1-Foundation; 2 - Foundation side parts; 3-the bottom of the building; 4-fluoroplast plates; 5-building.



**Conclusion.** Conventional measures for seismic protection of buildings and structures are mainly reduced to increasing the bearing capacity of elements and structures. Such seismic protection is carried out in accordance with the building codes "Construction in seismic regions" [5]. At the same time, the measures performed do not reduce seismic loads on buildings and structures, and only take into account.

**References:**

1. Aisenberg Ya.M. Seismic isolation of high buildings // Seismic construction. Safety of structures. No. 4, 2007. S. 41-43.
2. Makhmudovich, Makhmudov Said. "Research Of The Work Of The System" Base-Foundation With A Damping Layer-Building" On An Inhomogene Soil Base." Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) 12.7 (2021): 2006-2015.
3. Rakhmankulovna, A. K. H., and M. S. Makhmudovich. "Innovative designs and technologies in foundation engineering and geotechnics." International Journal of Scientific and Technology Research 9.1 (2020): 3803-3807.
4. Makhmudov, S. M., and Sh Kh Samieva. "QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF THE SYSTEM" FOUNDATION-SEISMIC ISOLATION FOUNDATION-BUILDING". Central Asian Journal of STEM 2.2 (2021): 445-452.
5. Махмудов, С. М., Ш. Х. Самиева. "КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ." НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (2021): 36-38.
6. Махмудов, С. М., Ш. Х. Самиева. "КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ." НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (2021): 36-38.
7. Modern methods of increasing energy efficiency of buildings in the Republic of Uzbekistan at the design stage S. Sadridin, M.M. Mirmakhmutovich, M.S. Makhmudovich... - International Journal of Scientific and Technology..., 2019

**ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ ДВИЖЕНИЯ СКОЛЬЗЯЩЕГО РОСТВЕРКОМ НА КОЛЕБАНИЯ ЗДАНИЯ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ**

Проф. Мирзаев Ибрахим, докторант Турдиев Маликжон Сайфиддин ўгли  
Ташкентский государственный транспортный университет, (Узбекистан)  
E-mail: [ibrakhim.mir@mail.ru](mailto:ibrakhim.mir@mail.ru), [malikjon\\_ts@mail.ru](mailto:malikjon_ts@mail.ru)

**Аннотация:** Объектом исследования являются здания на скользящих фундаментах с сухим трением, имеющих ограничения на перемещение ростверка в горизонтальном направлении, при действии реальных землетрясений выше 9 баллов по MSK-64. До настоящего времени динамические задачи с сухим трением с ограничением горизонтального движения ростверка не рассматривались. Методом решения исследуемой задачи выбран метод Ньюмарка с логическим алгоритмом определения состояний начала скольжения, слипания, достижения ограничителя и отхода от него. На примере четырехэтажного здания при наборе двух записей землетрясений показано влияние ограничителей на значения сдвигового усилия при использовании скользящего фундамента.

**Ключевые слова:** Сейсмические волны; сейсмоизоляция; фторопласт; сухое трение; сейсмограмма; зазор

**Введение.** Важность защиты зданий и сооружений от воздействия сильных землетрясений не вызывает сомнений, так как это связано с жизнью и здоровьем людей. Для уменьшения силы воздействия землетрясений на здания и сооружения используются различные способы сейсмоизоляции, демпфирования и другие конструктивные решения [1, 2].

В [3] приведен алгоритм численного расчета конструкции с распределенными и сосредоточенными параметрами с учетом податливости основания.

В работе [4] исследованы колебания четырехэтажного здания со скользящим фундаментом при воздействии только горизонтальной компоненты движения основания, а в [5] также учтена и вертикальная компонента перемещения по записям реальных землетрясений.



В настоящей работе, как продолжение работ [4, 5], исследовано влияние ограничителя горизонтального перемещения ростверка, скользящего на фундаменте здания, на значения сдвигового усилия в конструкции.

**Постановка задачи и метод решения.** Пусть задано горизонтальное движение основания здания в виде сейсмограммы реального землетрясения. Будем считать, что нижняя часть фундамента здания приобретает такое же перемещение, а верхняя часть фундамента или ростверк разделен от нижней части фундамента двухслойным фторопластом и с двух сторон имеет одинаковые боковые зазоры между выступами нижнего фундамента. В качестве модели взаимодействия двух слоев фторопласта примем модель сухого трения Кулона.

Здание представим одномерной сдвиговой моделью с сосредоточенными массами и безынерционными упругими связями [4, 5]

$$[M] \cdot \left\{ \begin{matrix} \ddot{U} \\ \dot{U} \end{matrix} \right\} + [C] \cdot \left\{ \begin{matrix} \dot{U} \\ U \end{matrix} \right\} + [K] \cdot \{U\} = \{Q(t)\}, \quad (1)$$

$$\{U\} = 0, \quad \left\{ \begin{matrix} \dot{U} \\ \ddot{U} \end{matrix} \right\} = 0, \quad \text{при } t = 0,$$

где  $[M]$  – диагональная матрица масс, массы расположены в уровнях этажей,  $[K]$  – матрица жесткостей,  $[C] = \alpha \cdot [M] + \beta \cdot [k]$  – матрица вязкости,  $\{U\}$  – вектор перемещений. Условие взаимодействия массы скользящего ростверка  $[M_0]$  с фундаментом имеет вид [4, 5]:

при совместном движении  $u_0 = u_g - u_r$ , если  $|F_0| < |F_{fr}|$ , т.е.; (2)

при скольжении и при отходе от ограничителей  $F_0 = F_{fr}$ ,  $|u_s| < \delta$ ; (3)

при достижении ограничения и совместного движения с ним  $|u_s| = \delta$ ,  $u_0 = u_g - u_s$ , (4)

где  $u_0$  – перемещение ростверка;  $u_g$  – перемещение фундамента, т.е. аппроксимированная функция оцифрованной сейсмограммы горизонтальной составляющей землетрясения;  $u_r$  – величина сдвига в момент времени в начале текущего совместного движения фундамента и ростверка, т.е. разность между значениями перемещений фундамента и ростверка (в начальный момент времени  $u_r = 0$ );  $u_s$  – перемещение скольжения;  $\delta$  – величина зазора между ростверком и фундаментом;  $F_0$  – неизвестное значение силы сцепления между фундаментом и ростверком;  $F_{fr} = \text{sign}(u_s - \delta) \cdot f \cdot P$  – предельное значение силы сухого трения;  $f$  – коэффициент сухого трения;  $P$  – вес здания.

При совместном движении перемещение  $u_0$  определяется по равенству (2) и уравнение движения массы  $[M_1]$  имеет вид [4, 5]:

$$M_1 \ddot{u}_1 + k_1 u_1 + c_1 \dot{u}_1 - k_2 (u_2 - u_1) - c_2 (\dot{u}_2 - \dot{u}_1) = k_1 u_0 + c_1 \dot{u}_0 \quad (5)$$

В этом случае  $Q_1 = k_1 u_0 + c_1 \dot{u}_0$ , остальные элементы вектора  $\{Q\}$  равны нулю. Перемещение и скорость массы  $M_1$  в момент начала совместного движения определяется по вычисленным их значениям на этот момент.

Скольжение с сухим трением наступает только тогда, когда выполняется условие (3). Рассматриваемая задача (1) - (4) является нелинейной задачей, при этом отсутствуют условия вычисления неизвестной функции  $F_0$ , далее покажем отсутствие необходимости вычисления значения этой функции. Скольжение может произойти только тогда, когда ростверк набрал необходимую силу инерции, а ускорение фундамента в этот момент снижается. Поэтому при

слабых землетрясениях скользящий фундамент не срывает или эффект будет небольшим. Во время динамического процесса изменяются размерности матриц  $[M]$  и  $[K]$ . При скольжении имеет место уравнение для массы  $M_0$  [4, 5]

$$M_0 \ddot{u}_1 - k_1(u_1 - u_0) - c_1(\dot{u}_1 - \dot{u}_0) = F_{fr} \text{ при этом } Q_0 = F_{fr} \quad Q_0 = F_{fr}. \quad (6)$$

Перемещение и скорость массы  $M_0$  в момент начала скольжения определяются по вычисленным их значениям на этот момент. При этом уравнения (5) и (6) решаются совместно.

Для решения задачи в целом воспользуемся следующим алгоритмом. На каждом шаге по времени решаем задачи в трех постановках [4, 5].

Матрицы  $[M]$  и  $[K]$  в первой постановке имеют размер  $m \times m$  (здесь  $m$  – количество этажей здания), а во второй и третьей постановках  $(m + 1) \times (m + 1)$ . Выбор истинного решения из этих трех решений осуществляется следующим образом. Если относительные скорости  $\dot{u}_s - \dot{u}_0$  во втором и третьем постановках задач имеют разные знаки, тогда истинным решением является решение задачи в первой постановке, потому что приложенная сила сухого трения заставляет двигаться ростверк в разные стороны и значит неизвестная сила меньше предельного значения силы сухого трения, т.е. отсутствует скольжение. Если относительные скорости во второй и третьей постановках задач имеют одинаковый знак, тогда истинным решением является решение задачи в той постановке, в которой относительная скорость по абсолютному значению наименьший, потому что сила сухого трения направлена против относительного движения и всегда приводит затуханию относительного движения. Дополнительно проверяется отход ростверка от ограничителей через выполнение условия  $|u_s| < \delta$ . Если это условие выполняется, тогда происходит отход ростверка от ограничителя, иначе происходит совместное движение ростверка и фундамента. Все задачи решаются методом Ньюмарка [1]; оцифрованная сейсмограмма землетрясения аппроксимируется сплайн функцией Эрмита. При этом шаг по времени в методе Ньюмарка должно быть меньше шага записи землетрясения.

**Результаты и обсуждение.** Обсудим результаты расчетов на следующих примерах. Пусть заданы характеристики 4 этажного здания, а также сейсмограммы следующих очень сильных землетрясений [6]:

1. Tabas – 000187 (16.09.1978 г, выше 10 баллов по MSK-64, максимальное ускорение – 10.17 м/с<sup>2</sup>, максимальное перемещение – 0.3446 м, шаг оцифрования – 0.005 с, продолжительность – 78.395 с).

2. Gazli - 000074 (17.05.1976 г, выше 10 баллов по MSK-64, максимальное ускорение - 7.23 м/с<sup>2</sup>, максимальное перемещение - 0.1827 м, шаг оцифрования - 0.005 с, продолжительность - 28 с).

Четырехэтажное здание серии 76-017СА/53 имеет следующие характеристики: кирпичное здание размером в плане 389.88 м<sup>2</sup>; сосредоточенные массы в уровнях верхней части фундамента и этажей  $M_0 = 497575 \text{ кг}$ ,  $M_1 = 495000 \text{ кг}$ ,  $M_2 = 495000 \text{ кг}$ ,  $M_3 = 495000 \text{ кг}$ ,  $M_4 = 698000 \text{ кг}$ , при этом общий вес здания, давящий на фундамент, равен  $P = 26269635 \text{ Н}$ ; сдвиговые жесткости по этажам одинаковы  $k_i = 16.08 \cdot 10^8 \text{ Н/м}$ ; вязкость материала здания по этажам одинаковы  $\mu_i = 26.9 \cdot 10^5 \text{ Нс/м}$ .

При численном решении задач с сухим трением, не зависимо от выбора явной или неявной конечно-разностной схемы, шаг по времени необходимо подбирать для обеспечения достаточной точности. В наших примерах расчетов шаг по времени был выбран равным 0.0001 с.

В таблицах 1-2 приведены максимальные значения сдвигового усилия по этажам здания при воздействии Табасского землетрясения для различных значений зазоров и коэффициента сухого трения. Анализ данных этих таблиц показывает, что происходит увеличение сдвигового

усилия при наличии ограничителя перемещения. При этом, чем больше величина зазора, тем меньше значение сдвигового усилия, при достаточно большом значении зазора и малом коэффициенте сухого трения ( $\delta \geq 0.6 м; f = 0.05$ ) перемещение не доходит до ограничителя, и в этом случае сдвиговые усилия минимальные. По мере увеличения зазора снижение значений сдвиговых усилий может нарушиться, это связано с возможностью набора относительной скорости до момента времени достижения ограничителя. Чем больше значение коэффициента сухого трения, значение зазора можно уменьшить, так как увеличение силы сухого трения позволяет уменьшить значение относительной скорости во время скольжения.

**Таблица 1. Максимальные значения сдвиговых усилий по этажам для четырехэтажного здания при действии землетрясения № 1**

Этаж	Без скольжения	$\delta = 0.2 м$			$\delta = 0.3 м$			$\delta = 0.4 м$		
	$q_{max}$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$
1	37600	30400	14500	25000	26600	14500	15200	29900	14500	15200
2	34500	27700	11600	23600	23200	11600	15400	25200	11600	15400
3	27300	25000	10800	21600	22000	10800	13800	21300	10800	13800
4	17300	25300	10500	16300	19700	10500	11600	15500	10500	11600

**Таблица 2. Максимальные значения сдвиговых усилий по этажам для четырехэтажного здания при действии землетрясения № 1**

Этажи	Без скольжения	$\delta = 0.5 м$			$\delta = 0.6 м$			$\delta = 0.8 м$		
	$q_{max}$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$
1	37600	13900	14500	15200	8900	14500	15200	8900	14500	15200
2	34500	13600	11600	15400	7950	11600	15400	7950	11600	15400
3	27300	10900	10800	13800	7880	10800	13800	7880	10800	13800
4	17300	8930	10500	11600	8580	10500	11600	8580	10500	11600

В таблицах 3 и 4 приведены максимальные значения сдвигового усилия по этажам здания при воздействии Газлийского землетрясения для различных значений зазоров и коэффициента сухого трения. Анализ данных этих таблиц показывает, что происходит увеличение сдвигового усилия при наличии ограничителя перемещения. При этом, чем больше величина зазора, тем меньше значение сдвигового усилия, при достаточно большом значении зазора ( $\delta \geq 0.2 м;$ ) перемещение не доходит до ограничения, и в этом случае сдвиговые усилия минимальные. Максимальное горизонтальное перемещение Газлийского землетрясения почти в два раза меньше Табасского землетрясения, поэтому зазор здесь можно установить поменьше.

**Таблица 3. Максимальные значения сдвиговых усилий по этажам для четырехэтажного здания при действии землетрясения № 2**

Этажи	Без скольжения	$\delta = 0.02 м$			$\delta = 0.05 м$			$\delta = 0.1 м$		
	$q_{max}$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$
1	38500	31700	28300	29600	24100	25800	29100	32600	10600	13000
2	33400	27700	24900	25000	21800	19700	23700	28300	9490	11800
3	25400	24300	21600	19900	18400	14500	18300	27100	9470	13900
4	15400	22500	19700	17800	15600	11900	19600	25000	7900	12300

**Таблица 4. Максимальные значения сдвиговых усилий по этажам для четырехэтажного здания при действии землетрясения № 2**

Этаж	Без скольжения	$\delta = 0.2 м$	$\delta = 0.3 м$	$\delta = 0.4 м$
------	----------------	------------------	------------------	------------------

	$q_{max}$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.05$	$f = 0.1$	$f = 0.2$
1	38500	7950	10600	13000	7950	10600	13000	7950	10600	13000
2	33400	6050	9490	11800	6050	9490	11800	6050	9490	11800
3	25400	5950	9470	13900	5950	9470	13900	5950	9470	13900
4	15400	5820	7900	12300	5820	7900	12300	5820	7900	12300

**Заключение.** На основе проведенных расчетов приходим к выводу, что наличие ограничений горизонтального движения скользящего ростверка на фундаменте здания приводит к увеличению максимального значения сдвигового усилия в этажах здания. Допустимое значение зазора необходимо выбрать на основе расчетов на возможные землетрясения на площадке строительства, а также по значению коэффициента сухого трения. По мере увеличения зазора снижение значений сдвиговых усилий может нарушиться, это связано с возможностью набора относительной скорости до момента времени достижения ограничения. Чем больше значение коэффициента сухого трения, значение зазора можно уменьшить, так как увеличение силы сухого трения позволяет уменьшить значение относительной скорости во время скольжения. При малых значениях коэффициента сухого трения необходимо подбирать величину зазора с осторожностью, так как ростверк может удариться об ограничитель с набранной скоростью.

**ЛИТЕРАТУРА**

[1] Chopra A K 2012 *Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering 4th Edition* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey) p 994  
 [2] Dimova S L 2012 Numerical algorithm for the dynamic analysis of base-isolated structures with dry friction. *Natural Hazards* 6(1) pp 71-86  
 [3] Mirzaev I M 1976 Reactions of composite structures, with concentrated and distributed parameters, to seismic action (vertical vibrations) *Sov Min Sci* 12(3) pp 296–300  
 [4] Mirzaev I, Turdiyev M S 2021 Vibrations of Buildings with Sliding Foundations under Real Seismic Effects *Construction of Unique Buildings and Structures* Volume 94 Article No 9407.  
 [5] Ibrakhim Mirzaev, Anvar Yuvmitov, Malikjon Turdiev and Jakhongir Shomurodov 2021 Influence of the Vertical Earthquake Component on the Shear Vibration of Buildings on Sliding Foundations *E3S Web of Conferences* 264, 02022.  
 [6] Ambraseys N N, Smit P, Douglas J, Margaris B, Sigbjörnsson R, Ólafsson S, Suhadolc P, Costa G 2004 *Internet site for European strong-motion data. Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*. 45(3)

УДК 699.8

**ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Проф. Достанова Сауле Хажигумаровна<sup>1</sup>, проф. Токпанова Камиля Еркиновна<sup>2</sup>, ассистент проф. Касымова Гульсум Темирхановна<sup>3</sup>

Казахский научно-исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева<sup>1</sup>,  
 Университет Туран<sup>2</sup>, Казахская головная архитектурно-строительная академия<sup>3</sup>, (Казахстан)  
 E-mail: [dostanova0109@mail.ru](mailto:dostanova0109@mail.ru), [kamila1907@mail.ru](mailto:kamila1907@mail.ru), [kasimova\\_63@mail.ru](mailto:kasimova_63@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние конструктивных особенностей пространственных конструкций на сейсмические воздействия. Представлены алгоритмы, модели и формулы для определения динамических характеристик пологих железобетонных оболочек с разрывными параметрами. Рассмотрен численный расчет гладких, ребристых и сборных оболочек покрытий. С использованием Еврокод РК проведена оценка сейсмостойкости.

Ключевые слова: пологие железобетонные оболочки покрытий, колебания, частоты, периоды собственных колебаний, оценка сейсмостойкости.

Актуальность исследования. Разрушительные и частые землетрясения во многих частях планеты выдвинули глобальные проблемы сейсмостойкости зданий и сооружений на первый

план [1-3]. Риск появления новых очагов землетрясений высокой интенсивности постоянно возрастает, поэтому вопросы сейсмостойкости зданий являются актуальными и насущными. Строительство новых зданий со сложной структурой и геометрией вызвало множество проблем и противоречий в теории и практике сейсмостойкого строительства. Все это требует дальнейшего совершенствования принятых моделей поведения зданий и сооружений в процессе землетрясений.

Рассмотрим вопрос разработки новых моделей для определения динамических характеристик пространственных конструкций типа пологих железобетонных оболочек покрытий. Принятая в нормах расчетная модель зданий и сооружений в виде консольного стержня для всех без исключения конструкций, независимо от их размеров является несовершенной, т.к. не учитывает пространственную работу оболочки.

Для совершенствования методов динамического расчета железобетонных пологих оболочечных покрытий производственных зданий с использованием Евростандартов РК был разработан уточненный алгоритм по определению динамических характеристик оболочечных конструкций и проведена оценка сейсмостойкости оболочечной конструкции с использованием Еврокод РК.

Алгоритм и метод исследований динамических характеристик оболочечных конструкций.

На рис.1,а представлена срединная поверхность оболочки покрытия с ребрами жесткости в двух направлениях и возможными переломами кривизны на стыке смежных панелей для сборных конструкций. На рис.1,б показаны внутренние усилия, возникающие в поперечных сечениях в двух направлениях.

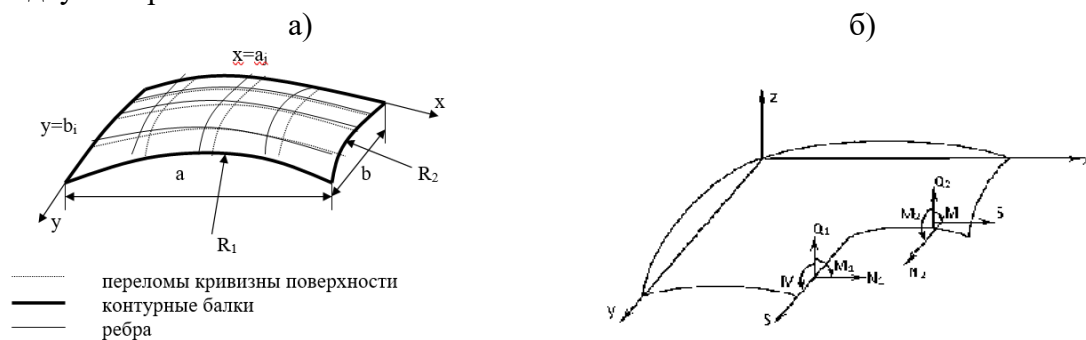


Рис. 1, а – срединная поверхность оболочки покрытия; б – внутренние усилия.

Практические расчеты оболочек чаще всего связаны с нормальной составляющей внешней нагрузки  $P_3$  (собственный вес, полезная нагрузка, снег, и т.п.), поэтому, если положить  $P_1=P_2=0$ , то после преобразований получаем следующие основные уравнения теории пологих оболочек [4-5]:

$$\Delta_k^2 \varphi + D \Delta^2 \Delta^2 w - (P_3 + \frac{\partial m_x}{\partial x} + \frac{\partial m_y}{\partial y}) = 0, \quad \frac{1}{Eh} \Delta^2 \Delta^2 \varphi - \Delta^2_k w = 0 \quad (1)$$

где  $\varphi$  – функция напряжения;  $w$  – прогиб;  $D$  – цилиндрическая жесткость;  $m_x, m_y$  – моменты вдоль осей  $x, y$ ;  $k_1, k_2$  – главные кривизны.

С учетом взаимодействия оболочки с ребрами при рассмотрении свободных поперечных колебаний внешнюю нагрузку можно представить в виде:

$$P_1 = P_2 = 0, \tilde{P}_3 = P_3 + \sum_{i=1}^m q_i + \sum_{j=1}^n q_j, \quad (2)$$

где  $P_1, P_2$  – тангенциальные составляющие инерционных сил;  $P_3$  – нормальная составляющая инерционных сил;  $\tilde{P}_3$  – полная нормальная составляющая внешней нагрузки;  $m, n$  – количество ребер соответственно вдоль  $i$ -го и  $j$ -го направлений;  $q_i, q_j$  – реактивные силы, заменяющие действие ребер, которые приложены по линии контакта с оболочкой.

Нормальная составляющая инерционных сил имеет вид:



$$P_3 = -\frac{1}{g} \left[ \gamma h^0 + \sum_{j=1}^{\kappa} \gamma_j h_j \delta(x - a_j) + \sum_{i=1}^t \gamma_i h_i \delta(y - b_i) \right] \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} . \quad (3)$$

В (3)  $g$  – ускорение свободно падающего тела (9,81 м/сек<sup>2</sup>);  $\gamma$  – удельный вес материала оболочки;  $\gamma_j$  ( $\gamma_i$ ) – удельный вес материала ребер;  $h_i, h_j$  – высота поперечного сечения ребер;  $h^0$  – толщина оболочки.

Дискретное расположение ребер жесткости учитывается с помощью функции Дирака. Для решения уравнений (1) используется энергетический метод Галеркина с применением двойных тригонометрических функций для выражений прогибов и функции напряжений. В результате получена система линейных однородных уравнений относительно неизвестных параметров  $\varphi_{mn}, w_{mn}$ . Приравнявая детерминант системы нулю, получаются следующие формулы для собственных частот.

**Гладкая и ребристая оболочка.**

$$\omega_{mn}^2 = \frac{b_{11}b_{22}^* - b_{12}b_{21}}{b_{11}b_{22}^{**}} . \quad (4)$$

$$b_{11} = \frac{\pi^4}{4Ehab} \left( \frac{b}{a} m^2 + \frac{a}{b} n^2 \right)^2 ,$$

$$b_{12} = \frac{\pi^2}{4} \left( \frac{k_2 b}{a} m^2 + \frac{k_1 a}{b} n^2 \right) ,$$

$$b_{21} = -\frac{\pi^2}{4} \left( \frac{k_2 b}{a} m^2 + \frac{k_1 a}{b} n^2 \right) + \frac{\pi^4}{2ab} \left[ m^4 \left( \frac{b}{a} \right)^2 - \mu m^2 n^2 \right] \frac{I_i k_1}{h} \frac{k}{2} +$$

$$+ \frac{\pi^4}{2a^2 b} \left[ n^4 \left( \frac{a}{b} \right)^2 - \mu m^2 n^2 \right] \frac{I_j k_2}{h} \frac{t}{2} .$$

$$b_{22}^{**} = \frac{ab}{4g} \left[ \gamma h + \frac{\gamma_i F_i t}{a} + \frac{\gamma_j F_j k}{b} \right] . \quad (5)$$

В выражениях (5) введены следующие обозначения:  $a, b$  – размеры оболочки в плане;  $k_1, k_2$  – главные кривизны;  $EI_i, EI_j$  – жесткости контурных балок на изгиб;  $\eta_i, \eta_j$  – эксцентриситеты сечения контурной балки;  $k_{1i}, k_{2j}$  – жесткости контурных балок на кручение;  $E, h$  – модуль упругости и толщина оболочки;  $\mu$  – коэффициент Пуассона;  $\gamma_i, \gamma_j$  – удельные веса материалов бортовых балок;  $F_i, F_j$  – площади сечений балок.

**Сборная оболочка.** Для сборных оболочек, по аналогии, используя вариационный метод, получаются следующие формулы (6-7) для определения собственных частот:

$$\omega_{mn} = \frac{b_{11}b_{22}^* + b_{21}b_{12}}{b_{11}b_{22}^{**}} . \quad (6)$$

$$\begin{aligned}
 b_{21} &= -b_{12} - \frac{(n\pi)^2}{(2b)^2} \left[ \left(\frac{m\pi}{a}\right)^2 - \mu \left(\frac{n\pi}{b}\right)^2 \right] N_{mr} \delta_{nq} - \frac{(n\pi)^2}{b^2} \left[ \left(\frac{n\pi}{b}\right)^2 - \mu \left(\frac{m\pi}{a}\right)^2 \right] N_{nq} \delta_{mr}, \\
 b_{22}^* &= \frac{th^3 \pi^4}{48(1-\mu^2)ab} \left(\frac{b}{a} m^2 + \frac{a}{b} n^2\right)^2 \delta_{m_r} \delta_{n_q} + \frac{\pi^4}{2} \left[ \frac{E_j I_j n^4 \delta_{nq} K_{mr}}{b^3} + \frac{E_i I_i m^4 \delta_{mr} K_{nq}}{a^3} \right], \\
 b_{22}^{**} &= \frac{ab}{2g} \left[ \frac{\gamma h \delta_{mr} \delta_{nq}}{2} + \frac{\gamma_j F_j F_{mr} \delta_{nq}}{a} + \frac{\gamma_i F_i F_{nq} \delta_{mr}}{b} \right], \\
 b_{11} &= \frac{\pi^4}{4Ehab} \left(\frac{b}{a} m^2 + \frac{a}{b} n^2\right)^2 \delta_{m_r} \delta_{n_q}, \\
 b_{12} &= \frac{\pi^2}{4} \left(\frac{bk_y}{a} m^2 + \frac{ak_x}{b} n^2\right) \delta_{m_r} \delta_{n_q} + \frac{\pi^2}{2} \left(\frac{\theta_j n^2}{b} \delta_{nq} S_{mr} + \frac{\theta_i m^2}{a} \delta_{mr} S_{nq}\right),
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

$\delta_{mr}, \delta_{nq}$  – символы Кронекера. В (7) введены следующие обозначения:  $a, b$  – размеры оболочки в плане;  $E, E_i, E_j$  – соответственно модули упругости оболочки, ребра в  $i, j$  – направлениях;  $h$  – толщина оболочки;  $F_i, F_j$  – площади поперечных сечений ребер в  $i, j$  – направлениях;  $\gamma_i, \gamma_j$  – удельные веса материала ребер в  $i, j$  – направлениях;  $\theta_i, \theta_j$  – углы перелома срединной поверхности соответственно в направлениях осей  $x, y$ ;  $x_i, x_j$  – координаты главных линий, где имеются переломы кривизны поверхности;  $d, c$  – соответственно количество переломов поверхности в направлениях осей  $x, y$ ;  $t, k$  – количество ребер жесткости в направлениях осей  $x, y$ ;  $I_i, I_j$  – моменты инерции поперечных сечений ребер в  $i, j$  – направлениях;  $S_i, S_j$  – величины, равные соответственно произведению момента инерции сечения ребра на его кривизну, т.е.  $I_i k_y$  или  $I_j k_x$ , где  $k_x, k_y$  – кривизны главной оболочки. Величины  $S_i, S_j$  являются коэффициентами при слагаемых, которые учитывают деформацию растяжения (сжатия) в ребрах.

$$S_{mm}=d/2, S_{nn}=c/2, K_{mm}=k/2, K_{nn}=t/2, N_{mm}=k/2, N_{nn}=t/2.$$

Результаты исследований. Численный динамический расчет проведен с использованием программы Лира.

Данные: пологая оболочка, квадратная в плане  $18 \times 18 \text{ м}$ , имеет следующие характеристики:  $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$  – удельный вес материала оболочки;  $E=26 \times 10^8 \text{ кг/м}^2$ ;  $a=b=18 \text{ м}$ ;  $\mu=0,2$  – коэффициент Пуассона;  $R_1=R_2=32,069 \text{ м}$  – радиус кривизны;  $h=0,03-0,04 \text{ м}$  – толщина.

Оболочка подкреплена перекрестными ребрами жесткости трапециевидального поперечного сечения со следующими характеристиками:

$I_x=0,0014 \text{ м}^4$  – момент инерции сечения ребра;  $F=0,0462 \text{ м}^2$  – площадь сечения ребра;  $\eta=0,115 \text{ м}$  – эксцентриситет центра тяжести сечения;  $\gamma_p=2500 \text{ кг/м}^3$  – удельный вес материала ребер;  $S_x=F\eta=0,00531 \text{ м}^3$  – статический момент сечения ребра.

В таблицах 1-2 представлены частоты собственных колебаний ( $\Gamma\omega$ ) и время  $T$  в (сек.) для ребристой и сборной оболочек  $18 \times 18 \text{ м}$  в плане с учетом и без учета деформации кручения в ребрах жесткости ( $\omega/T$ ).  $M, N$  – количество полуволн в двух направлениях.

**Таблица 1. Частоты собственных колебаний ( $\Gamma\omega$ ) и время  $T$  в (сек.) оболочки  $18 \times 18 \text{ м}$  в плане с учетом и без учета деформации кручения в ребрах жесткости ( $\omega/T$ ).**

M	N	h=0,03м			h=0,04м	
		гладкая	1 ребро	1 ребро	гладкая	1 ребро
			с кручением	без кручения		с кручением
1	1	16,38/0,38	15,90/0,39	16,35/0,38	15,91/0,39	15,90/0,39
2	2	16,01/0,39	15,54/0,40	19,97/0,31	15,58/0,40	15,58/0,40
3	3	20,00/0,314	19,46/0,32	20,00/0,314	19,52/0,32	19,52/0,32
3	4	11,23/0,56	10,92/0,57	11,20/0,56	10,72/0,58	10,72/0,58

**Таблица 2. Частоты собственных колебаний (Гц) и время T в (сек.) для сборной оболочки 18x18м в плане (ω/T).**

Количество панелей вдоль оси x	Количество панелей вдоль оси y	Рёбристая, толщина 0,03м	Рёбристая, толщина 0,04м
1	1	17,3/0,36	16,2/0,39
2	2	18,4/0,34	17,3/0,36
3	3	19,5/0,322	18,6/0,338
4	4	24,7/0,254	23,6/0,266

Используя таблицы и формулы для определения сейсмических нагрузок, представленные в рекомендациях по определению сейсмических нагрузок, соответствующих инженерно-геологическим и сейсмологическим условиям РК (6), в таблице 3 представлены значения горизонтальных и вертикальных сейсмических нагрузок, соответствующие полученным максимальным значениям периодов собственных колебаний.

**Таблица 3. Значения сейсмических нагрузок, Кн.**

Колво переломов вдоль оси x	Колво переломов вдоль оси y	Колво ребер вдоль оси x	Колво ребер вдоль оси y	Значения сейсмической нагрузки в 2-х направлениях, кН	
				горизонтальное	вертикальное
Гладкая оболочка					
0	0	0	0	106,5	85.7
Рёбристая оболочка					
0	0	0	2	104	82.13
0	0	0	6	94.4	78.5
Оболочка с переломами кривизны					
0	2	0	0		78.5
2	2	0	0	90.8	
0	2	0	2		75.3
0	2	3	1		73.8
0	2	3	2		72.4

Максимальные сейсмические нагрузки возникают в гладкой оболочечной конструкции. Наличие ребер жесткости снижают значения сейсмической нагрузки в вертикальном (от 3-8,5%) и горизонтальном (от 2-7,4%) направлениях. Для сборной оболочечной конструкции сейсмическая нагрузка значительно снижается (от 4-15%).

Список литературы:

1. Конструктивная сейсмобезопасность зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях: препринт/под ред. Н.П. Абовского. –Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2009. -186с.
2. Саркисов Д.Ю. Сейсмостойкость зданий и сооружений. Изд. ТГСУ. -Томск, 2015. -156с.
3. Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. НИИСК Минрегионстрой Украины. –Киев, 2008. -480с.
4. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. М.: Санкт-Петербург, Москва-Краснодар, Лань, 2012, 656с.
5. Кусаинов А.А., Достанова С.Х., Полякова И.М. Динамика и устойчивость сооружений. Учебное пособие. –Алматы, 2016. -265с.
6. Рекомендации по определению сейсмических нагрузок, соответствующих инженерно-геологическим и сейсмологическим условиям Республики Казахстан. -Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Методический документ Республики Казахстан, Астана. 2015. -118с.

Namangan muhandislik-qurilish instituti<sup>1</sup>, Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti<sup>2</sup>  
E-mail: [davranberdakov7@gmail.com](mailto:davranberdakov7@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ushbu tadqiqot ishida, Yog'och materiallaridan tayorlangan qurilish konstrukciyalari elementlari va ular bilan ishlov berilgan yo'g'och qurilish konstrukciyalari elementlarining birikmalari va materiallarning xossalari fizik-mexanik boshqaruvning zamonaviy usullaridan, kuchlilashtirilganlik-deformatsiyalanuvchanlik holati, elementlarni mustahkamlash, standartlashtirish.

**Kalit so'zlari.** Konstrukciya, element, birikma, mustahkamlik, bo'ylama va ko'ndalang ustuvorlik, deformatsiya, geometrik parametrlar, tishlashish, birikma mustahkamligi, resurslar, ekologik sof qurilish material, kuchlanganlik, takomillashtirish.

**Аннотация.** В данной исследовательской работе показана элементы строительных конструкций из деревянных материалов и обработанные ими соединение элементов деревянных строительных конструкций и свойства материалов по современным методам физико-механического контроля, состояние упрочнения-деформируемости, упрочнение элементов, стандартирование.

**Ключевые слова.** Конструкция, элемент, сочетание, прочность, продольный и поперечный устойчивость, деформация, геометрические параметры, зубчатость, прочность соединения, ресурс, экологически чистое строительное материал, усиление, улучшение.

**Abstract.** This research work shows the elements of building structures made of wooden materials and the connection of elements of wooden building structures processed by them and the properties of materials according to modern methods of physical and mechanical control, the state of hardening-deformability, strengthening of elements, standardization.

**Keywords.** Construction, element, combination, strength, longitudinal and transverse stability, deformation, geometric parameters, serration, connection strength, resource, environmentally friendly building material, reinforcement, improvement.

Jahonda hozirgi kunda yog'och va boshqa tabiiy, ekologik xavfsiz, konstruksiyalarini ishlab chiqarishning innovasion texnologiyalari qurilishda muhim o'rinni egallamoqda. Yog'och konstruksiyalari uchun samarador elementlarining birikmalarni yaratish, takomillashtirish amaliy jihatdan tadqiq etish va ularni qurilish sohalarida qo'llash muhim o'rin egallamoqda. Yog'och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini takomillashtirish, birikmalarining mustahkamligini oshirish dolzarb muammolarning biriga aylanmoqda.

Ayniqsa yog'och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini yangi turlarini yaratish, ularning kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holatiga chidamli yog'och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini amaliyotga joriy etish, energiya va resurs-tejamkorligini ta'minlash, ekspluatatsiya sharoitlariga bardoshlilik, texnologik kabi xossalarni yaxshilashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Jahon miqiyosida yog'och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holatiga hamda ularga yaxshi ishlov berishga keng e'tibor qaratilmoqda. Yog'och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini yuqori mustahkamlikka, birikmalarini kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holatida barqarorlikka erishishni ta'minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Respublikamizda qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish, tabiiy xom ashyo materiallarini iqtisod qilish va maxalliy xom ashyolardan ishlab chiqarishda foydalanish imkonini beruvchi resurs va energiya tejamkor yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish hajmlarini oshirish bo'yicha muayyan ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda. Shu jumladan mahalliy xom ashyodan foydalanilgan holda yog'och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.



Jahonning rivojlangan mamlakatlari, jumladan, Rossiya, Germaniya, Finlandiya, Qozog'iston, Qirg'iziston va boshqa mamlakatlarda yuqori texnologik xossalarga ega yog'och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini tokomillashtirish, ularning yangi birikma turlarini yaratishga keng e'tibor qaratilmoqda. Yog'och konstruksiyalari sanoatini rivojlantirish, ekologik sof yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish hajmlarini oshirish bo'yicha muayyan ilmiy va amaliy natijalarga erishilmoqda.

Jahon tajribalariga tayangan holda a, b va v rasmdagi birikmalarni takomillashtirib va taqqoslab, Uzbekistondagi dolzarb muammolarning yechimini topib amaliyotga joriy etish asosiy maqsadimiz.

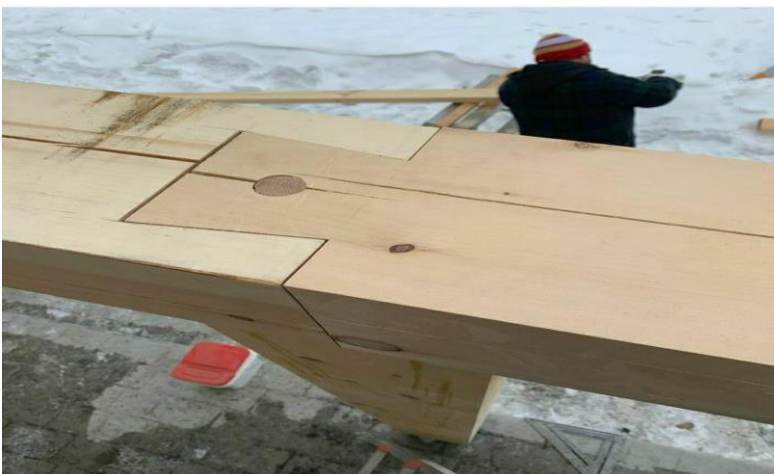
a)



b)



v)



Respublikamizda qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish, tabiiy xom ashyo materiallarini iqtisod qilish va maxalliy xom ashyolardan ishlab chiqarishda foydalanish imkonini beruvchi resurs va energiyatejamkor yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish hajmlarini oshirish bo'yicha keng ko'lamlili chora-tadbirlar tashkil etilmoqda.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Рузиев Қ.И., Алимов М.А. “Биоларнинг ёғоч ва пластмасса қурилмалари” Т., Ўқитувчи”, 1993 .
2. Раззаков С.Ж. “Ёғоч ва пластмасса конструкциялари” Т. 2005
3. Казакбаева К.К. “Экологик соф қурилиш конструкциялари” фани бўйича ўқув кўлланма. Т., “О’қитувчи”, 2005 .
4. Арленинов Д.К. я доктор «Конструкции из дерева и пластика» М. Изд-во «АСВ», 2002.
5. Слицкоухов А.Б., Конструкции из дерева и пластика, под ред. Карлсена Г.Г., М. Стройиздат, 1986 г.

**УДК 691.322.7**

**ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ФИБРОБЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИБРЫ РАЗЛИЧНОГО ВИДА**

Докторант Обиджонов Жахонгир Тохир ўғли  
Ташкентский архитектурно-строительный университет  
E-mail: [x.jahon13@gmail.com](mailto:x.jahon13@gmail.com), (тел.99-794-45-09).

**Аннотация:** В статье приведены применения и закономерности структурообразования фибробетонов на основе различных видов волокон.

**Ключевые слова:** Дисперсное армирование, композитная фибра, армоцементные конструкции, базальтофибробетон, полипропилен, прочностные характеристики, плотность, влажность, трещиностойкость, нагрузка, композиционный материал, коррозия.

Подавляющее большинство строительных конструкций в настоящее время и на ближайшие 25-50 лет [1] составляют бетонные и железобетонные. Однако, наряду с бесспорными преимуществами, определившими широкое применение в строительстве, известен недостаток, препятствующий эффективному использованию бетона в элементах конструкций, - относительно низкое сопротивление растяжению. По этой же причине, в связи с развитием трещин в бетоне, снижается эксплуатационная надежность и долговечность железобетонных конструкций.

Конструкционные качества бетона, как показал ряд работ, существенно улучшаются при особом виде, армирования - распределенном по объему (дисперсном), что подтверждается, например, более чем полувековым опытом применения армоцемента в отечественном и зарубежном строительстве [2,3]. Бетоны, армированные волокнами, или фибробетоны, представляют собой другой вариант дисперсно-армированного бетона с армирующими элементами конечной длины. К фибробетонам в настоящее время проявляется большой интерес, что обусловлено, наряду с иными причинами, общим прогрессом в материаловедении композиционных материалов. Расширяется опыт применения фибробетонов в практическом строительстве.

Связи с тем, фибробетон, исследованиями которого накоплен обширный фактический материал, но сегодняшнем дне не нашел должного места в практике, что в значительной мере связано с недостатками известных приемов расчета конструктивных элементов из него, отсутствием соответствующих расчетных нормативов.

Выделяют следующие достоинства фибробетонов:

- фибробетон обладает высокими эксплуатационными качествами;
- снижение затрат, за счет использования фиброволокна вместо армирующего каркаса или сетки;
- фибробетон стоек к температурным воздействиям, влагостоек и морозостоек;
- фибробетон обладает хорошими адгезионными качествами;
- фибробетон имеет меньший вес по сравнению с обычным бетоном;
- срок службы выше по сравнению с обычным бетоном.

**Применение фибробетонов в строительстве.**

Таблица 1

<b>Наименование конструкций, элементов и сооружений</b>		
<b>Монолитные</b>	<b>Сборные</b>	
Покрытия автодорог	Железнодорожные шпалы	
Мостовые настилы	Балки	
Фундаменты и несущий каркас зданий повышенной этажности	Ступени	
Водоотводные дамбы	Стеновые панели	
Огнезащитная штукатурка	Трубопроводы	
Промышленные полы	Кровельные панели и черепица	
Самонивелирующиеся полы	Взрывоустойчивые конструкции	
Пространственные покрытия и сооружения	Элементы пространственных покрытий и сооружений	
Оборонные сооружения	Сваи и шпунты	

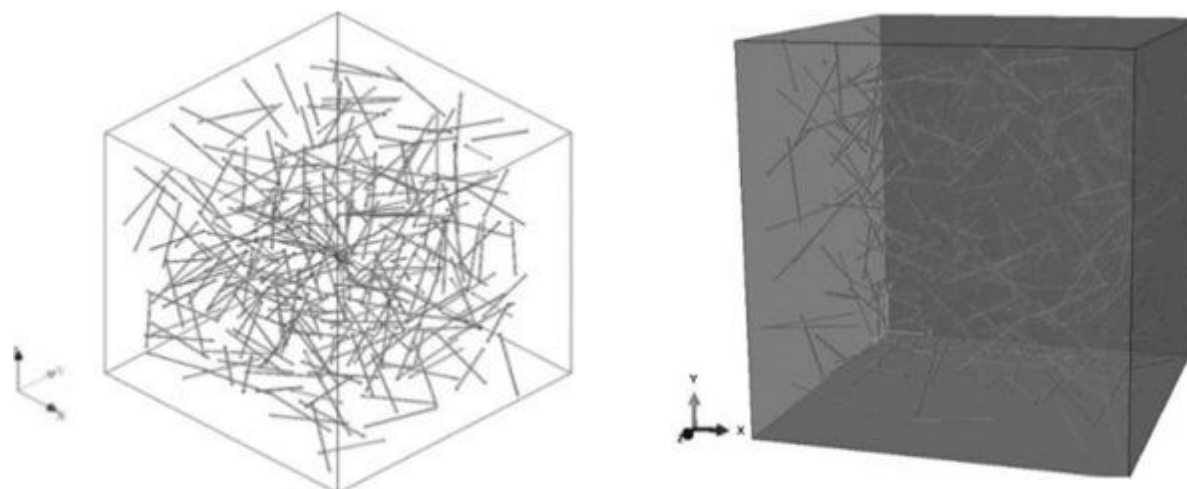
К недостаткам фибробетонов относят:

- повышенный износ бетоносмесительного оборудования;
- высокую стоимость в сравнении с обычным бетоном. Данный недостаток компенсируется долговечностью материала. Так же использование отходов промышленного производства постепенно снизят стоимость фибробетона.

При повышении технико – экономического эффекта и универсальности бетонных материалов предусматривают как усовершенствование характеристик бетона, так и развитие производства модернизированных конструкционных материалов, к которым относятся дисперсно – армированные бетоны с воедино собранными лучшими качествами различных составляющих.

Механические свойства фибробетонов наиболее полно отражают и прочностные и деформативные характеристики.

Особенность формирования контактов между фиброволокном и цементным тестом характеризуется наличием капиллярных сил поверхностного натяжения, это способствует прилипанию к поверхности фибровых волокон за счет микрочастиц, имеющих размер от нескольких микрон до 1–2 мм. Благодаря капиллярному сцеплению создаются структурные элементы, упрочняющиеся в процессе тепловой обработки из-за стесненных условий твердения – это приводит к изменению структуры матрицы композита [3].



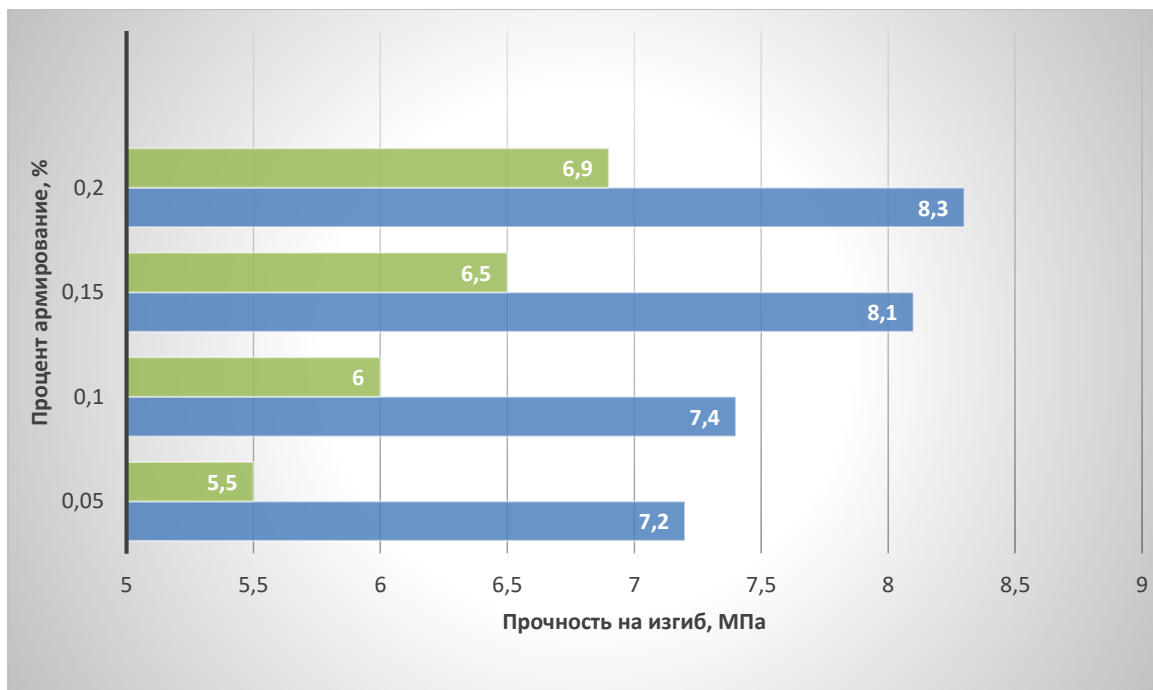
**Рис.1 Геометрическая модель пространственного распределения волокна.**

Фиброволокно снижает показатель суммарной проницаемости бетона при уменьшении диаметра пор (средних и максимальных), это улучшает его сопротивляемость к агрессивным

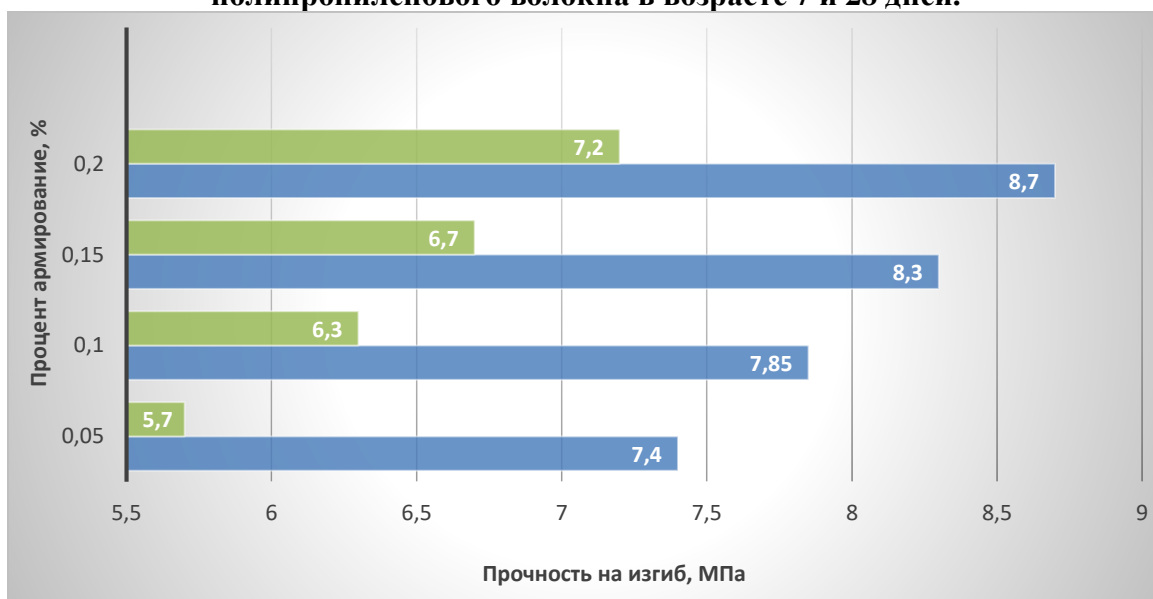
средам. Также фибровая арматура способствует повышению сопротивляемости бетона при многократном, длительном загрузении и при добавлении аморфной металлической фибры происходит увеличение прочности на сжатие, раскалывание, срез и изгиб [3].

По данным, приведенным в отечественной и иностранной литературе [2,5], установлено, что с помощью дисперсного армирования, независимо от вида фибры, добиваются повышения ударостойкости бетона в несколько раз. Также считается, что показатель повышения сопротивления ударным воздействиям зависит от геометрических размеров применяемого фиброволокна, процента армирования и технологии изготовления конструкции [4].

В исследование физико – механических свойств мелкозернистого фибробетона с использованием металлической, полипропиленовой фибры и базальтовой фибры в зависимости от состава бетонной смеси и степени армирования получены следующие результаты.



**Рис. 2. График зависимости прочности бетона на изгиб от дозировки полипропиленового волокна в возрасте 7 и 28 дней.**



**Рис. 3. График зависимости прочности бетона на изгиб от дозировки базальтового волокна в возрасте 7 и 28 дней.**



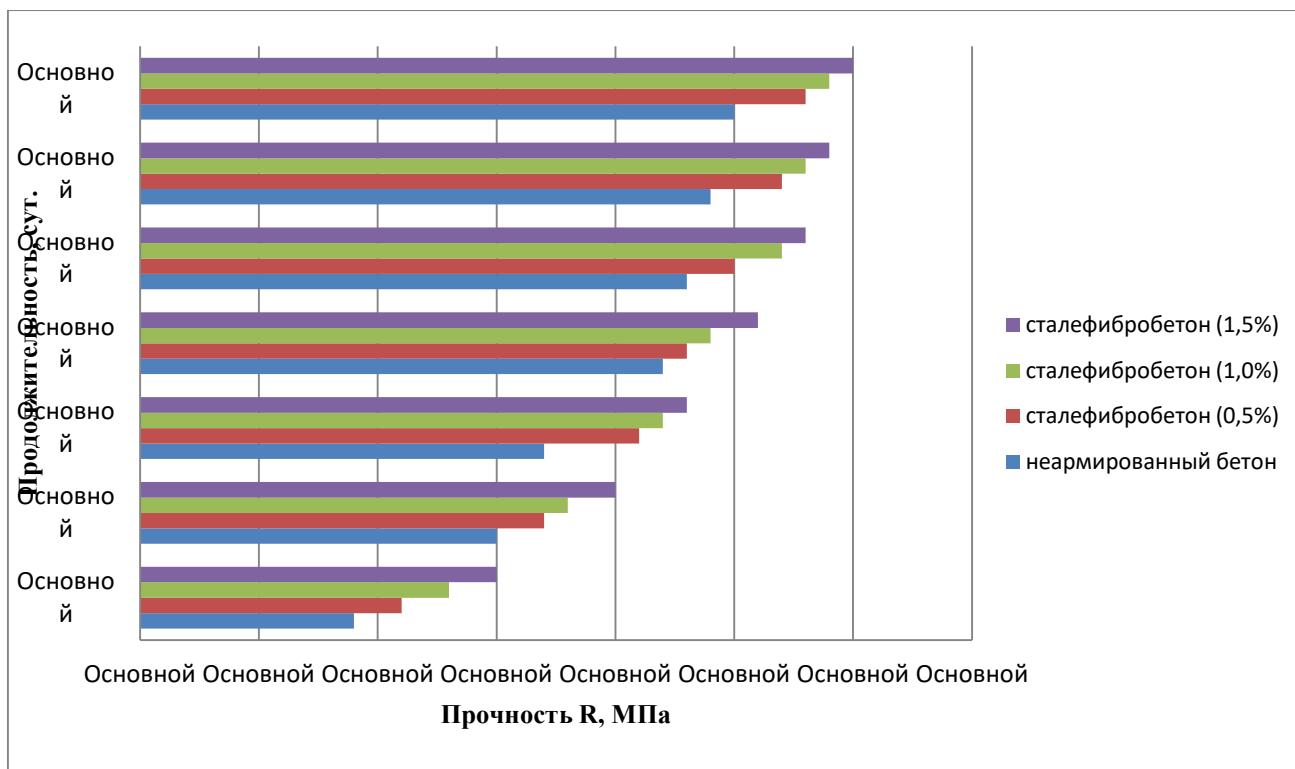


Рис. 4 Рост прочности сталефибробетона.

Результаты исследований (рисунок 2, 3 и 4) показывают, что наилучшие прочностные характеристики в возрасте 28 суток имеют образцы мелкозернистого фибробетона с армированием металлической фиброй. С увеличением количества фибры во всех образцах с различными фибрами наблюдается плавное повышения и в определенном моменте снижение прочности на 15%. При повышении армирования фибры прочность образцов фибробетона начинает возрастать, при содержании фибры в бетоне в прочность образцов фибробетона достигает 39,4 МПа.

### Литература

1. Арончик В. Б. Исследование работы армирующего волокна в фибробетоне: автореф. дис. канд. техн. наук. Рига, 1983. 22 с.
2. Баженов Ю. М. Технология бетона. М: АСВ, 2003. 500 с.
3. Рабинович Ф. Н. Композиты на основе дисперсно-армированных бетонов // Вопросы теории и проектирования, технологии, конструкции. М: АСВ, 2004. 560 с.
4. Некрасов В. П. Новейшие приемы и задачи железобетонной техники: система свободных связей // Цемент, его производные и применение: XII съезд русских цементных техников. СПб., 1909. С. 294–348.
5. Rakhimov Sh.T., Obidjonov J.T. Analysis of Technical Literature Allowing Determining Effective Areas of Use of Metal Fibers as Dispersed Reinforcement/ Опубликовано в Международном журнале Trend in Scientific Research and Development (ijtsrd), ISSN: 2456-6470, Special Issue | Комплексные инновации в области технических наук и экономического развития, 2022 г., стр. 147-149, URL: <https://www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd51858.pdf>
6. Obidjonov J.T., Rahimov Sh.T. The Main Regularities and Processes of the Formation of the Strength Properties of Fibre Concrete Using Different Types of Fibres, Volume: 05 of Spanish journal of innovation and integrity (SJII) April, 2022. ISSN: 2792-8268 p.145-151

УДК 699.841

**К ВОПРОСУ ГАРМОНИЗАЦИИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН В ОБЛАСТИ СЕЙСМОСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С  
НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН**

Проф. Убайдуллоев Мусохон Нуруллоевич

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет, Узбекистан

[ubaydullov1949@gmail.com](mailto:ubaydullov1949@gmail.com)

**Аннотация:** В статье изложены некоторые предложения по гармонизации КМК 2.01.03-19 «Строительство в сейсмических районах» с нормативными документами ведущих зарубежных стран (1 часть).

**Ключевые слова:** гармонизация, нормативные документы, зарубежный опыт, коэффициент редукации, спектральный метод.

**Введение.** В настоящее время нормативные документы в области технического регулирования градостроительной деятельности в Республике Узбекистан не в полной мере учитывают современные методы проведения архитектурно-строительных работ, возможности широкого применения энергоэффективных технологий и энергосберегающих материалов, а потому до 2025 года предполагается осуществить ряд мероприятий, в том числе – выполнить **гармонизацию** национальных градостроительных норм и правил с международными нормативами и стандартами с учетом геологических, природно-климатических, сейсмологических и других особенностей РУз, с учетом необходимости достижения «Целевых показателей по реализации Стратегии модернизации, ускоренного и инновационного развития строительной отрасли Республики Узбекистан на 2021 - 2026 годы» [1].

**Актуальность и основные задачи.** Результаты работ [3, 4, 5, 6] служат решению задач, связанных с реализацией Указа Президента Республики Узбекистан от 13 марта 2020 года № УП-5963 «О дополнительных мерах по углублению реформ в строительной отрасли Республики Узбекистан», а также постановления от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», и Указа Президента от 30.05.2022 г. № УП-144 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы обеспечения сейсмической безопасности Республики Узбекистан», с целью улучшения структуры и содержания КМК 2.01.03-19, а также **гармонизации** основных его положений с нормативными документами ведущих зарубежных стран и решения задач связанных с их реализацией. Могут быть рассмотрены следующие подходы к методике корректировки нормативных документов РУз.

- Обеспечить возможность анализа требуемых зарубежных нормативных документов на доступных узбекском и русском языках (нормативных документов: Европейского союза, США, Британии, Японии, Китая, Южной Кореи, Стран СНГ и других зарубежных стран в области проектирования, строительства и реконструкции зданий и инженерных сооружений с учетом сейсмических воздействий). Должен быть организован их перевод и обеспечена возможность доступа к ним всех заинтересованных специалистов РУз (возможно в электронном варианте). Все это потребуется для изучения возможности гармонизации зарубежных нормативных документов с КМК 2.01.03-19 [3].

- Необходимо подготовить более детальный **перечень объектов** (зданий и сооружений) реально эксплуатируемых и строящихся в Республике Узбекистан (с учетом перспектив их развития), нуждающихся в проектировании или реконструкции с учетом сейсмических воздействий. Потребуется также более детальное описание существующих и перспективных объемно-планировочных, конструктивных решений объектов из различных материалов, доступных и перспективных элементов сейсмозащиты, применительно к потребностям Республики Узбекистан, в сопоставлении со строящимися объектами за рубежом (допустимые параметры). Возможно, это приведет к уточнению КМК.

- Выполнить анализ **зарубежного опыта** использования нормативных документов связанных с проектированием объектов в сейсмических районах, включая: Еврокоды,

международные строительные коды США, Британские стандарты, национальные стандарты Японии, Китайские национальные строительные стандарты, Корейские строительные коды, строительные нормы и правила РФ и стран СНГ и др. (перечень соответствует приложению №1 Указа Президента РУз № УП-5963, от 13 марта 2020 г). А затем выполнить сопоставление зарубежных норм с нормами РУз, стремясь максимально сохранить и умножить имеющиеся достоинства и сократить имеющиеся недостатки КМК с целью **гармонизации** (обеспечения взаимного соответствия) с зарубежными нормативными документами - с учетом геологических, природно-климатических, сейсмологических и других особенностей Республики Узбекистан. Потребуется обобщить также опыт некоторых стран СНГ (России, Белоруссии, Казахстана, Украины и др.), уже в какой то мере выполнивших «Актуализацию» своих норм с учетом Еврокода-8. Но необходимо иметь в виду, что даже не все страны Европы пользуются Еврокодами. Например, страны Европы наиболее подверженные землетрясениям: Италия, Испания, Португалия, Германия и некоторые другие - пользуются своими нормативными документами.

Необходимо также иметь в виду, что в национальных нормах различных стран по сейсмостойкому строительству учет нелинейных эффектов при определении расчетных сейсмических нагрузок производится по трем направлениям:

1. Использование спектров реакций для **неупругих систем** с дальнейшим расчетом по линейно-спектральной теории (ЛСТ) – используется в США;

2. Использование спектров реакций **упругих систем**, с дальнейшим введением коэффициента редукиции непосредственно в расчетные формулы линейно-спектральной теории (ЛСТ) – используется в России, странах СНГ, Еврокоде 8, в нормах КНР, Индии, Турции, Алжира и других стран;

3. Расчет с использованием спектров реакций **упругих систем** по (ЛСТ), с дальнейшим введением переменного (для разных элементов) коэффициента редукиции в формулу для определения усилий в элементах конструктивной системы – используется в Республике Узбекистан при применении спектрального метода расчета на сейсмические (условно-статические) нагрузки по п. 2.6б. По п. 2.6а в КМК – реализован динамический метод расчета на реальные или синтезированные сейсмические воздействия, когда усилия от особого сочетания нагрузок определяются с учетом перерезывающих сил от сейсмического воздействия, численно равных предельным упругим реакциям.

В целом:

- методику расчета по п. 2.6а – возможно адаптировать к нормам других стран, включая США.

- методику расчета по п. 2.6б КМК – лучше адаптировать к нормам стран группы 2 (нормам России, стран СНГ, Еврокоду 8, КНР, Индии, Турции, Алжира и других) использующих спектры реакций упругих систем с дальнейшим введением коэффициента редукиции непосредственно в расчетные формулы линейно-спектральной теории (ЛСТ). Эту методику невозможно адаптировать к нормам США.

Но в этом случае, по-видимому, будет лучше разделить КМК 2.01.03-19 на две части, в каждой из которых отдельно описать методику расчета по пп. 2.6а и 2.6б и области их применения:

- Отдельно по п. 2.6а, но в этом случае для возможности его использования всеми заинтересованными лицами должна быть подготовлена вся необходимая нормативная и материальная база - нормативные документы для общего пользования, включая материалы расчетов зданий (сооружений) с учетом активных и адаптивных систем сейсмозащиты (КМК, Стандарты, ГОСТы, Пособия, рекомендации, указания, технические условия и учебная литература – которые в основном отсутствуют), но пока расчеты выполняются только узкой группой лиц на основании «Специальных технических условий» о которых сделано упоминание в п. 1.1 г КМК 2.01.03-19, но которыми не могут пользоваться другие специалисты.

- Отдельно по п. 2.6б – наиболее простым методом, которым пользуется большая часть специалистов проектировщиков и строителей. В этом случае потребуется скорректировать

методику расчета по КМК, например, путем учета единого коэффициента редукции, соответствующего наиболее ответственным элементам конструктивной системы в формуле (2.8) КМК, а учет меньшей ответственности других элементов – осуществлять при подборе сечений элементов. Но, по-видимому, лучше учесть единый коэффициент редукции  $r < 1,0$  соответствующий наиболее ответственным элементам конструктивной системы в формуле (2.3), а учет меньшей ответственности других элементов также осуществлять при подборе сечений элементов. В этом случае перемещения конструктивной системы желательно определять не по упругой схеме (при  $r = 1,0$ ) - а с учетом коэффициента  $1/r > 1,0$  (переход от упругих перемещений к неупругим – возрастающие перемещения будут обратно пропорциональны снижению усилий в конструкциях получающих дефекты). В целом, это позволит легко гармонизировать методику расчета по КМК с нормами стран (группы 2) использующих спектры реакций упругих систем с дальнейшим введением коэффициента редукции непосредственно в расчетные формулы ЛСТ (к нормам России, стран СНГ, Еврокоду 8, КНР, Индии, Турции, Алжира и других).

**Выводы.** Учитывая, что расчеты по п. 2.6<sub>б</sub> КМК используются большинством специалистов (проектировщиков, строителей...) – желательно эту методику в КМК описать первой (до п. 2.6<sub>а</sub>), а используемую узким кругом специалистов методику расчета по п. 2.6<sub>а</sub> описать ниже (как п. 2.6<sub>б</sub>). Желательно организовать в Узбекистане издание специального журнала по сейсмостойкому строительству «Сейсмостойкое строительство в Узбекистане», что упростит опубликование работ с этой тематикой, а также обеспечит возможность доступа к ним всех заинтересованных специалистов, которые подают предложения по улучшению и коорректировке норм (в виде Интернет-журнала).

В целом все это позволит в разумные сроки вовремя дополнить друг-друга и подготовить более качественные нормативные документы Республики Узбекистан с меньшим количеством изменений в последующее время.

#### **Список литературы:**

1. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан, от 06.10.2022 г. № 577 «О мерах по упрощению требований к строительной отрасли и систематизации нормативных актов в области технического регулирования» (QMMB:09/22/577/0907-сон 07.10.2022-у.).
2. ҚМК 2.01.03-19. Сеймик худудларда қурилиш[Матн] / Ўзбекистон Республикаси Қурилиш Вазириги.- Тошкент, 2019. - 110 бет.
3. Пояснительная записка по результатам анализа КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах», с предложениями по корректировке [Текст] / Г.С. Стриго, Н.Г. Сайфулова, М.Н. Убайдуллоев, О. Убайдуллоев // ООО «NinaStroyServis» при обл. архитектуре – СамГАСИ, Самарканд, 2012. – 52 с.
4. Убайдуллоев М.Н. Практический подход к расчету и проектированию зданий (сооружений) с учетом сейсмических нагрузок по нормам Узбекистана КМК 2.01.03-19 [Текст] / М.Н. Убайдуллоев, О. Убайдуллоев, Н. Убайдуллоева // Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства», №4/2020 г., Самарканд, 2020. – 134...138 с.
5. Убайдуллоев М.Н. Проектирование зданий (сооружений) с учетом сейсмических нагрузок по КМК 2.01.03-19[Текст] / Убайдуллоев М. Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н., Насруллаев Л. // Вестник международной ассоциации экспертов по сейсмостойкому строительству, DOI: 10.38054/iaeee-202223.2/2022(14). - 69...74 с.
6. Убайдуллоев М.Н. Актуализация основ расчета зданий и сооружений с учетом сейсмических воздействий в Республике Узбекистан [Текст] / М.Н. Убайдуллоев, О. Убайдуллоев, Н. Убайдуллоева // Материалы международной научной и научно-технической конференции на тему “Иновации в строительстве, сейсмическая безопасность зданий и сооружений”, 15-17 декабр 2022 года, НИСИ- Наманган, 2022. 732-737 стр.



## ’NALISHLARI

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА, ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

### TURAR-JOY BINOLARINI TABIIY SHAMOLLATISH TIZIMINI TAHLIL QILISH

dots. A.T. Qo’ldoshev, dots. Sh.A. Xabibullayev, magistr Sh.K. Bozorov

Toshkent arxitektura qurilish universiteti

**Annotatsiya:** Maqolada turar-joy binolaridagi tabiiy shamollatish tizimi tashkil etish masalalari o’rganildi hamda uning afzallik va kamchiliklari tahlil qilindi.

**Kalit so’zlar:** Tabiiy shamolatish tizimi, havo almashinuvi, shamolatish qurilmalari, rejalashtirilmagan tabiiy shamolatish turi, rejalashtirilgan tabiiy shamolatish turi

**Аннотация:** В статье изучены вопросы создания системы естественной вентиляции в жилых домах и проанализированы ее преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** Система естественной вентиляции, воздухообмен, вентиляционные устройства, неорганизованная вентиляция, организованная вентиляция

**Annotation:** The article studies the issues of creating a natural ventilation system in residential buildings and analyzes its advantages and disadvantages.

**Keywords:** Natural ventilation system, air exchange, ventilation devices, unorganized ventilation, organized ventilation

#### Kirish

Tabiiy havo almashinuvi deganda, tabiiy omillar ta’sirida yuzaga keladigan xonalardagi havo almashinuvi tushuniladi. Turar-joy binolarining qurilmalarini hisoblashda shamolatish tizimini e’tiborga olish zarur.

Tabiiy havo almashinuvi 2 jarayondan iborat:

- havoning xonaga kirishi (infiltratsiya);
- xonadan tashqariga havoning chiqishi (eksfiltratsiya).

Tabiiy havo almashinuvining asosiy sababi tashqi va ichki havo (shamol) haroratlar farqi bo’lib, natijada havo oqimi (shamol bosimi - to’siqlarning tashqi va ichki tomonlari orasidagi bosim farqi) hosil bo’ladi.

Bundan tashqari, turar-joy binolarida, qo’shimcha ravishda, eshik va derazalarning ochilishi va yopilishi tufayli qo’shimcha havo oqimi paydo bo’ladi.

Xonada eshik ochilganda, ayniqsa birinchi daqiqada, bir necha dekapaskalga teng bo’lgan sezilarli bo’shliq paydo bo’ladi. Xonadagi eshikni yopayotganda, aksincha. Birinchi holatda, to’siqlarning ochilishi tufayli havo xonaga kiradi, ikkinchi holatda, u xonadan tashqariga chiqib ketadi.

Tabiiy havo almashinuviga, ayniqsa tashqi eshiklarning ochilishi kuchli ta’sir ko’rsatishi mumkin, chunki bu holatda tashqaridagi sovuq havo oqimi eshik orqali binoga kiradi.

Tashqi havoning to’g’ridan-to’g’ri binoga kirib kelmasligini ta’minlash uchun vestibuldan (2 ta eshik orasidan) foydalaniladi.

Soha olimlarining izlanishlaridan malumki, eshiklarni ochish va yopish natijasida yuzaga keladigan qo’shimcha havo almashinuvini hisobga olishning iloji yo’q [1, 2].

Eshiklarning ochilishi va yopilishi juda qisqa vaqt ichida sodir bo’lganligi sababli, hisob-kitoblarda barcha eshiklar yopiq bo’lishi sharti bilan tashqi va ichki havoning haroratlari farqi hisobga olinishi kerak.

#### Asosiy qism

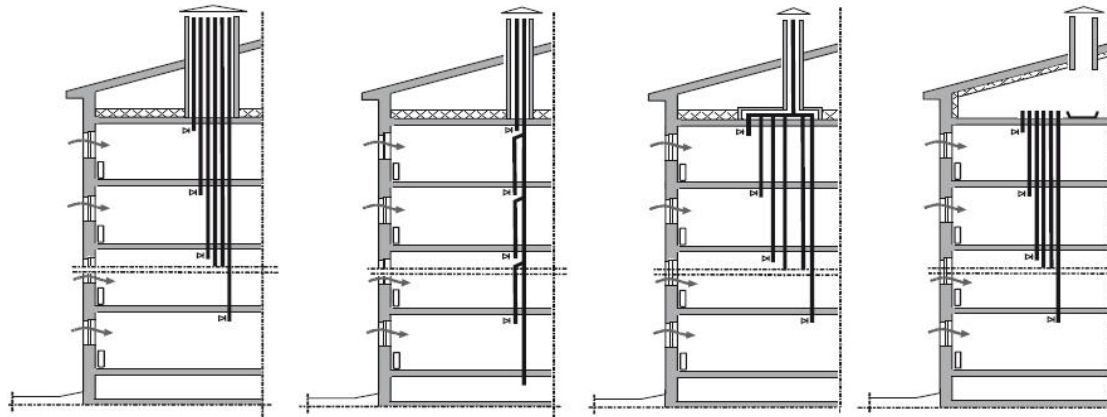
“Tabiiy shamollatish” deganda havo oqimlarini harakatga keltirishi mumkin bo’lgan har qanday uskunadan foydalanishni istisno qiladigan tizim tushuniladi. Demak, tabiiy shamollatish sharoitida

xonadagi havo almashinuvi o'z-o'zidan amalga oshiriladi. Bu uni majburiy shamollatishdan ajratib turadi, bu esa toza havo va xonadagi havoning tashqariga majburiy oqimini ta'minlaydigan maxsus qurilmalarni o'rnatishni o'z ichiga oladi.

Tabiiy shamollatishning asosiy afzalliklari va kamchiliklarini sanab o'tamiz.

Tabiiy shamollatishning afzalliklari:

- mablag' sarflanmaydi - shamollatish qurilmalarini sotib olishning hojati yo'q. Tabiiy shamollatish ochiq eshiklar, derazalar, shamollatish yo'llari, shuningdek, devorlardagi maxsus havo yo'llari yordamida amalga oshiriladi.
- tizimni yo'lga qo'yish oson - agar uyning qurilish bosqichida shamollatish tizimi yaratilsa, kelajakda bunga mablag' sarflash shart emas.
- toza havoning kirib kelishini ta'minlaydi. Majburiy shamollatish kabi yaxshi va sifatli bo'lmasada, lekin tabiiy shamollatish tizimi mablag' sarf etilmaganligi uchun ancha qulay (1-rasm).



**1-rasm.** Turar-joy binolaridagi tabiiy shamollatish tizimining sxemasi:

a – havo yo'li mavjud bo'lmagan b - vertikal havo yo'li mavjud bo'lgan; c - gorizontal havo yo'li mavjud bo'lgan d - isitiladigan chordoqli.

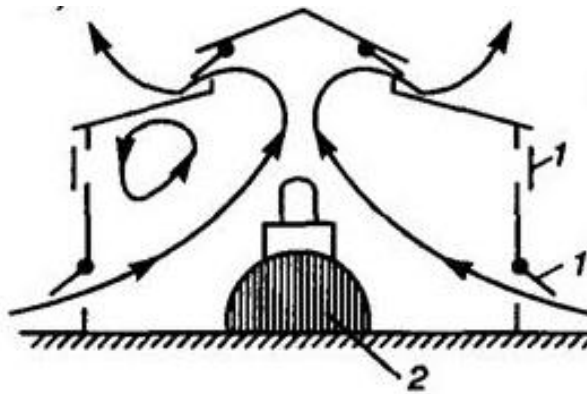
Tabiiy shamollatishning kamchiliklari:

- havoni tozalash talab etiladi - havo xonaga ko'chadan kiradi, ya'ni tozalanmagan (isitilmagan, sovutilmagan va h.k.). Bu shuni anglatadiki, qishda ochiq deraza yoki eshiklardan uyga sovuq havo darhol kirib keladi. Yozda esa, uyga issiq havo (chang, hasharotlar va h.k.) kirib keladi
- havo almashinuvi yetarli emas - tabiiy shamollatish o'z-o'zidan (majburiy shamollatish o'rnatilishi bilan kuchaytirilmagan) to'liq havo almashinuvini ta'minlay olmaydi.

Tabiiy shamollatishning 2 turi mavjud:

1. Rejalashtirilmagan tabiiy shamollatish
2. Rejalashtirilgan tabiiy shamollatish

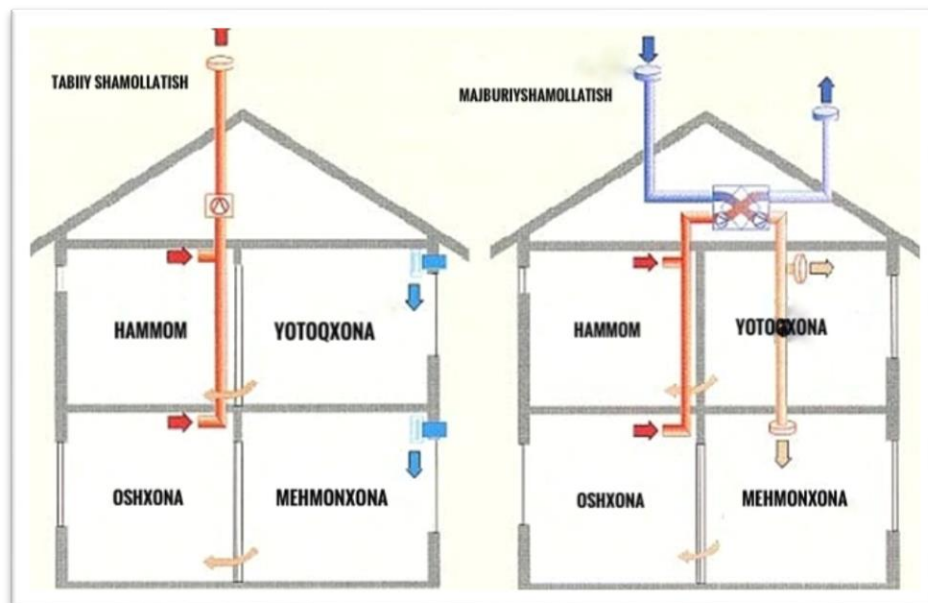
Rejalashtirilmagan tabiiy shamollatish tizimida xonaga havo oqimining kirishi va uning tashqariga chiqishi tabiiy tarzda amalga oshirilmaydi. Bunday holatda, havoning almashinuvi haroratlar farqi (ichki va tashqi), shamol tezligi va uning harakati, atmosfera bosimining oshishi (kamayishi) tufayli amalga oshiriladi. Shunday qilib, rejalashtirilmagan shamollatish tizimida insonlar tomonidan vaqti-vaqti bilan deraza va eshiklar ochilib yoki maxsus qurilmalar yordamida shamollatish amalga oshirilishi lozim (2-rasm).



**2-rasm.** Turar-joy binolarining ichki qismida havo almashish sxemasi:  
 1 – tabiiy shamollatish uchun havo yo'li; 2 – majburiy shamollatish qurilmasi;

Rejalashtirilgan tabiiy shamollatish tizimida devorlardagi, shirdagi va pol tagidagi havo yo'llari yordamida shamollatish amalga oshiriladi. Ushbu havo yo'llari orqali havo ichkariga kiradi va tashqariga chiqadi. Bunday havo yo'llari tizimi "rejalashtirilgan" deb ataladi. Chunki bunda shamollatish tizimi uchun xonaning o'lchami va shamollatish qurilmalarining texnik parametrlarini hisobga olgan holda aniq hisob-kitob qilish va shamollatish tizimini to'g'ri loyihalash kerak.

Tabiiy shamollatish tizimida havoning ko'chadan xonaga kirishi va xonadagi havoning tashqariga chiqishi ta'minlanishi lozim. Tabiiy shamollatishni to'g'ri amalga oshirish juda muhim, agar qo'shimcha havo almashtirish qurilmalarini o'rnatish rejalashtirilmagan bo'lsa. Uning tabiiy shamollatish tizimi qanchalik to'g'ri va samarali amalga oshirilganligi qurilish va pardoqlash materiallarining xizmat qilish muddatiga bog'liq (3-rasm).



**3-rasm.** Turar-joy binolarining ichki qismidagi havo yo'llari sxemasi:  
 a – tabiiy shamollatish uchun havo yo'li; b – majburiy shamollatish uchun havo yo'li;

Shunday qilib, tabiiy shamollatishni tashkil etish loyihasiida quyidagilarni hisobga olishi kerak:

- uyning maydoni;
- doimiy yashovchilar soni;
- derazalar (eshiklar) soni va ular qanday ochilishi;
- binoning konstruktiv sxemasi;
- qurilish va pardoqlash materiallarining o'ziga xos xususiyatlari (masalan, "nafas oladigan" devorli xonalarda oshxona, hammom, yer osti xonalarini o'z ichiga olgan uyda shamollatishni tashkil qilish yetarli bo'lishi mumkin).

Olib borilgan izlanishlar va adabiyotlar tahlili natijasida [1-5], tabiiy shamollatishni tashkil etishda ko'pchilik loyihalarda quyidagi asosiy xatoliklar mavjudligi aniqlandi:

-shamollatish tizimida mablag'ni tejash - eng katta xato. Uni tuzatish qiyin. Qayta ta'mirlash jarayonida qo'shimcha sarf-harajatlarni talab qiladi.

-uyning ikkinchi va yuqori qavatlarida shamollatish tizimi yo'qligi. Ba'zi sabablarga ko'ra, ko'p insonlar faqat binoning yer osti qisminidagi xonalarni shamollatish kerak deb o'ylashadi. Ammo, meyoriy hujjatlar talablariga ko'ra uyning barcha qavatlari bir xilda shamollatish zarur.

-shamollatish yo'llarining noto'g'ri joylashishi (juda baland yoki aksincha, juda past) havo almashinuvini sekinlashtiradi, bu esa uyda doimiy havo yetishmasligini keltirib chiqaradi.

-oshxona va hammomda shamollatish tizimiga e'tibor bermaslik uyda mog'or paydo bo'lishiga olib keladi.

-binoning tom konstruksiyasi qiyaligi noto'g'ri tanlansa, chordoqqa havo kirib kelishini qiyinlashishi mumkin.

### **Xulosa**

Olib borilgan tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, binoning shamollatish tizimini loyihalashda quyidagilarga etibor berish kerak: devorlarda shamollatish yo'llarini rejalashtirish kerak; binoning yer osti qismida shamollatish qurilmalarini o'rnatish zarur; deraza va eshiklarning o'lchamlari hisoblash natijasida qabul qilinishi kerak; shamollatish tizimida oshxona, hammom, hojatxona va yer osti qismlarida havo almashinuvini to'g'ri yo'lga qo'yish talab etiladi; xonadagi namlik darajasi yuqori bo'lsa mog'or, qo'ziqorin, bakteriyalar va yoqimsiz hidlar paydo bo'lishi mumkin.

Bunday holatlarning oldini olish uchun, binodagi havoning chiqib ketmasligi, zarur bo'lganda havo almashinuvining to'g'ridan-to'g'ri amalga oshirilishi loyihalash jarayonida inobatga olinishi kerak.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. ШНК 2.08.01-05 «Жилые здания»/Госархитектстрой РУз – Ташкент, 2005, 61 с.
2. Одноволова О. В. Опытные образцы приточных устройств и дефлекторов для естественной и естественно-механической вентиляции жилых зданий: Материалы 5-го форума Heat&Vent. – М., 2003.
- 3 Mehnat muxofazasi va texnika xavfsizligi. O'quv qo'llanma/Sh.A.Xabibullayev. – Toshkent, 2020. 137b.
4. <https://www.airclimat.ru>
5. <https://www.abok.ru>

UO'K 624.074.5

Prof. Asqarov Baxtiyor Asqarovich, dots. Yusupxodjayeov Saidg'ani Abdullaxodjayeovich, dots.

Usmanxodjayeova Lola Asadovna, magistrant Xamidova Mastura Majid qizi

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston

[asqarov.baxtiyor@gmail.com](mailto:asqarov.baxtiyor@gmail.com), [saidganixodja@gmail.com](mailto:saidganixodja@gmail.com), [lolausmanxodjaeva@gmail.com](mailto:lolausmanxodjaeva@gmail.com),  
[masturahamidova95@gmail.com](mailto:masturahamidova95@gmail.com)

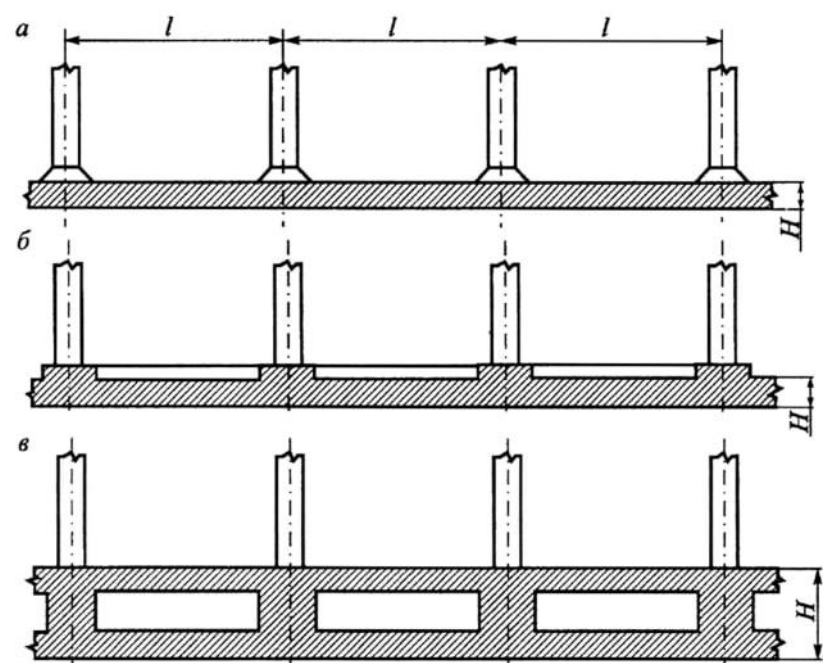
**Annotatsiya:** Ushbu maqolada unikal bino va inshootlar poydevorlarining asosiy toifalaridan biri massiv temirbeton plitali poydevorlar bo'yicha ma'lumotlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** Temirbeton, poydevor, grunt, qoziqli-plita, bino, konstruksiya, unikal.

**Massiv temirbeton plitali poydevorlar.** Monolit temirbeton plitali poydevorlar odatda, poydevor tovonidagi bosim 0,6 MPa gacha bo'lganda (balandligi 100-120 m bo'lgan binolar), va changsimon va g'ovakdor qumlardan tashqari va o'ta zichlangan grunt asoslarda hamda qoyatoshli gruntlarda barpo qilinadi. Muxandislik geologik shart-sharoitlariga, yukning miqdori va qo'yilish sxemasiga qarab poydevor plitasining qalinligi 1,0 ÷ 2,5 m va undan ziyod bo'lishi mumkin. Poydevor



plitasining qalinligini kamaytirish uchun vertikal va gorizontaal yuk qo'yilgan o'qlar bo'yicha bikrlilik qovurg'alari barpo qilinadi.



1-rasm Poydevorlarning yaxlit temirbeton plitalari konstruksiyalari.  
 a- yaxlit temirbeton plita; b-yuklar ta'sir qiladigan joylarida bikrlilik qovurg'alari qo'llanilgan temirbeton plitalar; v- qutisimon konstruksiyali temirbeton yaxlit poydevorlar.

Yaxlit plitalar qutisimon konstruksiyaga ham ega bo'lishi mumkin. Bunday qutisimon poydevorlar Moskvadagi osmono'par binolarida qo'llanilgan.

Chuqur joylashgan poydevorlar. Bunday poydevorlar gruntni qazib yoki gruntga qoqib barpo qilinadi. Poydevor tagidagi bosim 1 MPa gacha bo'lgan hollarda, gruntga bevosita qoqib barpo etishda, qoqib kiritiladigan yoki bosim bilan kiritiladigan qoziqlarning ko'ndalang kesim yuzalarining o'lchamlari 300x300 va 350x350 mm ga teng deb olinadi.

Eng ko'p ishlatiladigan, chuqur barpo qilinadigan poydevorlar turiga burg'ulangan shrufdagi qoziqli poydevorlar kiradi va ular 2 m gacha bo'lgan diametrdagi quyiladi. Rossiyaning Sankt-Peterburg shahridagi murakkab grunt sharoitlarida burg'ulangan shrufda diametri 2 m ga hamda chuqurligi 83 m ga teng qoziqlarni barpo qilish tajribasi mavjud.

Burg'ulash ishlarini amalga oshirish murakkab bo'lgan grunt sharoitlarda cho'ktiriluvchi shrufklar (kessonlar) qo'llaniladi. Hozirgi kunda noyob binolarni barpo qilishda Gonkongda diametri 3,0 va 5,0 m bo'lgan kessonlardan foydalanilmoqda.

Ayrim hollarda tarkibi turg'un bo'lmagan grunt sharoitlarida metall quvursimon qoziqlar samaraliroq bo'lishi mumkin. Qo'shtavr ko'rinishidagi metall qoziqlar ham ko'p qo'llaniladi. Bundan tashqari, silindrsimon, oldindan zo'riqtirilgan, armaturali temirbeton qoziqlardan ham foydalaniladi.

Poydevorga tushayotgan yukni ko'p miqdordagi qoziqlarga uzatish uchun (zamin gruntrlari orasida yuk ko'tarish qobiliyati past bo'lgan gruntrlar mavjud bo'lganida) osmono'par bino konturidan tashqariga chiquvchi qutisimon rostverk barpo qilinadi. Bunga misol sifatida Sankt-Peterburgdagi Laxta-tsentrdagi qo'llanilgan qutisimon rostverk qoziqli poydevorlarni keltirish mumkin.

**Qoziq-plitali poydevorlar (SPP).** Qoziqlar va poydevorning rostverki (plitasi) birgalikda ishlaydigan konstruksiyalar. Bunday poydevorlarda binodan tushayotgan yukning bir qismini rostverk tagidagi grunt qabul qilib olishga mo'ljallangan bo'ladi. Poydevorlarning bunday toifasi, inshootning vertikalidan og'ishiga qarshi binoning baland qismi osti poydevori qolgan qismidan ajratilmagan, ya'ni asos gruntiga bosim notekis uzatilayotgan paytlarda yaxshi ishlaydi.

Qoziqli plitali poydevorlarni loyihalashda asos gruntining, qoziqlarining va rostverk (plita) ning birgalikda ishlashini e'tiborga olish zarur. Bunday qoziqli-plitali poydevorlarni hisoblash va

loyihalashda amaldagi usullardan farqli ravishda, asos va inshootning o‘zaro ta‘sirini inobatga oluvchi murakkabroq hisobiy modellarni qo‘llashga to‘g‘ri keladi.

To‘plangan tajribalar asosida hozirgi vaqtda qoziq-plitali poydevorlarni loyihalash uchun quyidagi qoidalar ishlab chiqilgan:

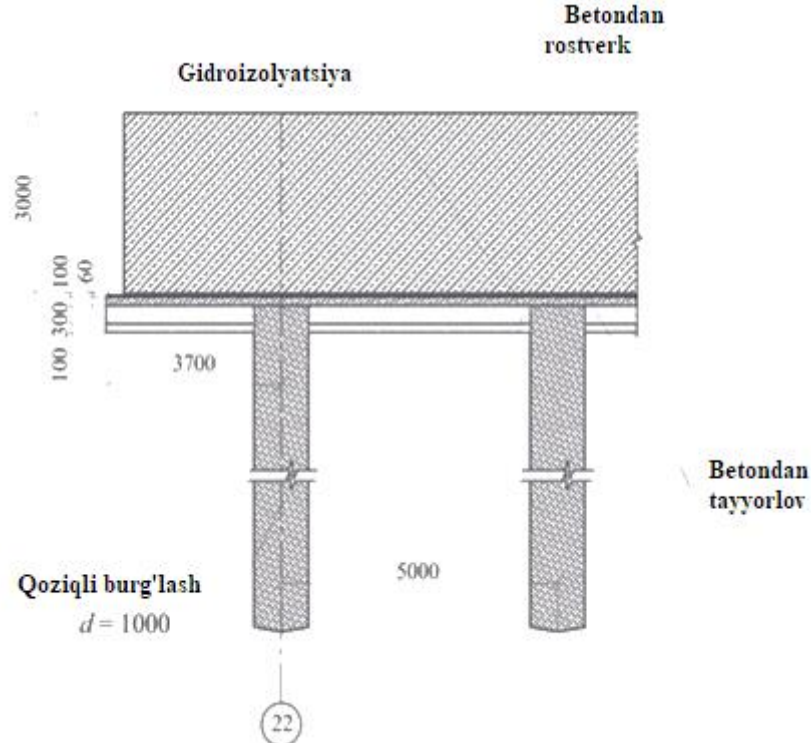
- ko‘p sondagi kalta qoziqlar o‘rniga bir nechta uzun qoziqlarni qo‘llash;
- qoziqlarni yuklar ta‘sir qilish zonalariga joylashtirish;
- qoziqlarning materiali bo‘yicha yuk ko‘tarish qobiliyatini hisoblashda va ularni poydevorlarda joylashtirishda burchak qismlarda va perimetrlar bo‘ylab joylashgan qoziqlarning markaziy qoziqlarga nisbatan ortiqcha yuklanishini e‘tiborga olish;
- plitasimon rostverk bilan qoziqlar orasida kichik bo‘shliq masofasi bo‘lishi va u plita ishga tushganidan so‘ng yaxlitlanishi zarur. [3]

Markaziy va perimetral qoziqlarga tushayotgan yuklarni tenglashtirish uchun perimetral qoziqlar kaltaroq qilib loyihalanadi.

Cho‘ktiriluvchi shrufklar (kessonlar). Cho‘ktiriluvchi shrufklar burg‘ulash qiyin bo‘lgan sharoitlarda, poydevorlarga tushayotgan katta yuklarni katta chuqurlikdagi gruntlarga uzatishda qo‘llaniladi.

Ayrim hollarda metall qo‘sh-tavrsimon, quvursimon qoziqlar yoki ichki qismi bo‘sh, oldindan zo‘riqtirilgan armaturali temirbeton qoziqlar qo‘llanilishi samaraliroq bo‘lib qolishi mumkin.

Ayrim hollarda, gidroizolyatsiyaning sifatini oshirish uchun ikki qavatli rostverk qo‘llanilishi mumkin. Rostverkning pastki qismi qoziqlarning bosh qismini birlashtiradi va gidroizolyatsiya qatlamga asos bo‘lib xizmat qiladi. Bunday konstruktsiya bir tomondan gidroizolyatsiyani sifatli qilish imkonini bersa, ikkinchi tomondan qoziqlarga uzatiluvchi eguvchi momentning ta‘sirini yo‘qotadi. Bunday konstruktsiya Moskva-SITIning ko‘plab ob‘ektlarida qo‘llaniladi.



2-rasm. Ikki qavatli rostverk konstruktsiyasi. (Moskva-SITI misolida)

Xulosa. Unikal baland binolar poydevorlarini loyihalashda muxandislik –geologik shart-sharoitlarning o‘ziga xosliklarini hisobga olish zarur. Unikal binolarning vertikalidan og‘ishiga yuqori darajada sezgirligini inobatga olgan holda, asos gruntining anizotropligi ta‘sirini inobatga olish muhimdir. Unikal binolar poydevorlari tovonidagi bosim 75 m gacha bo‘lgan binolarga nisbatan bir tartibga baland, shuning uchun maxsus laboratoriya va dala geologik-qidiruv ishlari o‘tkazilishi talab qilinadi.

Adabiyotlar

1. Ҳобилов Б. А., Фахриддинов У. Кучли zilzilalar oqibatлари/ Б.А.Ҳобилов, У. Фахриддинов / Самарқанд:“Илм нур файз”, 2015.–280 б.
2. Ҳобилов Б. А. Динамика и сейсмостойкость сооружений: [Учеб. пособие для строит. спец. вузов] / Б. А. Хабилов. – Ташкент: Укитувчи, 1988. – 149, [1] с. : ил.; 22 см.
3. Курмаев А.М. Сейсмостойкие конструкции зданий. Справочник. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1989. – 453 с.
4. <https://parliament.gov.uz/uz/events/committee/33978/>

УДК 624.072

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО- НАПРЯЖЕННЫХ ВИСЯЧИХ СИСТЕМ**

Проф. С.Р. Раззаков<sup>1</sup>, доц. У.С. Ахмадияров<sup>2</sup>, ст. преподаватель Н.С Раззаков<sup>1</sup>. Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет<sup>1</sup>, Ташкентский архитектурно-строительный университет<sup>2</sup>, Узбекистан  
E-mail: [usa190380@mail.ru](mailto:usa190380@mail.ru), [usa190380@umail.uz](mailto:usa190380@umail.uz), [usa190380@gmail.com](mailto:usa190380@gmail.com), [khalmamatoval@mail.ru](mailto:khalmamatoval@mail.ru)

**Аннотация:** Приводятся методика и результаты исследования двухпоясного круглого преднапряженного висячего покрытия.

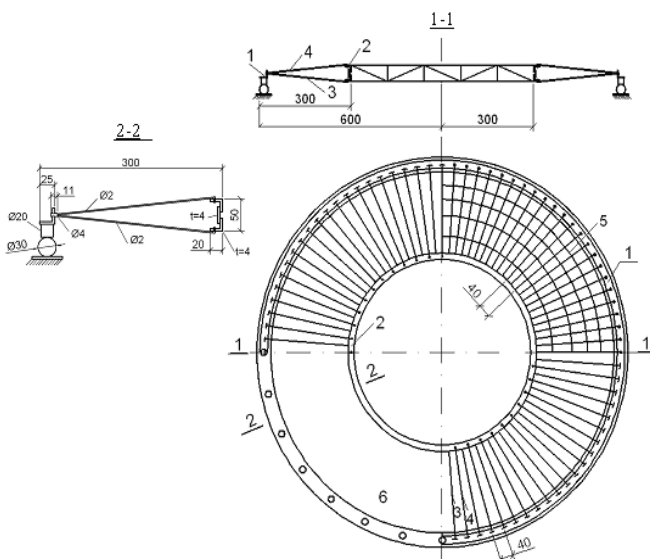
**Ключевые слова:** Моделирования, исследования, двухпоясные, предварительно напряженные, висячие покрытия.

Научно-производственной объединений «Пространственные конструкции и сейсмостойкость зданий и сооружений» разработаны новые уникальные конструкции типа круглых преднапряженных двухпоясных систем для большепролетных общественных зданий(рис.1.).

Исследования проводились на моделях с последующим испытанием элементов, несущих конструкций висячих систем и их фрагментов на различные сочетания статических и динамических нагрузок. Величины нагрузок принимались из экспериментальных условий работы натуральных конструкций.

Модели выполнялись требованием теории моделирования физического подобия.

По рекомендациями моделированию на исследуемую модель и натурную конструкцию нагрузки определялись с учетом прочностных характеристик материалов



$$q_m = \frac{q_n}{\alpha_R}; q_{ml} = \frac{q_{nl}}{\alpha_m \alpha_R}; F_M = \frac{F_n}{\alpha_m^2 \alpha_R} \quad (1)$$

где  $q_m$ ,  $q_{ml}$ ,  $F_M$  – соответственно, равномерно-распределенная, распределенная по длине и сосредоточенная нагрузки на модель;

$q_n$ ,  $q_{nl}$ ,  $F_n$  – соответственно, на натурные конструкции;  $\alpha_m = l_H / l_M$  - коэффициент масштаба геометрического подобия;  $\alpha_R = R_H / R_M$  - коэффициент масштаба прочности материалов;  $\alpha_E = E_H / E_M$  - коэффициент масштаба модулей упругости.

Рис. 1. Конструкция преднапряженной модели висячего покрытия.



В выражении (1) нагрузка на ванты висячих покрытий принимается состоящей из суммы [1]:

$$q(x) = q = g + p + v + q_s, \tag{2}$$

где  $g$  – постоянная нагрузка,  $p$  - временная нагрузка,  $v$  – нагрузка предварительного напряжения при расчетном нагружении, равная 10-15% от  $g + p$ ,  $q_s$  – сейсмическая составляющая нагрузки.

Диаметрально расположенных вант. Идентичность величины предварительное напряжение контролировалась прибором ИНА-6. При испытаниях измерялись усилия в вантах, прогибы покрытия, горизонтальное перемещение и кручение центрального и наружного опорного контура.

Проведенные испытания образцов вант показали, что при растяжении разрывное усилие термически обработанной (отожженной) стали ниже, а деформативные характеристики больше, чем у термически необработанных образцов вант. Для термически обработанных образцов вант при изгибе разрушающие усилия и деформации были больше по сравнению с термически необработанными образцами. Для испытанных моделей вантовых ферм, изготовленных из термически обработанных вант, разрушающие усилия и деформации также были больше по сравнению с моделями ферм, изготовленных из термически необработанных образцов.

Исследования начинались проверкой применимости в расчетах закона независимости действия сил.

В первом варианте модели висячего покрытия загрузалась 16 ступенями, из них 10 симметричных равномерно распределенных и 6 односторонних (загружалась половина пролета модели). Модели загрузались полной нагрузкой 1,49 кН или 1,73 кН/м<sup>2</sup>. Во втором варианте исследования полная нагрузка на модель висячего покрытия составила 2,76 кН или 3,19 кН/м<sup>2</sup>; В третьем варианте исследования модели полная нагрузка на висячее покрытие составила 2,99 кН или 3,46 кН/м<sup>2</sup>. На завершающем, четвертом варианте исследований полная нагрузка на модель составила 3,69 кН или 4,27 кН/м<sup>2</sup>.

Испытание модели выполнялось на специальном стенде (рис.2).

Исследования напряженно-деформированного состояние модели при действии равномерно-распределенной симметричной нагрузки.

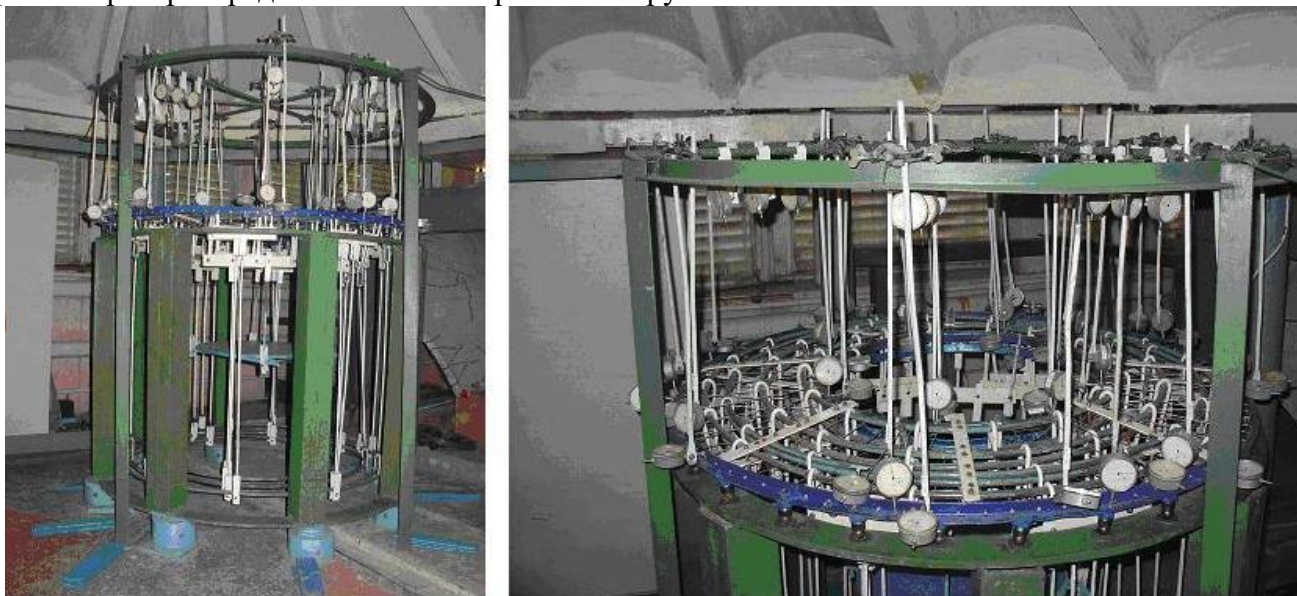


Рис. 2. Модель покрытия на стенде в процессе испытания.

Опытная модель покрытия загрузалась равномерно-распределенной нагрузкой 1584 Н/м<sup>2</sup>; 3169 Н/м<sup>2</sup> и 3664 Н/м<sup>2</sup>, и полосовой нагрузкой 79,6 Н/м; 159,2 Н/м и 183 Н/м. При таких загрузениях наиболее деформативной зоной покрытия являлся кольцевой участок, расположенный на расстоянии примерно 1/5 диаметра модели от наружного кольца. Максимальный прогиб вант верхнего пояса на 3 ступени загрузки (3664 Н/м<sup>2</sup> распределенной, 183 Н/м – полосовой) составил для прогибомера П9 – 5,61 мм, или 1/214 пролета модели; для



противоположного симметрично расположенного прогибомера П21 составил 4,79 мм, или 1/250 пролета. Максимальный прогиб внутреннего опорного кольца для прогибомера П27 составил 3,23 мм или 1/372 пролета.

От вертикальной реакции вант наружное опорное кольцо работало как кольцевая неразрезная балка, опорами которой являются колонны в натуральных конструкциях. Результаты экспериментального исследования модели висячего покрытия на равномерно распределенные нагрузки показали, что с увеличением нагрузки выявилась геометрическая нелинейность деформирования практических во всех вантах модели. После разгрузки прогибы вант полностью восстановились, остаточные перемещения не наблюдались, модель покрытия по прежнему оставалась предварительно напряженной.

Проведенный подробный анализ результатов исследований при симметричных и односторонних статических загрузениях показал существенные положительные эффекты в круглых предварительно напряженных двухпоясных висячих системах по сравнению с другими видами конструктивных решений пространственных систем. Основываясь на экспериментально установленном законе о характере изменения сил взаимодействия в зависимости от распределения временной нагрузки, выполнено уточнение разработанной расчетной методики. Теоретические значения прогибов и распоров были близки к экспериментальным. Отклонения в наших исследованиях составили 6-14%.

Разработанной методики и алгоритма динамического расчета сравнивались экспериментально исследованной моделью предварительно напряженного круглого двухпоясного висячего покрытия. Выполнена оценка работы модели и натурной конструкции пролетом 120 м на стадиях предварительного натяжения и статического и динамического нагружения. С использованием результатов испытания модели висячего покрытия оценена работа натурной конструкции в различных стадиях работы на динамические воздействия.

Результаты модельных испытаний переведены к натурным с помощью коэффициентов подобия. При симметричном и одностороннем загрузениях для нижних и верхних поясов вант, наружных и внутренних опорных колец опытные прогибы отличались от расчетных на 5,2-20%.

Расхождения между экспериментальными и теоретическими значениями горизонтальных перемещений в наружных и внутренних опорных кольцах при симметричном загрузении составили соответственно 6,7 и 20,1%. То же при одностороннем загрузении соответственно 2,7 и 4,7%.

Для натуральных конструкций экспериментальные и расчетные усилия, вычисленные с применением условия подобия при моделировании для верхних и нижних поясов вант составили соответственно -989 кН и 1010 кН, а их расчетные значения соответственно -945,1 кН и 1049,1 кН. При этом расхождение усилия составило соответственно 4,6 и 3,9%.

Исследования натуральных конструкций и проведенный анализ их поведения при различных наиболее невыгодных схемах загрузения показал, что их можно рекомендовать для применения в качестве покрытий общественных зданий как одно из наиболее эффективных решений.

### Список литературы

1. Рекомендации по проектированию висячих конструкций. М. 1974- 176 с.
2. Шимановский В.Н. Висячие системы – Будівельник, 1984 - 208 с
3. Раззаков С.Р. и др. О проблеме сейсмостойкости большепролётных пространственных конструкций. // Промышленное и гражданское строительство в современных условиях. М., МГСУ, 2011. с. 16-19.
4. Деформированное состояние предварительно напряженных двухпоясных вантовых покрытий при симметричных и односторонних загрузениях. С.Р. Раззаков, Н.С. Раззаков, У.С. Ахмадиёров, Х.К. Хуррамов, "Лолейтовские чтения-150". Современные методы расчета железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям.
5. Research of trailing coverings of wide-span unique buildings by the modelling method A.U. Solijonovich - European science review, 2018

6. Research of contour rings behaviour of suspended roofs N.S. Razzakov, U.S. Axmadiyarov - Conference proceedings International Azerbaijan ..., 2018
7. Modeling of stage of construction and operation of unique large-span structures S.R. Razzakov, U.S. Axmadiyarov, N.S. Razzakov - Journal of Physics: Conference Series, 2019
8. Экспериментальные исследования работы круглых двухпоясных предварительно-напряженных висячих покрытий С.Р. Раззаков, У.С. Ахмадияров, Н.С. Раззаков - Будівельні конструкції, 2013
9. Исследование напряженно-деформированного состояния пространственных покрытий при различных монтажных воздействиях С. Сайфиддинов, У.С. Ахмадиев, П. Ахмедов - Петербургская школа поточной организации, 2023
10. Dynamic Parameters of Prestressed Hanging Systems N.S. Razzakov, U.S. Akhmediyrov - Key Engineering Materials, 2021
11. Исследования работы круглых двухпоясных предварительно напряженных висячих покрытий методами моделирования С.Р. Раззаков, У.С. Ахмадияров, Н.С. Раззаков - Современные проблемы расчета ..., 2016

УДК 666.973:691

### **ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ, КАЧЕСТВЕННЫХ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ УЗБЕКИСТАНА**

к.т.н., профессор Гасымов Акиф Фазиль оглы<sup>1</sup>, доцент., PhD. Хасанов Бахром Баходирович<sup>2</sup>,  
 Азербайджанский архитектурно-строительный университет<sup>1</sup>,  
 Ташкентский архитектурно-строительный университет<sup>2</sup>  
 E-mail: [hasanovbahrom80@gmail.com](mailto:hasanovbahrom80@gmail.com)

**Аннотация.** В статье отражены результаты исследований, направленных на решение задач повышения структурной плотности цементного камня и легкого бетона в сочетании с обеспечением высокого темпа и роста прочности.

**Ключевые слова:** *Цемент, песок, зола-унос, легкий бетон, пористый заполнитель, кварцевый порфир, зауглероженная глина, прочность, средняя плотность, структура.*

**Annotatsiya.** Maqolada sement toshi, g'ovak to'ldiruvchi va yengil betonning strukturaviy tuzilishini oshirish muammolarini hal qilishga qaratilgan va tadqiqot natijalari o'rtacha zichlik va mustahkamlikni oshirish bilan birgalikda aks ettirilgan.

**Kalit so'zlar:** sement, qum, uchuvchan kul, yengil beton, g'ovak to'ldiruvchi, kvartslı porfir, ko'mirlangan gil, mustahkamlik, o'rtacha zichlik, tuzilish.

**Annotation.** The article reflects the results of research aimed at solving the problems of increasing the structural density of cement stone and lightweight concrete in combination with ensuring a high rate and strength growth.

**Keywords:** Cement, sand, fly ash, light concrete, porous aggregate, quartz porphyry, carbonized clay, strength, average density, structure.

Одним из условий получения легких бетонов малой прочности является применение цементов в сочетании с низким водоцементным отношением бетонных смесей за счет использования зола-уносов (Ангрен ТЭС).

В этой связи для получения высокоэффективных (качественных) легких бетонов на отечественных (местных) ресурсах Узбекистана были проведены исследования по активации портландцемента путем добавления в его состав активной минеральной и химической добавки зола-уноса в различных количествах.

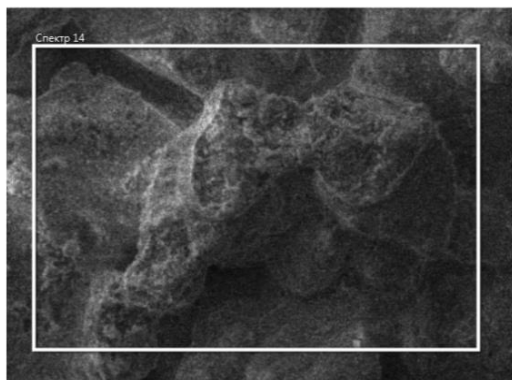
Для исследования состава бетона и новообразований в его структуре был использован микроскопический анализ, который позволяющей получить сведения о новообразованиях. Исследования проводились на приборе SHIMADZU составах образца раствора и легкого бетона.

Увеличение  $\times 10\mu\text{m}$ ,  $\times 20\mu\text{m}$ ,  $\times 100\mu\text{m}$ ,  $\times 200\mu\text{m}$ .

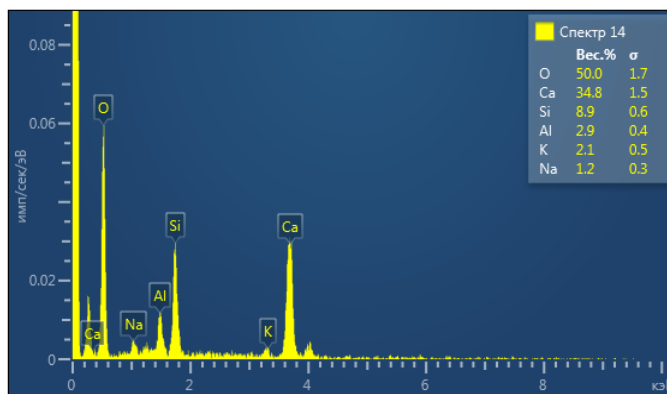
Фотоизображение цемента, песка, зола-уноса представлены на рис.1.1

Микроструктура состава: цемент, зола-уноса в первые сутки твердения, представлена игольчатыми кристаллами, сростками мелких пластинчатых кристаллов, прорастающих под разными углами, в 28 суточном возрасте твердения количество гидросиликатов постепенно увеличивается, образуя равномерную кристаллическую микроструктуру [1].

а)



б)



**Рис. 1.1. а)  $\times 100\mu\text{m}$  Микроструктура образца раствора: Цемент, песок и зола-унос; б) Рентгенофазовый анализ.**

Таблица 1.1

**Химический состав раствора**

№	Элемент	Вес.%	Сигма Вес.%
1	O	50.04	1.68
2	Na	1.22	0.31
3	Al	2.94	0.39
4	Si	8.94	0.60
5	K	2.10	0.48
6	Ca	34.75	1.47
7	Сумма:	100.00	

Цементный камень в первые сутки твердение представлен множеством игольчатых, пластинчатых кристаллов гидрата окиси кальция, которые в последующие сроки твердения укрупняются и заполняют поры. Исследованиями установлено, что искусственное уменьшение концентрации ионов кальция при гидратации приводит к интенсивному росту кристаллов C-S-H, создает условия для постепенного изменения фазового состава гидросиликатов кальция без больших внутренних напряжений. И этому способствует добавления тонкомолотого чистого зола-уноса [2].

Установлено, что добавки золы-уноса оказывают сильное влияние на гидроалюминаты кальция и поэтому для стабилизации цементной смеси в присутствии добавки требуется пониженное количества гипса в составе цемента. Поэтому для оценки эффективности используемого нами золы-уноса важен не только эффект пластификации и влияние на прочностные свойства минералов, но и на процесс гидратации смешанного вяжущего. В связи с этим аналогичным исследованием был подвергнут состав цемент+заполнитель+зола-уноса.

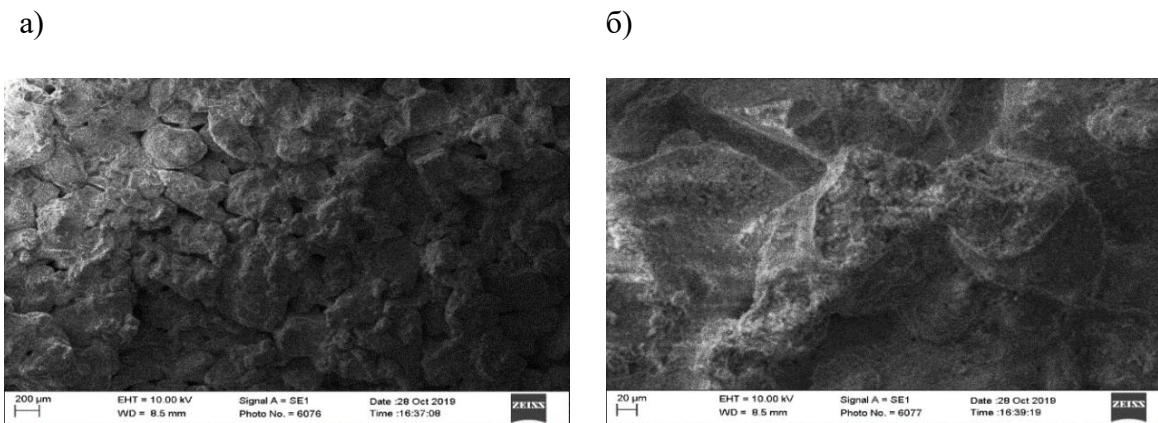


Рис. 1.2 Микроструктура образца раствора: а) x200μm, б) x20μm, в) x20μm, г) x10μm

Определено то, что дальнейшее упрочнение раствора во времени, осуществляется за счет воздействия основных компонентов гидратации вяжущего. При введении в состав смеси золы-уноса  $\gamma_{ж}$  увеличилось число новообразований продуктов гидратации, в результате увеличилось прочность затвердевшего раствора [3].

Рис. 1.3. а) x100μm микроструктура образца легкого бетона: Цемент, песок и заполнитель; б) Рентгенофазовый анализ.

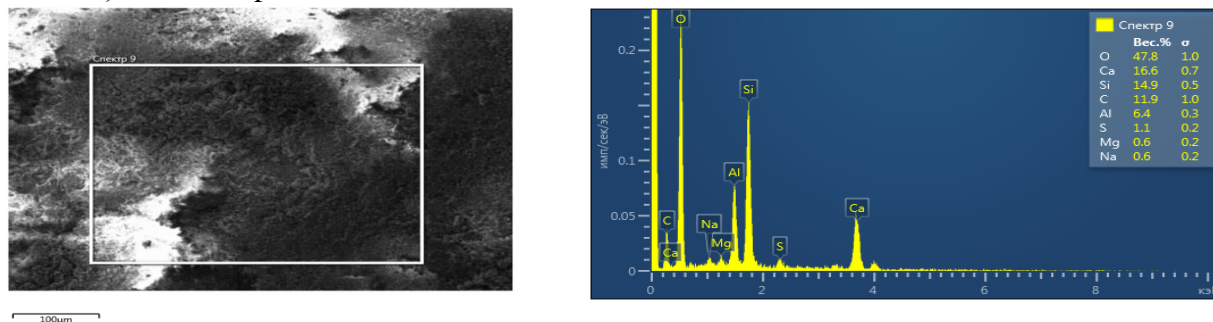


Таблица 1.3

Химический состав легкого бетона

№	Элемент	Вес.%	Сигма Вес.%
1	C	11.92	0.96
2	O	47.84	1.03
3	Na	0.56	0.18
4	Mg	0.64	0.16
5	Al	6.44	0.33
6	Si	14.93	0.50
7	S	1.09	0.24
8	Ca	16.59	0.72
9	Сумма:	100.00	

Таким образом, во времени твердения раствора в нормальных условиях происходит гидратация оксида кальция (CaO) в исходной золе сухого отбора, полное усвоения Ca(OH)<sub>2</sub> при твердении не достигается, что является резервом роста прочности раствора во времени. Это гипотеза подтверждается изменением прочности раствора в результате испытания образцов после 7, 28, 60, 90 и 180 суток [3].

У раствора оптимального состава на основе «цемента-зола-уноса» формируемая матрица в затвердевшем вяжущем является более однородной, уплотнение и упрочнение структуры обусловлено ростом кристаллической фазы и замещением водных контактов между отдельными кристалликами новообразований. Твердый каркас у всех образцов вяжущих сложен отдельными зернами золы-уноса и цемента, а также частичками отходов заполнителя различной степени крупности с взаимодействием с новообразованиями.



Причем, при большом увеличении заметно, что эти частицы почти полностью покрыты продуктами гидратации, так как частицы золы-уноса и цемента являются хорошими подложками для формирования зародышей новообразований [1].

Из анализа проведенных физико-химических и микроскопических исследований следует, что введение тонкого молотого наполнителя золы-уноса в количестве 30% улучшило структуру легкого бетона, что отразится на строительно-технических свойствах легкого бетона на заполнителе состоящих из кварцевого порфира и зауглероженной глины.

Помимо этого, мельчайшие частицы золы-уноса, как и непрогидратировавшие цементные зерна, являются центрами кристаллизации, в результате обеспечивается оптимизация структуры затвердевшей закладочной смеси. В качестве соединительных мостиков выступают, скорее всего, тонкие нитевидные кристаллы этtringита, достигающие 3-4 мкм в длину.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Хасанов Б.Б. Особенности технологии и свойств легкого бетона на пористом заполнителе из отходов угледобычи для ограждающих конструкций. Диссертация (PhD), Ташкент-2021 год.

2. Khasanov B.B. // Cube and prismatic strength characteristic lightweight concrete on porous aggregates. European science review № 11-12 2018 November-December Volume 1 Vienna, Austria, 2018.

3. Shakirov T.T., Yusupov U.T., Khasanov B.B. Physical and Chemical Research Methods of Lightweight Concrete. ISSN: 1475-7192. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Буюк Британия, Скопус. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 05, 2020.

4. Hasanov B.B., S.Saydaliyev. O'zbekiston sharoitida ko'pikbeton bloklarining uzoqqa chidamlilik xossalarini oshirish. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 8, 26-31 pages, November, 2022.

5. Hasanov B.B., S.Saydaliyev. Gazobeton bloklarining uzoqqa chidamliligi, mustahkamligi, o'rtacha zichligi va sovuqqa chidamliligi. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 8, 4-9 pages, November, 2022.

6. Хасанов Б.Б. Прочность, плотность, морозостойкость и долговечность газобетонных блоков. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 7, 68-73 pages, October, 2022.

#### **A COMPARATIVE ANALYSIS OF KEY BARRIERS TO HIGHER EDUCATION OF WOMEN ACROSS VARIOUS SOCIO-ECONOMIC CLASSES IN PAKISTAN**

Bibi Aisha \*

Dalian University of Technology, Graduate School of Education, Liaoning Dalian, China

Corresponding Author's Email Address: [aisha@mail.dlut.edu.cn](mailto:aisha@mail.dlut.edu.cn)

Corresponding Author's Phone Number: +92-3119991254

**Bibi Aisha's Biography:** Bibi Aisha is a Ph.D. candidate in the graduate school of education at Dalian University of Technology, China. She completed her B.Ed. and M.Ed. from the University of Peshawar, Pakistan. Her research interests include but not limited to higher education, women education, and curriculum design.

**Abstract:** This article provides a comprehensive comparative analysis of the socio-economic and cultural barriers to women's higher education in Pakistan. For this purpose, this article uses questionnaires and interview tools to investigate and compare the key barriers to a lower literacy rate among women in Pakistan. Based on detailed comparative analysis, poverty, early marriages, misconception about the religion, accessibility, and social pressure on families have been indicated as major barriers in quest of women's higher education

**Keywords:** Women education, socio-economic barriers, cultural barriers, religion, Pakistan.

**Introduction.** In the modern world, education is considered to be the lifeblood of democracy whereby people get an awareness of their constitutional rights as well as their duties. Education is a prerequisite and holds the foremost position in the list of requirements for development in the modern world. As for as the education system of Pakistan is concerned, the government has been leaving no stone unturned to design and implement a system of education where all and sundry have free and affordable access to at least basic education but despite allocating and spending huge budgets, it seems to have been failing in its, seemingly sincere, endeavors. The result of this partially successful strife is the ever-persistent illiteracy, orthodox beliefs, and gender discrimination for the unfortunate females dwelling in rural areas.

According to World Bank report in 2000, developing countries will be unable to get benefits from the universal knowledge-based economy until they give priority to improve higher education. For development of a country it is necessary that women should be well trained to educate their upcoming generation [1]. In the modern time, boys and girls having higher education and advance skills motivate countries towards development and competition in every field of life but the problem with emerging economies including Pakistan is neglecting the up gradation of women's higher education (Haider 2008). Particularly, women's higher education plays an important role in the establishment and raising life standard not only financially but also in social sector as well (Rumana Shah 2007).

These hurdles to women education may be overcome by creating awareness about the importance of education in this class of parents in particular (Amina Latif 2009). This is particularly true for highly educated women having English language skills as well to enter the labor market (Monazza Aslam & Geeta Kingdon 2012). Family Support and social networks are very helpful for her success and variations in attitudes of her parents, in-laws and her partner are required in order to break the boundaries and get access to higher education to make a major impact of young women's lives in Pakistan (Feyza Bhatti & Roger Jeffery 2012). Core barriers to women education are mostly socio cultural such as izzat and purdah (honor and veil), male decision making, and division of labor, limited by stereotype gender role. Girls in some parts of societies are even considered as temporary family members where child marriages are common, thus this also is indicated as a barrier (Azam Romi 2010, Momenah Ambreen 2014).

To overcome this crisis the respective governments should not only provide scholarships to poor students but also increase the salaries of their parents (Pinar Marcan 2010). Women's higher education enables them to get rid of gender discrimination and can change the society towards gender equality. This will also enhance their decision making abilities to make their own decisions side by side with their male partners either in business or household activities. When they will start earning, the attitude of family members towards them will automatically change (Samina isran 2012). Co-education is considered as the other barrier to women higher education because in Pakistan due to social setup, most of the people are against co-education (Iqbal Ahmed 2014). Secondly, it helps females to make their own decisions about economic development of their family or community (Pell & Winter 2015). Apart from Socio-economic and cultural challenges, feudalism and sexual harassment are also some other barriers to women education in Pakistan (Sumara Mehmood & Li chong 2018). In many underdeveloped regions, the biggest hurdle to women education is poverty where people belonging to rural areas even sell their daughters in exchange for money. Early marriages ratio is so pathetic that two out of three girls get married within the age of 17 years and one out of nine at the age of 14 years (UNFPA 2015). Financial constraints, insecurity of girls in public sector, social control, and gender bias are the main barriers to women's education for both Muslims and Hindu women in India (Biswamitra Sahu et al. 2017). Poverty, Pashtunwali, poor curriculum, transport, lack of female teachers, lack of girls' schools, female harassment and lack of facilities inside educational institutes are the main barriers to women's education [2], Swehra Moeed 2019).

**Research Methodology.** The research in this study is conducted to unveil the major barriers, which remained unexplored till now, to women education in Pakistan, especially higher education. The tools used for data collection were questionnaire and interviews. The sample we used were random sampling comprising students from different universities, parents, and women with low literacy areas. Data for this research was collected in two parts.

For the initial part of the survey, questionnaire was distributed in different universities. Out of 174 universities in Pakistan, 5 public universities were selected for sample data collection. To obtain data, questionnaire was distributed in the female students using five point Likert scale with responses (strongly agree, agree, neutral, disagree, and strongly disagree). The full survey included 100 questions out of which. 90 questions were close ended while 10 questions were open ended. The questions were related to the main barriers to women education in Pakistan and what are the best possible strategies to meet these challenges. The entire data was collected on paper.

**Results**

**Means of Indicators.** Through the lens of this survey we concluded that the means of indicators across different categories of people in upper, middle and lower class, about 42% in middle class and 74% lower class girls respectively did not get access to higher education due to poverty. However, early marriages mostly affect lower class i.e. 67.1% followed by middle class where the average ratio is 43.9%. Early marriages affect only 16.25% girls’ higher education in upper class and that is mostly in rural areas. Social pressure mostly affect middle class i.e. 46.5% followed by lower class 42.4%. As means of indicators 52.2% participants from lower class indicated the misconception about religion as one of the barriers to women’s education while accessibility and insecurity mostly affected the lower class with the average ratio of 52.3% followed by middle class at 42%. For upper class accessibility was not a barrier to women education.

**Table 1: Mean of indicators across different categories of people in upper, middle, and mower class**

Indicator	Upper Class %	Middle Class %	Lower Class %
Poverty	4.167	42.077	73.889
Early Marriages	16.25	43.923	67.111
Social Pressure	11	46.526	42.417
Misconception about Religion	33.333	40.41	52.222
Accessibility & fear	4.833	42.949	52.361

**Co-efficient of Variation.** The Co-efficient of Variation values for poverty was very close in middle and lower class which means that poverty had the same effect on girls’ education in middle and lower class i.e. 0.30886 & 0.29686 as compare to the upper class 2.44. Early marriages affected all the classes. The coefficient of variation value was 0.95211 in upper, 0.48463 in middle and 0.24476 lower class. A close coefficient of variation was observed to social pressure on family between the middle and lower class however the misconception about religion indicated a close relationship between all the classes. The coefficient of variation values to accessibility and fear indicated a close relationship between the middle and lower class regarding barriers to girls’ education.

**Table 2: Co-efficient of variation indicators across different categories of people in upper, middle, and lower class**

Indicator	Upper Class	Middle Class	Lower Class
Poverty	2.44949	0.30886	0.29686
Early Marriages	0.95211	0.48463	0.24476
Social Pressure	1.83177	0.56959	0.63595
Misconception about Religion	0.7875	0.58323	0.6233
Accessibility & fear	1.98628	0.30299	0.28916

**Discussion.** Observing Pakistani society at large, we, unfortunately, find gender discrimination generally observed between sons’ and daughters’ education. They mostly prefer to invest in their sons’ higher education hoping that they will support the whole family in the future. Many people think that investment in a son is lucrative and positive while investment in a daughter’s education is useless as they are destined to be part of other families after their marriages so their education is deemed to be a liability rather than an asset. According to this survey following are the main obstructions to girls’ higher education.

The main barriers to women's higher education leading to a lower gender ratio have been discussed. The rural society of Pakistan suffers extremely from gender discrimination restricting women's contribution in the field of higher education. Sons in the families are favored daughters' higher education due to the perception of the former being a token of the financial pillar whole family in the future. According to this survey participants indicated poverty as the mother of all evils resulting in less female population ratio to pursue higher studies. Due to financial overburden poor families are unable to afford tuition fees and schooling accessories which ultimately disturb the balance of literacy rates of the society.

Social setup of the Pakistani community in rural areas in special favors early marriages of children, thus the main family responsibilities possess another challenging front for women to pursue their higher studies. In Pakistan joint family system is common which generates unnecessary social pressure on families causing insecurities in women's higher education. In such systems, the decision-making authority is just the top tier of the hierarchy in the family usually the male members. On the other hand family's displeasure and orthodox traditions also proved to be unsurpassable barriers to girls' securing the right to higher education. Results of the present study showed that girls pass through difficult circumstances in the process of getting admission into higher education. Analysis of different barriers indicated that the basis of these barriers originated in gender discrimination such as problems of security and safety due to long distance, fear and threats to family honor due to co-education, and social pressure on family regarding girl's marriage.

### References

1. Vinnicombe, S.; Singh, V. Women-only management training: An essential part of women's leadership development. *J. Chang. Manag.* **2002**, *3*, 294–306.
2. Jamal, A. Why he Won't send his daughter to school—Barriers to girls' education in Northwest Pakistan: A qualitative Delphi study of Pashtun men. *Sage Open* **2016**, *6*, 2158244016663798.
- Abdullah, Y. A. (1968). *Qur'an, Text Translation and Commentary* (1968). Beirut: Dar al-Arabia.
- Amir, J. (2016). "Why he won't send his daughter to school: barriers to girls' education in northwest Pakistan". *SAGE Open*. 1–14.
- Amna, L. (2009). "A Critical Analysis of School Enrollment and Literacy Rates of Girls and Women in Pakistan". *American Educational Studies Association* (45): 424–439.
- Biswamitra, S., Patricia, J., & Nakkeeran, N. (2017). "Barriers to higher education: commonalities and contrasts in the experiences of Hindu and Muslim young women in urban Bengaluru". *A Journal of Comparative and International Education* 47(2): 177-191.
- Fauzia, M. (2012). "Getting higher education is really a challenge for females in Pakistan"? *Academic Research International*, savap.org.pk.
- Friedrich, H., & Weixin, L. (2015). "Adult and Youth Literacy: National, regional and global trends, 1985-2015". *UNESCO, UIS Information paper*, (June 2013): 9, accessed November 17, 2015.
- Ghazala, N. & Humala, K. (2012). "Gender Empowerment through Women's Higher Education: Opportunities and Possibilities". *Journal of Research and Reflections in Education*, 6(1): 50 -60.
- Haider, S. Z. (2008). "Challenges in Higher Education: Special Reference to Pakistan and South Asian Developing Countries". *Nonpartisan Education Review*, 4(2).
- Imran, S. C. (2012). "Women Empowerment in Pakistan with Special Reference to Islamic Viewpoint: An Empirical Study". *Pakistan Journal of Social Sciences*, 32(1): 171-183.
- Iqbal, A., & Hamdan, S. (2014). "Barriers to co-education in Pakistan and its
- Mamonah, A. (2014). "Cultural barriers to girls' education". *European academic research*, Vol. II.
- Mehmood, S., Chong, L., & Hussain, M. (2018). "Females Higher Education in Pakistan: An Analysis of Socio-Economic and Cultural Challenges". *Advances in Social Sciences Research Journal*, 5(6): 379-397.



- Muhammad, A. R. & Pegram, H. (2010). "Behind the veil: women-only entrepreneurship training in Pakistan". *International Journal of Gender and Entrepreneurship*, (2): 150 – 172.
- Pell, Sadia, S., & Anthony W.W. (2015). "Personal and Social Problems Faced by Women in Higher Education". *FWU Journal of Social Sciences*, 9 (2).
- Pinar, M. (2010). "Perceptions of parents regarding girls' education" *A thesis submitted to graduate school of sciences of Middle East technical university*.
- Rummana, S. (2007). "Impact of higher education on earnings of women in the public sector educational institutions in Pakistan". *International Business & Economics Research Journal* 6(11): 117.
- Samina, I. (2012). "Low Female Labour Participation in Pakistan: Causes and Consequences". *Pakistan Journal of Social Sciences*. 32(2): 453-468.
- Samina, M. & Kathy, C. (2011). "Higher education and women's empowerment in Pakistan". *Gender and Education*, 23(1): 29-45.
- Swehra, M. (2019). "The Status of Female Education in Tehkal Bala Peshawar". *International Journal of Art and Literature*, 3(1): 19-24.
- Singh, V. & Vinnicombe, S. (2003). "Women-only management training: an essential part of women's leadership development". *Journal of Change Management*, 3(4): 294-306.
- World Bank Policy Research Report. (2001) Washington D.C. and New York: *World Bank and Oxford University Press*.

**ENERGY EFFICIENCY OF RENEWABLE ENERGY FOR RESIDENTIAL BUILDINGS**

Prof. Bela Markus<sup>1</sup>, PhD student Babaev Nasrulla Nurillaevich<sup>2</sup>, Tadjibaeva Guljakhan Sagidullaevna<sup>3</sup>  
 Obuda University<sup>1</sup>, Hungary, Tashkent University of Architecture and Civil Engineering<sup>2</sup>, Tashkent  
 Institute Of Irrigation And Agricultural Mechanization Engineers<sup>3</sup>, Uzbekistan  
 E-mail: [markusbela@gmail.com](mailto:markusbela@gmail.com), [guljakhan.tadjibayeva@mail.ru](mailto:guljakhan.tadjibayeva@mail.ru)

**Abstract:** The common aspiration to minimize energy consumption for creation and maintenance of comfortable microclimate parameters in buildings determines the necessity of more reliable methods of assessment of thermal qualities of technical solutions of external enclosing structures accepted in design documentation in order to increase the quality of design. In accordance with the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 21.02.2022, PP-139 "On additional measures to support housing construction and construction materials industry" in order to reduce time and cost of housing construction through wide implementation of energy saving materials in construction, special attention in the process of SUE "Expertise of Urban Development Documentation" and its branches in the expertise of design estimates of multi-storey residential buildings should be provided to use in the construction of buildings.

**Key words:** water heating systems, solar energy, solar collectors, energy consumption

**Basic text** the use of solar energy for hot water and, to a lesser extent, for heating, can save large quantities of fossil fuels and improve the social and domestic well-being of the rural population. For example, in Israel, in accordance with a law that requires every home to be equipped with solar water heating systems, some 800,000 solar collectors were installed as of 1996. These produce an estimated 15 million GJ of energy [1], and supply 70% of the population with hot water.

In addition to solar collectors, passive methods based on architectural and planning optimizations are also used to utilize solar heat for home heating. In addition, there is interest in the development of so-called transparent insulation for house walls, selective films for windows, etc.

Electricity from solar energy can be obtained either in thermal power plants or in direct energy conversion plants based on the use of semiconductor photoelectric converters (PECs). At present there is increasing interest worldwide in systems that directly convert solar radiation into electricity using PECs.

Solar collectors are devices that can use solar energy to heat the heat transfer medium, thereby heating rooms and/or heating water for domestic use. They can be used as the main source of heat or as an auxiliary source in conjunction with another heater. They can operate in both clear and cloudy weather.

For the example, we determine the calculated heat output of a 5-storey, 20-apartment building with 2 and 3-bedroom flats:

Calculate the calculated heat production

$Q_{mc} = q_{mc} \times A_{mc}$  ; where :

$q_{mc}$  - domestic heat release per 1m<sup>2</sup> floor area of rooms and kitchens equal to 10

$A_{mc}$  - sum of room and kitchen areas =749.41m<sup>2</sup>

$$Q_{mc} = q_{mc} \times A_{mc} = 10 \times 749.41 = 7494.10$$

Determine infiltration rate

$$Q_{inf} = (V_v \times 1.2 \times 0.24 \times (t_v - t_n) \times 1.163$$

where:  $V_v$  is the volume of air equal to 3 m<sup>3</sup> per 1 m<sup>2</sup> of the floor area of the rooms and kitchens

$$S = 749.41 \text{ m}^2 \quad V_v = 749.41 \times 3 = 2248.23$$

$$Q_{inf} = 2248.23 \times 1.2 \times 0.24 \times 40 \times 1.163 = 30121.24$$

The heat transfer coefficient of the building

$$K_{tr/m} = (A_w/R_{ow} + A_l/R_{ol} + A_{d1}/R_{ed} + 0.8 A_r/R_{or} + 0.7 A_g/R_{og}) / A_{esum} =$$

$$(970.614/3.07 + 122.586/0.6 + 2.41/0.6 + 0.8$$

$$235.54/3.435 + 0.4 \times 205.5/1.44) / 1095.61 = 0.58 \text{ Bm/m}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C}$$

Determine specific heat consumption for heating

$$Q_{sh} = (Q_{io} + Q_{inf} - Q_{mc})$$

The specific heat consumption for heating in this building is - 47.38 W/m<sup>3</sup>

Normative specific heat consumption for heating according to Table 1\* KMMK 2.01.18-2000\* for 5-storey residential buildings is 78 W/m<sup>3</sup>.

The deviation of the calculated specific heat consumption from the normative:

$$\Delta Q_{sh} = (Q_{sh} - Q_{nor}) / Q_{nor} \times 100 = (47.38 - 78) / 78 \times 100 = -39.25$$

Conclusion: The calculation shows that a 5 storey, 20-apartment block with 2 and 3-bedroom flats (brickwork variant) corresponds to the highest energy efficiency class A after thermal insulation.

Homes with the highest-class A use minimal energy for heating, ventilation and hot water.

The energy consumption is also reduced by using high quality special building materials, insulating the building envelope, sealing the windows, automatically regulating the room temperature, etc.

However, this level of energy consumption in the building lasts for 3 to 5 years, and then begins to increase. An energy survey should be carried out to determine the reasons for this decrease in energy efficiency. This will also help to determine the level of relevant greenhouse gas emissions and the costs for the residents to pay for their energy consumption. The data obtained will help to compare these buildings with typical rural houses built under a government programme in 2018 in similar climatic conditions.

Under the UNDP/Global Environment Facility and Ministry of Construction project "Support to Energy Efficient Rural Housing Development in Uzbekistan", 800 energy-efficient houses were built: 176 houses in Samarkand region, 185 houses in Surkhandarya region, 206 houses in Ferghana region, 112 houses in Khorezm region and 121 houses in Bukhara region. Of these, the energy audit will cover 60 houses in the five pilot oblasts, as well as ordinary model houses built under the State Programme in 2018. This approach will allow comparing energy efficient houses with ordinary houses and analysing the effectiveness of energy efficient and low-carbon technologies in reducing heat and electricity consumption in rural houses.

The widespread introduction of energy audits and the use of renewable energy sources is one of the important yet-to-be-utilised reserves, which in the future will serve as a solution to the natural gas and oil shortages and could double consumers' energy bills, according to experts.

**Bibliography:**

1. Increasing Thermal Efficiency of Thermally Inhomogeneous External Walls of Residential Buildings // Shchipacheva E.V., Turdalieva M.K. Tashkent-2022 p-96.
2. Elektr ta'minoti tizimida energiya tejamkorligi // U.Rahmonov, M.Reimov, N.Niyozov, K.Mahmutkhonov. Tashkent 2020 p-210.
3. Isiklik texnikasi va isik texnikasi uskunalari.// N. Makhmudova, Toshkent 2012, p-109.
4. Xavoni konditiyalash.// Rashidov Y.K., Ismankhujayeva M.R.; Toshkent-2000, p-92.
5. Quruq issiq iqlim sharoitida shaharsozlik modulidan uquv uslubiy majmua Toshkent arxitektura – qurilish institute. “Bino va inshootlar” Department Makhmudov S.M., Tashkent – 2021, p-244.
6. Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation. *European Commission, 2018 Cover picture: High voltage pylons and cables in a Dutch polder landscape*, © Istock
7. <https://lex.uz/docs/4346835>

Assistent, Raximjonov Ziyovuddin Qahramon o'g'li  
Toshkent davlat transport universiteti, (O'zbekiston)  
E-mail: [ziyoviddin.raximjonov@mail.ru](mailto:ziyoviddin.raximjonov@mail.ru)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada avtomobil ko'priklarining yuk ko'tarish qobiliyati, ishonchligi va uzoqqa chidamliligini baholashda nuqsonlarni hisobga olish uslublarini rivojlantirishning dolzarbligi xamda, nuqsonlarni sodir bo'lmasligi va oldini olish yoki bartaraf etish uchun tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** ko'prik, nuqsonlar, yuk ko'tara olish qobiliyati, umrboqiyliigi.

**Asosiy matn.** Hozirgi vaqtda jaxon temir yo'llari va avtomobil yo'llari tarmog'ida individual va namunaviy loyihalar bo'yicha XIX asrning ikkinchi yarmida qurilgan o'n minglab kichik va o'rta uzunlikdagi temir-beton ko'priklardan foydalanib kelinmoqda. Ushbu ko'priklar turli xil yuklar ta'sirida sezilarli darajada turli xil iqlim sharoitida ishlaydi. Dunyo olimlarining tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ushbu ko'priklarning yarmidan ko'pi yuk tashish hajmining oshishi tufayli yuk ko'tarish qobiliyati pasaygani va har yigirmanchi ko'prik yaroqsiz holatda degan xulosaga kelingan. Bunday xulosaga kelishning asosiy sababi shundaki, bir vaqtning o'zida ko'plab ko'priklar tegishli sharoitlarda va qurilish uchun juda qulay bo'lgan bir xil turdagi yig'ma namunaviy loyihalar asosida ishlab chiqilgan va qurilgan. Shu bilan birga, loyixa paytida ular foydalanish qulayligi va texnik xizmat ko'rsatish masalalariga unchalik ahamiyat berilmagan. Bundan tashqari, o'tgan asrda loyixalangan xamda qurilgan temir beton ko'priklarning xizmat qilish muddati 100 yil ortiq deb belgilanganligi, buning natijasida ularni ta'mirlash bilan bog'liq masalalar o'sha paytda dolzarb masala bo'lmagan. Biroq, ushbu davrga kelib, ekspluatatsion sharoitlar ta'siri ostida ko'priklarning yuk ko'tarish qobiliyati va chidamliligi sezilarli darajada pasayishi jiddiy muammoga aylandi.

Xorij davlatlarida xam bunday muammolar uchrashi tabiiy xolat. 1990 yilda AQSh Federal avtomobil yo'llari ma'muriyati tomonidan e'lon qilingan statistik ma'lumotlarda 577710 ta ko'prikdan 238357 tasida (41%) yuk ko'taruvchi konstruksiyalarida nuqsonlar mavjudligini yoki eskirganini ko'rishimiz mumkin. AQShning turli Shtatlaridagi ko'priklarni ekspluatatsiya qilish tajribasi to'g'risidagi hisobotlarda 574000 dan ortiq avtomobil ko'priklarining taxminan 50% 1940 yilgacha qurilganligi ko'rsatilgan. Taxminan 244000 dan ortiq ko'priklarda yuk ko'taruvchi elementlarida nuqsonlari mavjud bo'lib, ular ta'mir talab bo'lib qolgan Shuningdek, ko'priklarning ko'pligi, loyiha muddati tugagan yoki tugashiga yaqin bo'lganligi xamda iqtisodiy sabablarga ko'ra bunday ko'priklarni almashtirishning iloji yo'qligi sababli ularni qayta qurish va mustahkamlash muammosi paydo bo'lganligi boshqa xisobotlarda qayd etilgan. Ko'priklarning foydalanishda yaroqli holatdan chiqib ketishining ko'plab sabablari orasida muzlashga qarshi kimyoviy vositalardan doimiy foydalanish va joriy ta'mirlash bo'yicha chora-tadbirlarning yetarli emasligini xam keltirib o'tish mumkin. Birgina AQSh dagi ko'priklarga berilgan xulosalardan ko'rinib turibdiki, ko'priklarni ekspluatatsiya qilish samaradorligini oshirish uchun ularning holatini o'z vaqtida, to'g'ri va aniq baholash muhim ahamiyatga ega va bu davriy tekshiruvlar xamda texnik diagnostika orqali erishish mumkin.

Atrof-muhitning ta'siri ostida konstruksiyalarda intensiv, ko'pincha ko'zga unchalik ko'rinmaydigan shikastlanishlar paydo bo'la boshlaydi, bu konstruksiyaning sekin astalik bilan buzilishiga, inshootning "qarishi" ga va uning xizmat ko'rsatish muddatini pasayishiga olib keladi. Temir-beton oraliq qurilmalarda yuzaga keladigan turli nuqson va shikastlanishlar ularning yuk ko'tarish qobiliyatini va chidamliligini pasaytiradi. R. Nizamitdinovanning ishlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, shikastlangan oraliq qurilmalar soni, poezdlar tezligi chegarasi o'rnatilgan mamlakatlardagi ko'priklarining umumiy sonining 15 foiziga yetadi. Amaldagi ko'priklarning ko'pchiligida juda ko'p turli xil nuqsonlar aniqlanadi, ularning sabablari ham har xil. Temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishda ishlash texnologiyasi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilganiga qaramay, ko'priklarning oraliq qurilmalarini ishlab chiqarishning barcha o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olish deyarli mushkul ish. Natijada, oraliq qurilmalar ko'pincha dastlabki shikastlanishlar bilan ishlab chiqariladi; Bularga - kuch, betonni kirishishi, harorat tufayli xosil bo'ladigan yoriqlari, betonda xosil bo'ladigan g'ovaklar va boshqalar. Shunday qilib, yangi ko'prik foydalanishga topshirilganda ham, turli xil nuqsonlar majmuasiga ega bo'lib, ularning ko'prik bo'ylab taqsimlanishi tasodifiydir. Shu bilan birga, ularning muhim qismi har doim ham vizual ravishda aniqlanmaydi, balki ko'prik inshootidan o'tayotgan yuk va boshqa tashqi ta'sirlar bilan o'zaro ta'siri jarayonida namoyon bo'lishi mumkin.

Bugungi kunga qadar ko'prik konstruksiyasining ekspluatatsiya jarayonidagi xolatini o'rganish uchun quyidagi tadbirlarni o'z ichiga olgan eksperimental va nazariy tadqiqotlar olib borilmoqda.

1. Turli nuqsonlar va shikastlanishlarni aniqlash uchun tekshirish va texnik diagnostika; texnik holat va yuk ko'tarish qobiliyatini oldindan aniqlash bilan xisobiy sxemasini tuzish;

2. Ko'prik inshootning xisobiy sxemasi parametrlarini aniqlash uchun tashqi yuk bilan sinovdan o'tkazish; yuk ko'tarish qobiliyati, ishonchliligi va qoldiq resursini aniqlash.

Tekshirish va texnik diagnostika jarayonida nuqsonlar va shikastlanishlar aniqlanadi, ularni shartli ravishda asosiy va asosiy bo'lmaganlarga bo'lish mumkin. Bundan tashqari, asosiy nuqsonlarni tahlil qilish, keyinchalik ularni hisobiy sxemalariga kiritish uchun amalga oshiriladi. Asosiy nuqsonlarni hisobga olgan holda qurilgan xisobiy sxemalaridan foydalangan holda, keyinchalik xavfsiz sinov yukini tayinlash uchun ko'prik inshootining yuk ko'tarish qobiliyati aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda ko'prik inshootining deformatsiyalari va harakatlari sinov yuki ta'siri ostida o'lchanadi, uning natijalariga ko'ra uning bikrlilik xususiyatlari aniqlanadi va inshootning turli xil yuk birikmalariga ta'sirini aniqlash uchun xisobiy sxemasi tuzatiladi. Tahlil asosida ekspluatatsion yukning xavfsiz darajasi belgilanadi va inshootning ishonchliligi va qoldiq resurslari baholanadi.

Ammo shuni ta'kidlash kerakki, ko'pincha ko'prik inshootlarini tekshirish va texnik xizmat ko'rsatish faqat sezilarli shikastlanishlar va nosozliklar paydo bo'lgandan keyingina amalga oshiriladi va nuqsonlarning rivojlanish xavfi va darajasi to'g'risida o'z vaqtida ma'lumot olishga imkon beradigan ilmiy asoslangan usullar mavjud emas. Natijada, MDH mamlakatlari yo'llarida temir-beton ko'priklardan 10 - 30 yil foydalanilgandan keyin avariya sodir bo'lishi va oraliq qurilmalarni muddatidan oldin almashtirish holatlari qayd etilgan. Shu bilan birga, nuqsonli oraliq qurilmalarni almashtirish ko'pincha texnik va iqtisodiy asoslarsiz va muayyan ish sharoitida yashash davrini taxmin qilmasdan amalga oshiriladi. Shu bilan birga, ko'priklarning ishlashini tashkil etishda mavjud bo'lgan kamchiliklar, oraliq qurilmalarda shikastlanishlarning texnik holati, shuningdek, uni amalga oshirish uchun mablag'larni o'z vaqtida ajratilmasligi, ko'priklarning muddatidan oldin ishdan chiqishiga va davlat mablag'larining milliarddan ortiq yo'qotishlariga olib keladi degan xulosaga kelishimiz mumkin. Bundan kelib chiqadiki, tekshiruvlar va sinovlar natijalari to'g'risidagi ma'lumotlar qat'iy tartibga solinishi va inshootlarning ishdan chiqishi xavfi tug'ilganda tezkor ta'mirlash uchun mavjud usullarni takomillashtirish va yangi texnik diagnostika usullari, vositalari va tizimlarini ishlab chiqish zarur. Shu munosabat bilan so'nggi paytlarda ko'prik inshootlarining mustahkamligini nazorat qilish tushunchasi keng tarqaldi. I. G. Ovchinnikov, Ye. N. Shchetinina, V. I. Kozlovning ishlarida mavjud usullarni takomillashtirish va yangi texnik diagnostika usullari, vositalari va tizimlarini ishlab chiqish va tegishli muammolarni yechishga xamda, ko'priklarni o'z vaqtida monitoring qilishga bag'ishlangan.

Ko'prik inshootlarini monitoring qilish deganda qurilish jarayonida inshootning holatini nazorat qilish va boshqarish, shuningdek uning butun xizmat muddati davomida ishonchli ishlashini ta'minlash



tushuniladi. Monitoringni tashkil etish hayot siklining barcha bosqichlarida quyidagi tadbirlarni o'tkazishni nazarda tutadi:

Loyixalash bosqichida-ko'prik o'tish joyini oqilona tanlash, ko'prikning konstruktiv sxemasi, materiallarni tanlash, elementlarning konstruktiv yechimlarining to'g'riligi, kuchlanganlik-deformatsiyalangan holatini hisoblash, mintaqaviy geologik va iqlim sharoitlarini oqilona baholash, operatsion muhitning tajovuzkor ta'siridan himoya qilish usullari va vositalarini tanlash.

Ishlab chiqarish (qurilish) bosqichida — ishlab chiqarish va montaj texnologiyasi bo'yicha loyixa yechimlariga qat'iy rioya qilish, agar loyihaga aniq rioya qilishning iloji bo'lmasa, ushbu texnologik yechimni boshqasiga almashtirish choralarini ko'rish.

Ekspluatatsiya bosqichida - inshootning holatini diagnostika qilish, yuk ko'tarish qobiliyati va qoldiq resursni baholash, ob'ektni ta'mirlash va rekonstruksiya qilish yoki almashtirish bo'yicha qarorlar qabul qilish va amalga oshirish.

Ko'prik inshootlarining yaroqsiz xolatga kelishiga (yo'q qilinishiga) uchta asosiy omil ta'sir qiladi: qurilish materiallarining xususiyatlari, inshoot elementlarining kuchlanganlik-deformatsiyalangan holati, o'tayotgan yuk va atrofdagi ish muhitining ta'siri. Ushbu omillarning barchasi inshootning hayot siklining barcha bosqichlarida vaqt o'tishi bilan (tasodifiy) o'zgaradi, shuning uchun barcha o'zaro ta'sir qiluvchi omillarni hisobga olgan holda ko'prik inshootlarining yaroqsiz xolatga kelishiga chidamliligini to'g'ri baholash vazifasi juda murakkabdir va hozirgi vaqtda muammoni yechish uchun ko'plab ishlar qilinmoqda.

Ushbu yuqorida keltirilgan muammolarni bartaraf etsak inshootlarimizning umirboqiyiligini ta'minlagan bo'lamiz. Bartaraf etish uchun quyidagi ishlarni amalga oshirishimiz zarur:

Inshootlarning holati xaqidagi ma'lumotni to'g'ri va aniq baholash ko'priklarni ekspluatatsiya qilish samaradorligini oshirish uchun davriy tekshiruvlar va texnik diagnostikani doimiy tarzda o'tkazish;

Ko'pincha ko'prik konstruksiyalarini tekshirish va texnik xizmat ko'rsatish faqat moddiy zarar va nosozliklar paydo bo'lgandan keyin amalga oshiriladi va bugungi kunda nuqsonlarning rivojlanish intensivligi va xavf darajasi to'g'risida o'z vaqtida ma'lumot olish imkonini beradigan ilmiy asoslangan usullar ishlab chiqish:

Hozirgi vaqtda model diagnostikasi, bu inshootning elementlarining (yoki umuman butun inshootning) namunaviy namunalarida yoki matematik kompyuter modellari (virtual sinovlar) yordamida konstruksiyaning ishlashi turli xil operatsion, texnologik va konstruktiv omillarning ta'sirini baholash va bashorat qilishga imkon beradigan dasturlarni yaryatish va amalyotga tatbiq etish zarur.

#### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. Зокиров Ф. З., Маликов Г. Б., Рахимжанов З. К. РАСЧЕТ ДЛИНЫ ВРЕМЕННЫХ ВОДОПРОФИЛЕЙ ПРИ ФУНДАМЕНТА МОНТАЖНЫХ РАБОТАХ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – Т. 2. – №. 12. – С. 1253-1258.

2. Nishonov N., Rakhimjonov Z., Zokirov F. STATUS OF ASSESSMENT OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF INTERMEDIATE DEVICES OF VEHICLE BRIDGES //Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 11. – С. 18-25.

3. Ergashev A. S., Raximjonov Z. Q. MUTAXASISILIK FANLARINI OQITISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING QOLLANILISHI //Central Asian Academic Journal of Scientific Research. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 31-34.

4. Rahimjonov Z. EVALUATION OF SEISMIC STRENGTH OF CAR BRIDGES UNDER VIBRODYNAMIC EFFECTS //Scienceweb academic papers collection. – 2022.

5. Нишонов Н., Рахимжонов З. ДИНАМИК ПАРАМЕТРЛАРНИ ЎЗГАРИШИНИ ҲИСОБГА ОЛГАН ҲОЛДА ТЎСИНЛИ КЎПРИКЛАРНИНГ ТЕХНИК ҲОЛАТИНИ БАҲОЛАШ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – Т. 2. – №. 10. – С. 155-161.

6. Raximjonov Z., A'Zamov N. AVTOMOBIL KO 'PRIKLARINI ORALIQ QURILMALARIDAGI DINAMIK XARAKTERISTIKALARINI BAXOLASH SOXASIDAGI XOLATI //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. A5. – С. 449-453.

7. Raximjonov Z. Q. O. et al. ZILZILA OQIBATIDA KO 'PRIKLARINI SHIKASTLANISHI VA ULARNING SABABLARI //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 913-919.

8. АБДУРАИМОВ У. К., РАХИМЖОНОВ З. К. У., УРАЗОВ Х. У. У. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ НА ПРИМЕРЕ ЧАРВАКСКОЙ ПЛОТИНЫ С УЧЕТОМ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ //МОЛОДОЙ СПЕЦИАЛИСТ Учредители: ИП" Исакова УМ". – №. 2. – С. 73-81.

9. Нишонов Н. А., Шохнур З. У. Н., Хуррамов А. Ч. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИДАГИ КЎПРИКЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИНИ ОШИРИШ ВА УЗОҚ МУДДАТ ХИЗМАТ ҚИЛИШИНИ ТАЪМИНЛАШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 162-169.

**UDK:624.**

**HARORAT REJIMLARIDA ENERGIYA SAMARALI TASHQI TO'SIQ KONSTRUKSIYALARINI TUZILISHI**

Prof. Mirolimov Mirrahim Mirmahmudovich, magistrant Xidiraliyev Ne'matullox Toxir o'g'li  
Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [Xidiraliyevn@gmail.com](mailto:Xidiraliyevn@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ilmiy maqola binoning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqotlardan optimal foydalanishni ta'minlaydi. Binolarning tashqi to'siq konstruksiyalari, binolarni issiqlik izolatsiyasi uchun konstruktiv yechimlarning xususiyatlari va tuzilishi aniqlangan. Binoning issiqlik izolyatsion qobig'i tugunli bo'g'inlarida, shu jumladan, eng keng tarqalgan bo'lgan isitgichlarning tahlili o'tkazildi.

**Kalit so'zlar:** energiya samaradorligi, issiqlik himoyasi, issiqlik qarshiligi, shamollatish.

**Kirish.** Energiya tejankor binolarni loyihalash va qurishdan maqsad iqtisodiy asoslangan innovatsion yechimlarni qabul qilish orqali binoning energiya samaradorligini oshirish va sarflanadigan energiya resurslaridan samarali foydalanishdir. Energiya samarador binolarni loyihalash metodologiyasi asosi sifatida binoning yagona energiya tizimi tahliliga asoslanishi kerak. Hozirgi vaqtda energiya iste'moli uchun binolarning yagona tasnifi mavjud emas. Tashqi to'siq konstruksiyalarining energiya samaradorligi issiqlik izolyatsiyalash materiallarini o'z ichiga olgan jabha tizimlarini takomillashtirish orqali ta'minlanishi mumkin. Yuqorida aytib o'tilganidek, tashqi to'siq konstruksiyalarining issiqlik izolyatsiyalash materiallari turli xil xususiyatlarga ega va eng asosiysi tashqi to'siq konstruksiyalari sirtidagi namlik binoning havo almashinuvi orqali amalga oshirilishi muhim.

O'zbekiston Respublikasi hududi o'zining iqlimiy xususiyatlariga ko'ra bir hil emas, bu esa iqlim sharoitlarida binolarning tashqi devorlari va konstruktiv elementlarining tashqi to'siqlar bilan birlashtirish tugunlarining konstruktiv yechimi farqlariga olib keladi. Birinchidan, bu issiqlik izolyatsiya qiluvchi qatlamning mavjudligi yoki yo'qligi, uning materiali va qalinligida aks etadi. Biroq, namuna olish uchun ko'rib chiqilgan binoning tashqi devorlarining konstruktiv yechimiga qo'shimcha ravishda, amalga oshirilgan tadqiqotlarning yanada yaxlit tasviri issiqlik tasvirini o'rganish paytida, lekin izolyatsiya qilingan binoning tashqi qobig'i xuddi shu loyiha bo'yicha qurilgan, 80 mm qalinlikdagi bazalt tolali izolyatsiya qatlami bilan tashqi tomondan g'isht ishlari ( $l = 0,042 Vt / (m \cdot K)$ ), xorijiy tajribaga asoslanib, tugunlarni hisoblashda qalinligi 1 mm gacha bo'lgan no metall bo'lmagan qatlamlar (bug' to'siqni qatlami).[1] Tugun orqali issiqlik oqimlariga ta'sir ko'rsatishi hisobga olinmadi – sement qum ohaklaridan yasalgan gips qatlamlari joylashgan. Issiqlik oqimiga perpendikulyar. Standartga muvofiq, chiziqli termal ko'priq orqali o'ziga xos issiqlik yo'qotilishi  $\Psi_j$ ,  $Vt / (m \cdot K)$  bilan aniqlanadi. Formula:

$$\Psi_j = \Delta Q_j^L / t_b - t_n, \tag{1}$$

Bu yerda,  $t_n$ ,  $t_b$  - mos ravishda ichki va tashqi havoning harorati,

$\Delta Q_j^L$  - bo'g'inning 1 - yuguruvchi metriga j-toifali chiziqli issiqlik ko'prigi orqali qo'shimcha issiqlik yo'qotishlari,  $Vt / m$ , formula bilan aniqlanadi:

$$\Delta Q_j^L = Q_j^L - Q_{j,1} - Q_{j,2}, \tag{2}$$

$\Delta Q_j^L$  - j - chi chiziqli issiqlik ko'prigi bilan o'rab turgan strukturaning hisoblangan qismi orqali issiqlik yo'qotilishi turi, birlashmaning 1 yugurish metriga,  $Vt / m$ , harorat maydonini hisoblash natijalari bilan aniqlanadi;

$Q_{j,1}, Q_{j,2}$  -  $j$  - chi chiziqli issiqlik ko'prigining tekis termotexnik jihatdan bir hil elementlari orqali issiqlik yo'qotishlari,  $Vt/m$ , formulalar bilan aniqlanadigan harorat maydonini hisoblashda hisoblash maydoniga kiritilgan:

$$Q_{j,1} = t_{in} - t_{out} * S_{j,1}, R_{o,j,1} * 1m$$

$$Q_{j,2} = t_{in} - t_{out} * S_{j,2} R_{o,j,1} * 1m \quad (3)$$

$t_H$  - formula (1) bilan bir xil;

$S_{j,1}, S_{j,2}$  - hisoblashga kiritilgan  $j$ -turdagi yassi termotexnikaviy bir hil elementning maydoni.

Harorat maydonini hisoblashda domen,  $m^2$ ;

$R_{o,j,1}, R_{o,j,2}$  - issiqlikdan himoya qiluvchi qismning bir hil qismining issiqlik o'tkazuvchanligiga shartli qarshilik  $j$ -toifali bino konverti  $Vt/(m^2 \cdot K)$ .

Volumetrik issiqlik ko'prigi orqali o'ziga xos issiqlik yo'qotishlari  $\psi_k$ ,  $W / K$  formula bilan aniqlanadi:

$$\chi_k = \Delta Q^k / (t_B - t_H), \quad (4)$$

$t_H$  - mos ravishda ichki va tashqi havoning harorati,  $^{\circ}C$ ;

$Q^k$  -  $k$ -chi turdagi hajmli issiqlik ko'prigi orqali qo'shimcha issiqlik yo'qotishlari,  $Vt$ , formula:

$$\Delta Q^k = Q^k - \sum Q_{k,i} - \sum (\Psi_{k,i} * l_{k,j}) \quad (5)$$

Bu yerda

$Q^k$  -  $k$  tipidagi hajmli issiqlik ko'prigi bilan o'rab turgan struktura orqali issiqlik yo'qotilishi aniqlanadi,  $W$ , harorat maydonini hisoblash natijalari bo'yicha;

$Q_{k,i}$  - hajmli issiqlik ko'prigining  $i$ -yassi termotexnik jihatdan bir hil elementi orqali issiqlik yo'qotilishi, harorat maydonini hisoblashda hisoblash sohasiga kiritilgan,  $Vt$ , quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_{k,i} = (t_B - t_H) / R_{k,i}, * S_{k,i} \quad (6)$$

Bu yerda,  $t_B, t_H$  - formula (4) bilan bir xil;

$R_{k,i}$  -  $i$ -toifali o'rab turgan strukturaning tekis issiqlik muhandislik bir hil elementining issiqlik o'tkazuvchanligiga chidamliligi,  $Vt/(m^2 \cdot K)$ ;

$S_{k,i}$  -  $i$ -turdagi o'rab turgan tuzilmaning yassi termotexnik bir hil elementining maydoni, tarkibiga kiradi. Harorat maydonini hisoblashda hisoblash maydoni,  $m^2$ ;

$\Psi_{k,j}, l_{k,j}$  - o'ziga xos issiqlik yo'qotishlari,  $Vt / (m \cdot K)$  va  $k$ -chi issiqlik ko'prigining uzunligi,  $m$ , mos ravishda quyma issiqlik ko'prigining harorat maydonining hududi hisoblangan.[2]

Nuqtali termal ko'priq orqali o'ziga xos issiqlik yo'qotilishi  $ch_m$ ,  $Vt/K$  formula bilan

$$\text{aniqlanadi: } \chi_m = \Delta Q^m / (t_B - t_H), \quad (7)$$

$\Delta Q^m$  -  $m$ -tipi nuqtali issiqlik ko'prigi orqali qo'shimcha issiqlik yo'qotilishi  $Vt$ , formula bilan aniqlanadi:

$$\Delta Q^m = Q^m - Q_m, \quad (8)$$

$Q^m$  -  $m$ -tipi nuqtali issiqlik ko'prigi bilan o'rab turgan tuzilma orqali issiqlik yo'qotilishi,  $Vt$  bilan aniqlanadi. Harorat maydonini hisoblash natijalari;

$Q_m$  - nuqtali issiqlik ko'prigisiz o'rab turgan struktura orqali issiqlik yo'qotilishi,  $Vt$ , natijalar bo'yicha aniqlanadi. Harorat maydonini hisoblash.[3]

O'rab turgan strukturaning tugunining harorat maydonini hisoblash natijalari bo'yicha issiqlik oqimi. Issiqlik ko'prigi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$Q = \alpha_B * S_B * (t_B - \tau^m_B), Q = \alpha_H * S_H * (t_B - \tau^m_H), \quad (9)$$

$\alpha_{in}, \alpha_{out}$  - mos ravishda berkituvchi konstruksiyalarning ichki va tashqi yuzalarining issiqlik uzatish koeffitsientlari;

$S_B, S_H$  - o'rab turgan inshootning hisoblangan maydonining (hisoblangan maydoni) ichki va tashqi yuzasining maydoni, mos ravishda,  $m^2$ ;

$t_B, t_H$  - (4) formuladagi kabi;

$\tau^m_B, \tau^m_H$  - o'rab turgan inshootning ichki va tashqi yuzalarining o'rtacha harorati, mos ravishda  $^{\circ}C$ .

**Natijalar:** Strukturaviy birliklarning modellari sirtlarida issiqlik uzatish shartlari, atrof-muhit haroratining qiymatlari va sirtlarning hisoblangan issiqlik uzatish koeffitsientlari (uchinchi chegaraviy holat shartlari) hisoblangan shaklda o'rnatildi. Nol issiqlik oqimi bilan hisoblangan zonalarning chegaralarida adiabatik sharoitlar yaratildi. [4,5]

**Xulosa:** Issiqlik o'tkazuvchi qo'shimchalar orqali o'ziga xos issiqlik yo'qotilishini hisoblashda ichki havo harorati turar-joy binolarining tashqi devorlari 20 ° C ga teng bo'lgan (tegishli ravishda, issiqlik ta'minoti paytida kvartira ichida o'lchanadi) deb qabul qilindi. Tashqi havo harorati eng sovuq besh kunlik ta'minotning o'rtacha haroratiga teng deb qabul qilindi 0,92 davri, KMK 2.01.01-94 tomonidan belgilanadi.

**Hisob-kitoblarda quyidagi taxminlar amalga oshirildi:**

1. Teshiklarni to'ldirish (derazalar, balkon eshiklari) balandligi va balandligi bo'ylab doimiy qalinlikdagi plitalar shaklida olingan. Ochilish uzunligi. Issiqlik ko'prigi orqali issiqlik oqimini hisoblashda, to'ldirish orqali issiqlik oqimi ochilish hisobga olinmagan.

2. Qalinligi 2-5 mm bo'lgan o'rab turgan konstruksiyaning yupqa metall issiqlik o'tkazuvchi elementlari, devorda joylashgan. 0,8 Vt / m va undan yuqori issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti hisobga olinmagan.

3. Tsement-qum ohakdan tayyorlangan gips qatlamlari va issiqlik oqimiga perpendikulyar joylashgan bug ' to'sig'i qatlamlari hisobga olingan.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Lidelow, Sofia va boshqalar. "Meros binolari uchun energiya samaradorligi chora-tadbirlari: adabiyotlarni ko'rib chiqish." Barqaror shaharlar va jamiyat 45 (2019): 231-242.

2. Miralimov M.M., Sayfiddinov S., Maxmudov S.M., Ahmadiyov U.S. Loyihalash bosqichida O'zbekiston Respublikasida binolarning energiya samaradorligini oshirishning zamonaviy usullari, Xalqaro ilmiy va texnologik tadqiqotlar jurnali 8,(11), 1333–1336-betlar. , 2019 yil noyabr.

3. Sayfiddinov S. "Issiqlikni himoyalangan devor konstruksiyalari orqali o'tkazish va ularni termofizikaviy hisoblash energiya samaradorligi". Yevropa ilmiy sharhi 1.11-12 (2018): 79-80

4. Shipacheva E., Pirmatov R., Sharipova D. "O'zbekiston Respublikasida quyosh radiatsiyasi ta'sirida binolarning tashqi berk konstruksiyalarida issiqlik uzatish usulini tadqiq qilish". Xalqaro ilmiy va texnologik tadqiqotlar jurnali 8.12 (2019): 3415-3418.

5. Pirmatov R. X., Shipacheva E. V., Rashidov J. G. "Ishlatiladigan panelli binolarda issiqlik rejimini shakllantirish xususiyatlari to'g'risida". Xalqaro ilmiy va texnologik tadqiqotlar jurnali 8.10 (2019): 2533-2535.

6. O 'zbekiston sharoiti uchun binolarning ichki mikroiklim muhitini yaxshilash muammolari US Axmadiyov, S Sayfiddinov - INTERNATIONAL CONFERENCES, 2023

7. Principles of Regulation of Thermal Protection of Enclosing Structures and Their Impact on the Energy Efficiency Of Buildings MM Miralimov - Design Engineering, 2021

UO'K 625.08

Toshkent davlat transport universiteti<sup>1</sup>, Toshkent arxitektura-qurilish universiteti<sup>2</sup>, O'zbekiston  
E-mail: [sarmonov1985@gmail.com](mailto:sarmonov1985@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada issiq asfaltbeton qorishma ishlab chiqarishda sarflanadiga energiya sarfiga ta'sir qiluvchi faktorlarni Solid Works dasturiy kompleksida va tayyorlangan prototip asphalt zavodida experiment o'tkazish yo'li bilan energiya sarfi bo'yicha xulosalar berilgan.

**Kalit so'zlar:** energiya sarfi, simulation,

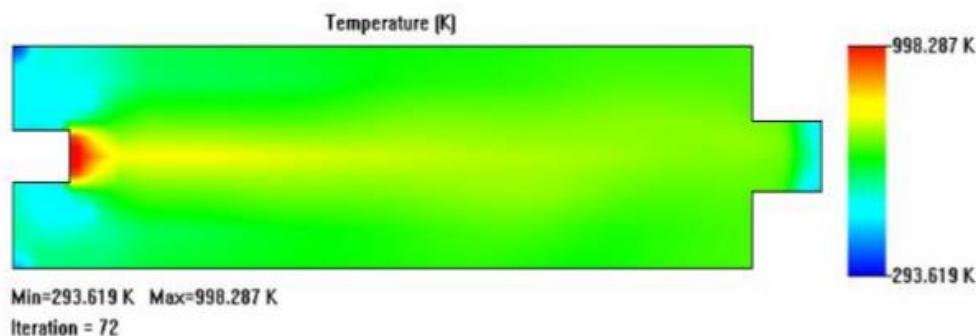
Jahonda aholi sonini ortishi va shaharlarni kengayishi avtomobil yo'llariga bo'lgan ehtiyojni keskin o'sishiga, yo'l infratuzilmasini barqaror rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilib, yo'l qurilishi sifatini ta'minlashda qurilish materiallarini ishlab chiqarishga alohida e'tibor berilmoqda. Avtomobil yo'llarini qurilishida asosiy qurilish materiali sifatida issiq asfaltbeton qorishma hisoblanib, ishlab



chiqarish jarayonida mahsulot tannarxiga yoqilg'i sarfi o'z ta'sirini ko'rsatadi. Qurilish vaqtini qisqartirish, ish sifatini oshirish va iqtisodiy samaraga erishish uchun asfaltbeton zavodi tarkibidagi uskunalarni takomillashtirish talab etiladi.

Ilmiy tadqiqot ishlari Solid Works dasturiy kompleksida chegaraviy shartlar o'rnatilib tadqiqot natijalari visual kuzatildi.

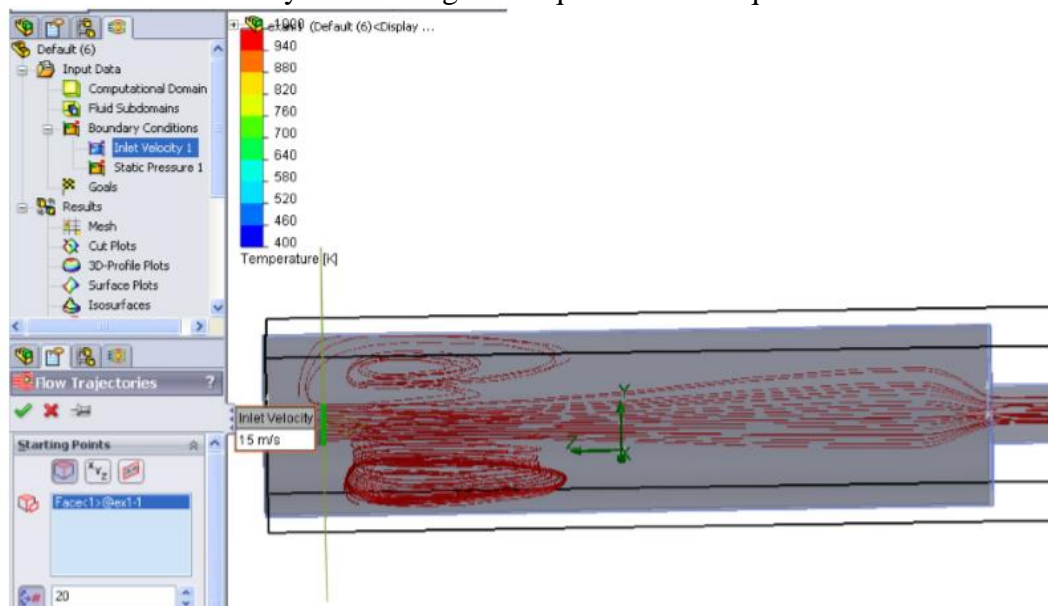
Hisoblash boshlangandan va bir nechta takrorlash tugagandan so'ng yechim asboblari panelidagi to'xtatib turish tugmasi bosiladi. Agar berilgan masala murakkab bo'lsa kuzatuv panellari orqali nazorat qilib turish imkonini beradi. Natijalarni kuzatuv panellari orqali uch o'lchamli modelida kechayotgan jarayonni kuzatib turish imkoniyatiga egamiz.



**1-rasm. Quritish barabanida issiqlik tarqalishi boshlanishi.**

Ko'rib chiqish natijalarni hisoblash paytida ishlayotganda ko'rib chiqish imkonini beradi. Bu esa chegaraviy shartlarini to'g'ri o'rnatilganligini aniqlashga yordam beradi va foydalanuvchilarga dastlabki bosqichda ham yechim qanday ko'rinishi haqida ma'lumot beradi. Ishning boshida natijalar boshqacharoq ko'rinishi yoki o'zgarishi mumkin. Lekin ishlash davomida o'zgarishlar kamayadi va natijalar birlashtirilgan yechimga asoslanadi.

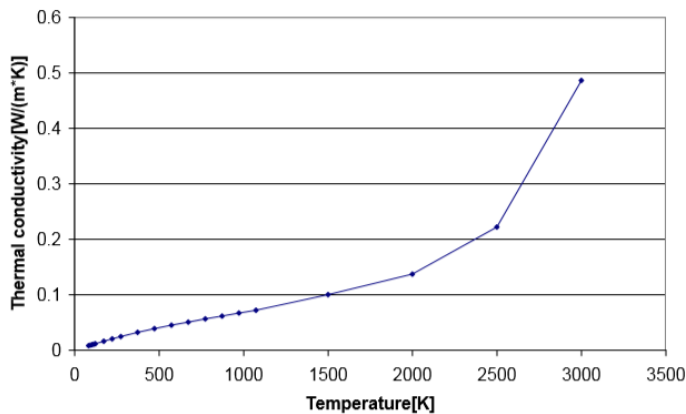
Oqim trayektoriyalarini aniq tasvirlarda ko'rishimiz mumkin. Oqim trayektoriyalari uch o'lchamli gaz oqimining juda yaxshi tasvirini beradi. Ma'lumotlarni Excel ga export qilish orqali parametrlarni har bir trayektoriya bo'ylab qanday o'zgarishini ham ko'rishimiz mumkin. Bundan tashqari natijalarni SolidWorks mos yozuvlarni egri chiziqlari sifatida saqlashimiz mumkin.



**1-rasm. SolidWorks dasturida yuqori bosimli gaz alangasi harakati.**

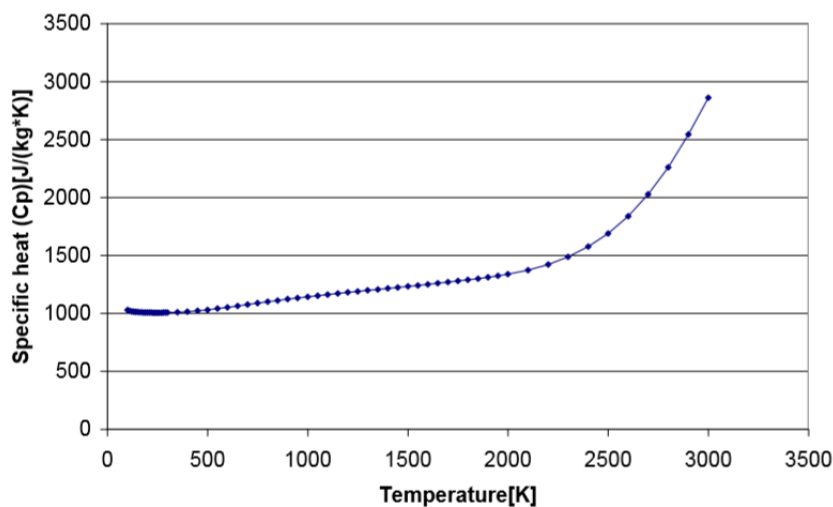
Berilgan shartlar va vazifa bo'yicha yechimi vizual kuzatuvlardan tashqari grafik ko'rinishda ham olish mumkin.

Issiqlik o'tkazuvchanlik bo'yicha



3-rasm. Issiqlik o'tkazuvchanlik grafiqi.

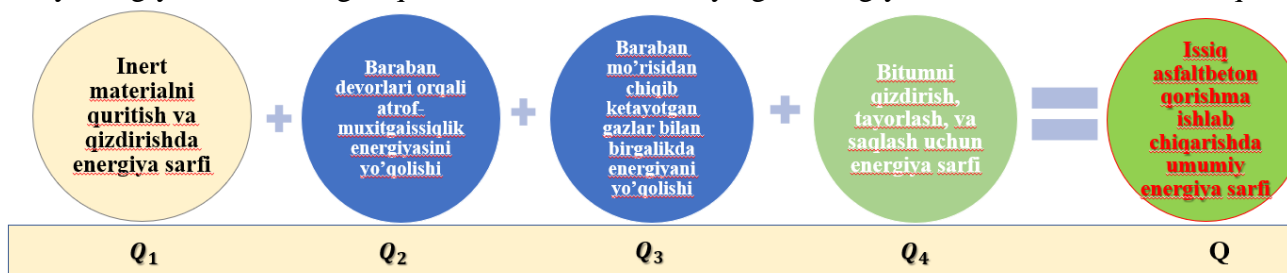
Mahsus issiqlik nisbati



4-rasm. Maxsus issiqlik nisbati

Solid Works dasturiy kompleksida kompyuter simulyatsiyasi yordamida quritib-aralashtirish barabani ichidagi issiqlik tarqalishi va baraban issiqlik o'tkazuvchanlik bo'yicha grafik ma'lumotlari keltirilgan. Shuningdek: SolidWorks dasturiy ta'minot to'plamining Flow Simulation bo'limida issiqlik taqsimotini tahlil qilish orqali olingan.

Avvalombor sinovlarni olib borish uchun biz taklif qilgan energiya tejamkor texnologiyada asosiy energiya sarf bo'ladigan quritish barabani sarflanayotgan energiyani manbalarini ko'rib chiqamiz.

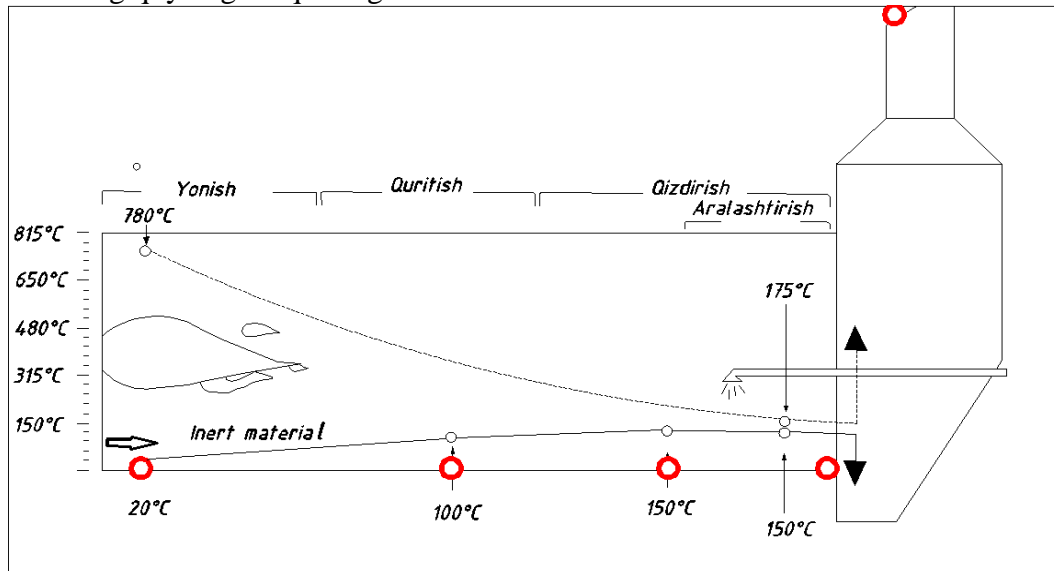


5-rasm. Issiq asfaltbeton qorishma ishlab chiqarishda energiya sarfi.

- **Inert materialni quritish va qizdirishda energiya sarfi**—quritish barabanini qizdirish, inert materialni quritish va qizdirishga sarf bo'ladigan energiya .
- **Baraban devorlari orqali atrof-muxitga issiqlik energiyasini yo'qotilishi sarfi**-quritish barabani devorlari orqali tashqi muxitga issiqlikni tarqalishi.

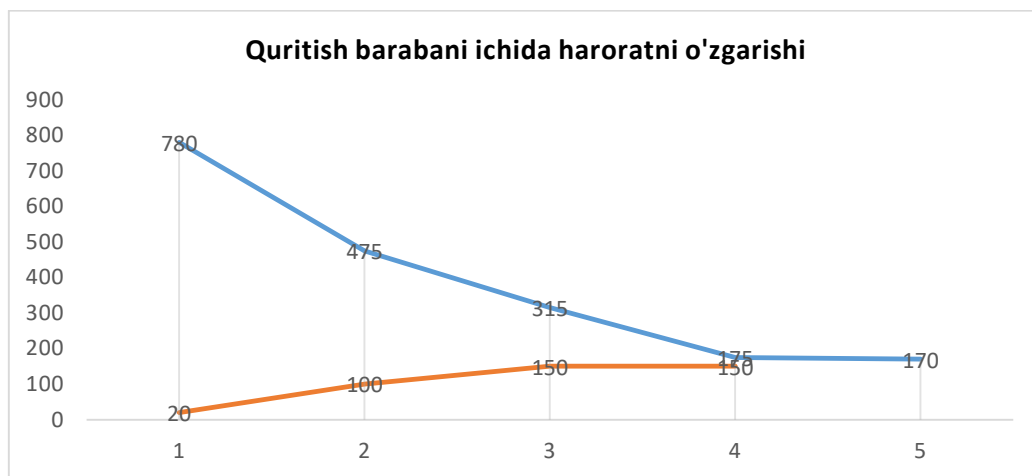
- **Baraban mo'risidan chiqib ketayotgan gazlar bilan birgalikda issiqlikning yo'qotish** – Baraban mo'risidan chiqib ketayotgan gazlar bilan birgalikda issiqlikning yo'qotish (mexanik va kimyoviy to'la yonmaslikni xisobga olgan xolda);
- **Bitumni qizdirish va tayyorlash uchun energiya sarfi** – bitumni qizdirish, tashish va tushirishda sarf bo'ladigan energiya

Bu tizimdan ko'rinib turiptiki quritib-aralashtirish barabani devorlaridan issiqlik energiyasini atrof muxitga tarqalishi va baraban mo'risidan issiqlikni tashqi muxitga chiqib ketishi salbiy natijalarini bartaraf qilish orqali energiya tejamkorlikka erishamiz. Bunda xaroratni o'lchash qurilmalarimiz quritib aralashtirish barabanining quyidagi nuqtalariga o'rnatiladi.



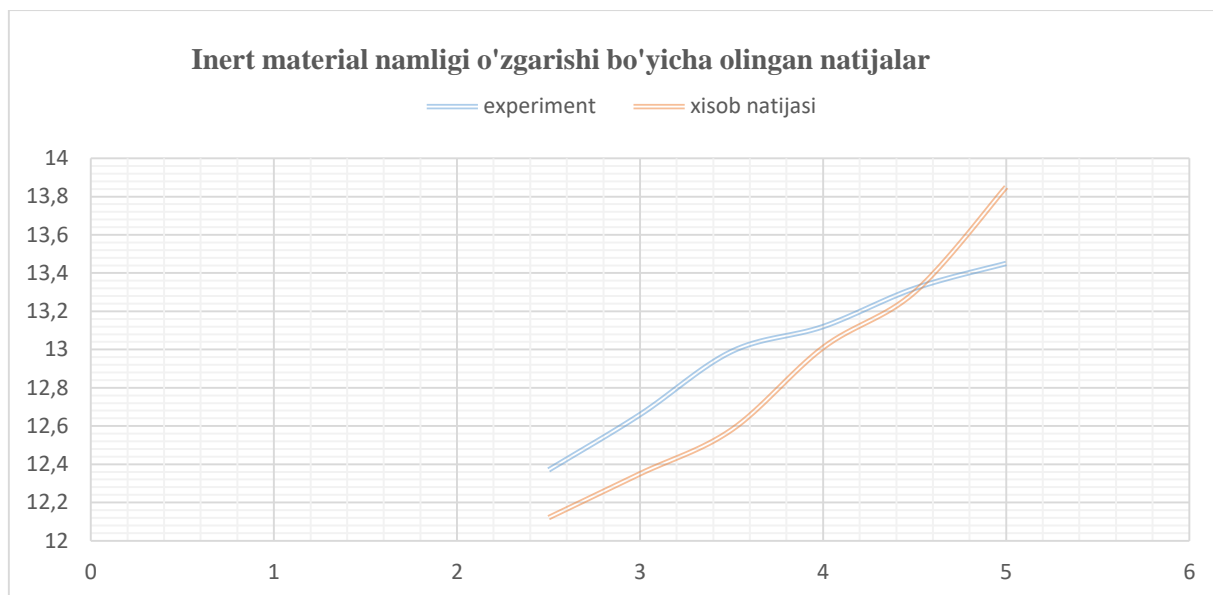
**6-rasm. Quritish barabaniga o'lchov qurilmalari o'rnatish nuqtalari**

No	Nomi	1-nuqtada	2-nuqtada	3-nuqtada	4-nuqtada	5-nuqtada
1	Baraban ichidagi xarorat °C	780	475	315	175	170
2	Inertmaterial xarorati °C	20	100	150	150	-



**7-rasm. Quritish barabani ichidagi haroratni o'zgarishi.**

Asfaltbeton zavodi konstruksiyasi o'zgargandan keyin bir tonna issiq asphalt ishlab chiqarishda inert material namligiga bog'liq xolatda nazariy xisob va experiment natijalari tahlili o'tkazildi olingan natija quyidagicha:



**Таблица 2**

**Havo harorati o'zgarishi xisobiga issiq asphalt ishlab chiqarishda nazariy xisob va experiment natijalari**

Ko'rsatkichlar	Havo harorati, °C				
	+20°C	+25°C	+30°C	+35°C	+40°C
<b>Inert material namligi 2,5 %</b>					
Yoqilg'i sarfi (experiment)	12,74	12,66	12,54	12,42	12,3
Yoqilg'i sarfi (xisob yo'li bilan)	12,37	12,28	12,14	12,04	11,92
Natijadagi xatolik, %	2,9	2,96	3,14	3,02	3,05

Yoqilg'i sarfining nazariy va eksperimental qiymatlari natijalarini taqqoslash shuni ko'rsatadiki, eksperimental va nazariy ma'lumotlar o'rtasidagi farq minimal va 2,9 dan 3,14% gacha.

Shunday qilib, nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalarini taqqoslash ularning ishonchliligini tasdiqlaydi.

**Adabiyotlar ro'yhati:**

1. E. Ray Brown., Steven L. Brandau., Hot-Mix Asphalt Paving Handbook, USA. 2010 y.
2. Frank P. Incropera, David P. Dewitt, and others, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Willey & Sons, 2007
3. Application of new technologies in design and construction of engineering communication systems G. Ergasheva, U.S. Akhmediyorov - Web of Scientist: International Scientific Research..., 2022
4. Determination of technological regimes of compaction of polyester coated floor structure U.S. Akhmediyorov, IN Salimova - Петербургская школа поточной организации..., 2023

**THE USE OF SOLAR ENERGY IN IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF A LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDING**

Doc. Tec. Sciences, prof. M.M. Zohidov, master. M.N. Otajonov, Master. H.E. Tursunmurodov  
Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

E

Ushbu maqolada insolyatsion passiv quyoshli isitish tizimlarida ularning shaffof to'sig'ining pastki asosiga sharnirli biriktirilgan o'zgaruvchan yassi nur qaytargichni hisoblash va parametrlarini optimallashtirish uslubini ishlab chiqish va passiv quyoshli isitish tizimini afzalliklari keltirilgan.



**Kalit so'zlar:** passiv quyoshli isitish tizimi, energiyasamarador bino, quyosh issiqlik energiyasi, passiv va aktiv isitish tizimlari.

**Аннотация:** В этой статье описывается разработка метода расчета и оптимизации параметров регулируемого плоского отражателя света, шарнирно прикрепленного к основанию нижней части их прозрачного барьера в инсоляционных пассивных солнечных системах отопления, а также преимущества пассивного солнечного отопления.

**Ключевые слова:** пассивная солнечная система отопления, энергоэффективное здание, солнечная тепловая энергия, пассивные и активные системы отопления.

**Abstract:** This article describes the development of a method for calculating and optimizing the parameters of an adjustable flat light reflector pivotally attached to the base of the lower part of their transparent barrier in insolation passive solar heating systems, as well as the advantages of passive solar heating.

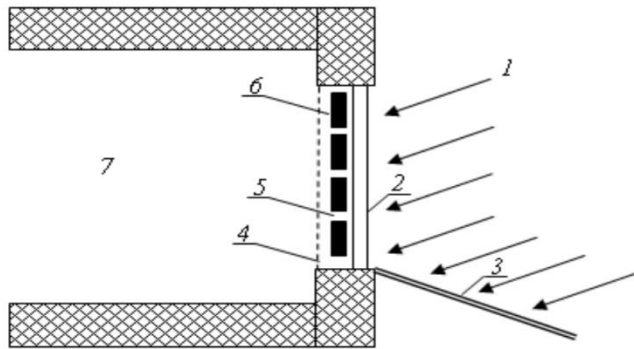
**Keywords:** passive solar heating system, energy-efficient building, solar thermal energy, passive and Active Heating Systems.

**Introduction.** Passive solar design uses the principles of natural air and heat circulation to create a comfortable temperature inside the building. This is achieved through the use of factors such as the orientation of the building, the size of the windows, the thickness of the walls and roof, as well as the use of natural materials. In buildings designed with passive solar design in mind, orientation plays an important role. They should be oriented to the south in order to receive the maximum amount of sunlight. In addition, buildings must have the right size of windows to maximize the use of solar heat. The thickness of the walls and roof is also an important factor for passive solar design. They should be thick enough to keep warm in winter and cool in summer. Finally, using natural materials such as wood and stone can help keep the building warm and cool. # Passive solar heating and cooling Passive solar heating and cooling are used to maintain a comfortable temperature inside the building without using additional sources of heat and cold. In winter, passive solar heating can be used to heat rooms, and in summer - for cooling. Passive solar heating is based on the fact that solar heat penetrates through the windows and heats the air inside the building. This heated air rises and circulates through vents located at the top of the walls and roof. This creates a natural air circulation and maintains a comfortable temperature inside the building. Passive solar cooling is used in the summer to reduce the temperature inside the building. It is based on the fact that cool air enters the building through open windows and passes through ventilation ducts in the walls and roof. This creates a natural air circulation and maintains a comfortable temperature inside the building. # Passive Solar Energy Systems for Homes Passive solar energy systems for homes are used to generate electricity and hot water. They are based on the use of solar panels that convert solar energy into electrical energy. Solar panels can be installed on the roof of the building or on special racks.[1-2]

**Methods of research.** Passive solar design is a design strategy that maximizes the use of the sun's energy to heat and cool homes. Passive solar design is based on the principle of using the sun's energy to naturally heat and cool a building, without the need for mechanical heating or cooling systems. Passive solar design is a sustainable and cost-effective approach to building design, as it reduces a building's energy consumption, resulting in lower energy bills and reduced carbon emissions. Passive solar design offers a range of benefits, including reduced energy costs, improved comfort, and increased durability. By using the sun's natural energy to heat and cool buildings, passive solar design reduces the need for mechanical systems, which are expensive to install and maintain. This means that homeowners can save money on energy costs while enjoying a more comfortable living space.[3]

Passive solar design also improves the durability of buildings. By reducing the reliance on mechanical systems, passive solar design reduces the wear and tear on these systems, which can extend their lifespan. Additionally, passive solar design often includes features such as shading devices and natural ventilation, which can protect buildings from the elements and reduce the risk of damage from weather events. Passive solar design works by taking advantage of the sun's natural energy. The design of the building is optimized to capture the sun's heat and light, and then distribute it throughout the living space. The key elements of passive solar design include orientation, insulation, glazing, and thermal mass.

Orientation is critical to passive solar design. The building is designed to maximize its exposure to the sun, with windows and other openings facing south in the northern hemisphere and north in the southern hemisphere. This allows the sun's rays to enter the building during the winter months, when the sun is lower in the sky, and be blocked during the summer months, when the sun is higher in the sky.

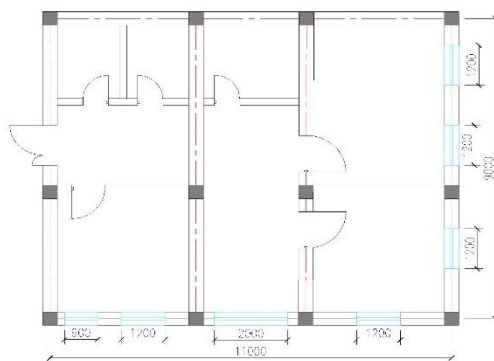


Insulation is also an important element of passive solar design. The building is designed to be well insulated, which reduces the loss of heat in the winter and the gain of heat in the summer. This helps to maintain a comfortable living space throughout the year.[4-5]

Glazing is another key element of passive solar design. The building is designed with large south-facing windows, which allow the sun's rays to enter the building and warm the living space. The windows are often double or triple glazed to ensure that heat is

retained in the building.

Thermal mass is the final element of passive solar design. This refers to the use of materials that can store heat, such as concrete, brick, or stone. These materials absorb the heat from the sun during the day and release it slowly into the living space at night, helping to maintain a comfortable temperature. The audit of energy spent on heating country houses using passive solar heating systems according to the current state was carried out for a residential building intended for construction on the territory of the Tashkent region. As a result, the demand for energy spent on heating this residential building in the winter season has significantly decreased. Most importantly, when the heating stove is turned off, the house will maintain the necessary level of comfort in itself for a long time, and there will be no demand for additional electric heaters. (Figure 1.)



*Figure 1. Home project using passive solar heating system*

A large number of researchers have only taken into account what orientation houses in such a system are located when calculating the heat regime. One of the main indicators of insolation passive solar heating systems is the thermal efficiency of the wall on which the beam falls. In insolation passive solar heating systems, the main purpose of applying sharnir-driven flat light reversers is to increase the surface density of the solar radiation current falling on the frontal surface of their transparent barriers. It is of practical importance to determine the optimal slope angle of the beam reversers of this type with respect to the horizon, depending on the current times of the year or the annual deviation of The Sun.[6]

*Figure 2. The principle scheme of the insolation passive solar heating system with a short-term heat accumulator, embodied by a movable flat radiation reducer and internal heating equipment of the room.*

*1-sunlight; 2-transparent barrier with two layers; 3-movable glass beam reflector; 4-sliding barbell; 5-pulley; 6 - Heat jammer; 7-experimental heated room.*

Passive solar energy examples include a range of technologies that allow homeowners to harness the sun's energy for heating and cooling. These include solar water heaters, solar air heaters, and solar chimneys. Solar water heaters use the sun's energy to heat water, which can be used for domestic hot water or space

heating. Solar air heaters use the sun's energy to warm air, which can be used to heat the living space. Solar chimneys use the natural movement of air to create a flow of warm air that can be used to heat the living space. Passive solar energy systems for homes are an effective way to reduce a home's energy consumption and carbon footprint. Passive solar energy systems for homes utilize the sun's energy to provide electricity and hot water, without the need for mechanical systems.

Passive solar energy systems for homes can include solar panels and solar water heaters. Solar panels convert the sun's energy into electricity, which can be used to power a home's electrical systems. Solar water heaters use the sun's energy to heat water, which can be used for hot water and space heating. Passive solar energy systems for homes are a sustainable and cost-effective way to reduce a home's energy consumption and carbon footprint. In addition to reducing energy bills, passive solar energy systems for homes can also increase the value of a home.

Buildings designed to partially heat rooms by passive solar heating rely on the sun's energy to warm the living space, with minimal additional heating required. These buildings are designed to optimize their exposure to the sun, with windows and other openings facing south in the northern hemisphere and north in the southern hemisphere.

**Conclusion.** Passive solar design is an effective way to reduce energy consumption and save on energy costs. By harnessing the sun's natural energy, passive solar design reduces the need for mechanical systems, which are expensive to install and maintain. Passive solar design also improves the durability of buildings, reduces the risk of damage from weather events, and creates a more comfortable living space. With the use of passive solar energy systems for homes, homeowners can further reduce their energy consumption and save on energy costs.

#### **References:**

1. Алексеенко, С.В. Нетрадиционная энергетика и энергоресурсосбережение в России / С.В. Алексеенко // Энергосбережение. - 2008. - №1. - С.68-73.
2. Анисимов, М.В. Экспериментальное исследование тепловых потерь через покрытия и наружные стены подвальных помещений / М.В. Анисимов, С.А. Карауш // Энергосбережение и энергетическая безопасность регионов России: материалы докл. - Томск: Изд-во ЦНТИ, 2003. - С. 116-118.
3. Баженова, Е.С. Современный взгляд на малоэтажную застройку в России / Е.С. Баженова // Жилищное строительство. - 2012. - №3. - С. 16-19.
4. Береговой, А.М. Анализ использования факторов энергосбережения в архитектурно-строительном проектировании зданий различной этажности в региональных условиях / А.М. Береговой, М.А. Дерина, Я.И. Сухов // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - №1. URL: [www.science-education.ru/121-17723](http://www.science-education.ru/121-17723)(дата обращения 10.03.2015).
5. Зохидов М. М.,Норов Н.Н. Энергоэкономичное здание.М.Жилищное строительство №3.2003г.стр.81.
6. Солдатов Е.Азизов П.Архитектурно-строительные средства повышения тепловой эффективности гражданских зданий Ташкент.1994г.328стр.

**УДК 624.131.23:624.138.22**

### **РАЗВИТИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ В ПОДФУНДАМЕНТНОЙ ЧАСТИ ОСНОВАНИЯ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

к.г.-м.н., доц. Г.А. Хакимов<sup>1</sup>, магистр М.А.Муминов<sup>1</sup>, М.Т.Аскарлов<sup>1</sup>, магистр Т. Генжибаев<sup>2</sup>  
 Узбекистан, Ташкентский архитектурно-строительный университет<sup>1</sup>,  
 Каракалпакский государственный университет<sup>2</sup>

E-mail: [gayratxakimov1955@gmail.com](mailto:gayratxakimov1955@gmail.com)

**Annotatsiya.** Maqolada muallifning tadqiqot ishlari natijasida olingan gipotezasi keltirilgan. Bu gipoteza bo'yicha bu yerda asosiy, hal qiluvchi masala bo'lib poydevor atrofidagi lyossimon gruntni mustahkam xarakteristikalarining seysmik kuchlar ta'sirida o'zgarishi va natijada poydevor

ostidagi plastik deformatsiyaning rivojlanishi hamda kelib chiqadigan oqibatlar (gruntning poydevor ostidan sqilib chiqishi) hisoblanadi.

**Kalit so'zlari:** lyossimon gruntlar, gruntning mustahkamlik xarakteristikalari, zilzilalar, dinamik barqarorlik, yuk ko'tarish qobiliyati, to'kma gruntlar, plastik deformatsiya, qovushqoqlik, hisobiy yuk.

**Аннотация:** В статье приведена гипотеза автора в основу проведённого им исследования. В соответствии с этой гипотезой, центральным определяющим вопросам является изменение прочностных характеристик увлажнённых лёссовых грунтов, залегающих вокруг фундамента и связанное с ним распространение пластической деформации в под фундаментной зоне основания со всеми вытекающими отсюда последствиями (выпор грунта из под подошвы фундамента) при сейсмических воздействиях.

**Ключивые слова:** лёссовые грунты, прочностные характеристики грунтов, землетрясения, динамическая устойчивость, несущая способность, насыпные грунты, пластическая деформация, связность, расчётная нагрузка.

**Annotation:** The article presents the author's hypothesis as the basis of his research. In accordance with this hypothesis, the central determining issues are the change in the strength characteristics of moistened loess soils lying around the foundation and the associated spread of plastic deformation in the basement zone of the foundation with all the consequences that follow from this (the discharge of soil from under the sole of the foundation) under seismic influences.

**Keywords:** loess soils, strength characteristics of soils, earthquakes, dynamic stability, bearing capacity, bulk soils, plastic deformation, connectivity, design load.

**Введение.** Проведённые многочисленные анализы случаев аварий сооружений, потерпевших при сильных землетрясениях, показывали, что грунты, залегающие в граничных с фундаментом зонах, нередко служат причиной ослабления несущей способности основания [1-7].

Это обуславливается тем, что котлованы, вскрытые для возведения фундаментов сооружений, обычно заполняются теми же грунтами (рыхлыми, насыпными) без особого соблюдения мер, повышающих их динамическую устойчивость. Лишь в небольших случаях насыпные грунты вокруг фундаментов уплотняются с помощью трамбующих установок, что часто мало эффективно с точки зрения рассматриваемой нами задачи. В результате грунты, залегающие в граничных с фундаментом зонах, оказываются во многих случаях наиболее поддающимися динамическому воздействию. Это в конечном итоге приводит к разгрузке основания фундаментов и развитию недопустимой пластической деформации грунтов в под фундаментной части основания.

Приведем пример из практики эксплуатации жилого дома 83 по ул. Наккошлик в г. Ташкенте (Узбекистан). Четырёхэтажное кирпичное здание с техническим подвалом в 2 м и глубиной заложения фундамента - 2,4 м. Удельная нагрузка от веса конструкции - 0.14-0.15 МПа.

Грунты, залегающие в основании здания представлены лёссовидными суглинками, мощностью 20-22 м. Грунтовые воды залегают глубине 17.0 м от поверхности земли. В первые годы эксплуатации здания грунты основания оказались дополнительно увлажненными в результате стока атмосферных вод (наклон рельефа в сторону дома), полива прилегающих участков и аварии водопроводящих сооружений. При этом увлажненный грунт характеризовался данными табл. 1

**Характеристика увлажненного лёссовидного суглинка** Таблица 1

Показатель	Единица измерения	Величина
Плотность частиц грунта	т/м <sup>3</sup>	2.68
Плотность природного грунта	т/м <sup>3</sup>	1.79
Влажность грунта	%	20.7
Пористость	%	44.6
Угол внутреннего трения	град.	27 <sup>0</sup> 25
Связность	МПа	0.0011



11 декабря 1980 г. в западном пригороде Ташкента произошло землетрясение, эпицентр которого расположен в 17 км от центра города в непосредственной близости от посёлки Назарбек, давшего название этому землетрясению. В посёлке землетрясение ощущалось силой 7-8 баллов, в Ташкенте 6-7 баллов, по шкале MSK-64 (Магнитуда основного толчка в эпицентре составила 5,2 по шкале Рихтера), что вызвало деформацию грунтов основания дома. Вследствие сейсмической просадки увлажнённых лессовых грунтов образовались трещины в фундаменте и фасадной стене размерами 1-2 см (рис.1). Образовались также трещины в насыпных грунтах вокруг дома. Эти трещины, различные по размерам (наибольшие 3-5 см в сильно увлажнённой южной части) сопровождалась разжижением и просадками грунтов (рис.2). Произошло выпирание грунта из под подошвы фундамента в результате снижения его несущей способности (рис.3).

**Результаты.** Для изучения причины такого явления были исследованы образцы грунтов, отобранные из глубин 2.6 и 4.5 м у южного торца дома. Вибрация лессовидного суглинка показала, что изменение прочности (связности) зависит, в большей степени, от частоты колебания.



Рис.1 Трещины, образовавшиеся в цокольной части здания

Опыты проводились при вибрации с ускорением  $\alpha=600 \text{ мм/с}^2$ . Изменение режима вибрации в этих опытах достигалось за счет частоты колебания при постоянном значении амплитуды. Регистрируемым параметром в рассматриваемом случае явилась связность грунта до и

после опыта. Так, при частоте  $f=2 \text{ Гц}$  первоначальная связность грунта  $C_w(H)=0.004 \text{ МПа}$  снизилась до  $C_w(K)=0.0025 \text{ МПа}$ ; при  $f=6 \text{ Гц}$  соответственно:  $C_w(H)=0.0045 \text{ МПа}$  на  $C_w(K)=0.0010 \text{ МПа}$ ; при  $f=10 \text{ Гц}$  -  $C_w(H)=0.0050 \text{ МПа}$  на  $C_w(K)=0.0004 \text{ МПа}$  и при  $f=15 \text{ Гц}$  -  $C_w(H)=0.0046 \text{ МПа}$  на  $C_w(K)=0$ .

Отмечено, что при частотах выше 10 Гц (высоко частотные землетрясения) величина связности грунта уменьшается до нуля даже при 6-балльном землетрясении.

Приведенный пример достаточно отчетливо свидетельствует о нарушении структуры водонасыщенного грунта и последующем его уплотнении и, при этом, возможен переход в разжиженное состояние граничных с фундаментом зонах, вызывая разгрузку основания и развитие пластических деформаций (деформации сдвига) под фундаментом здания. Пример также указывает на актуальность поставленной задачи и ее весьма важное народнохозяйственное значение.



Рис.2 Деформация переувлажненных насыпных грунтов вокруг дома



Рис.3 Выпор грунта из-под подошвы фундамента

В света анализа подобных случаев из практики строительства автор поставил перед собой задачу изучить возможные условия нарушения структуры и уплотнения водонасыщенного лесса с точки зрения прогноза изменения несущей способности основания в

этих условиях. При решении задачи возникла необходимость в разработка некоторой рабочей гипотезы, которая должна быть подвергнута экспериментальной проверке и, в дальнейшем, теоретическому обоснованию с использованием в нем выводов опытов. В результате проведенного исследования предполагалось сделать из них практические выводы и дать соответствующие рекомендации для возведения сооружений на слабых водонасыщенных лессовых грунтах, связанные с возможным на них воздействием сейсмических сил.

Расчет оснований, сложенных слабыми водонасыщенными лессами сейсмических районах может быть произведен с помощью известных формул механики грунтов при обязательном соблюдении условия  $\alpha_{кр} > \alpha_c$  (где:  $\alpha_c$  - максимальное сейсмическое ускорение, действующее на грунтовый массив;  $\alpha_{кр}$  - критическое ускорение - пороговое ускорение, определяемое прочностными характеристиками структуры грунта), если это условие не соблюдается (т.е. при  $\alpha_{кр} < \alpha_c$ ), то при оценке несущей способности основания должно быть учтено снижение прочности грунта при колебании.

Для определения допускаемого давления на грунт имеются различные решения, основанные на положениях теории упругости, В основном эти решения отличаются между собой допущением в той или иной степени зоны предельного равновесия (разрушения) в под фундаментной зоне основания.

Эти зоны, очевидно, будут погашены давлением грунта, находящегося в краевых зонах сооружений выше подошвы фундамента  $H$ . За основу большинства этих разработок положена известная формула Н.П. Пузыревского:

$$Z = \frac{P_0}{\pi \rho_w} \left( \text{ctg } \varphi + \varphi - \frac{\pi}{2} \right) - \left( H + \frac{C_w}{\rho_w \text{tg } \varphi_w} \right) \quad (1)$$

- где  $Z$  - глубина зоны предельного равновесия ;  $\rho_w$
- $P_0$  – нагрузка, действующая на основание;
- $H$  - глубина заложения фундамента;
- $C_w$  - сцепление (пластичная связность) грунта;
- $\varphi_w$ - угол внутреннего трения грунта;
- $\rho_w$ - осредненная плотность грунта при влажности  $W$ .

Согласно этому выражению, зона предельного равновесия (разрушения) увеличивается с возрастанием нагрузки  $P_0$ .

Однако применительно к динамическим условиям работы грунта, это положение является справедливым для случая, когда соблюдается условие  $\alpha_{кр} > \alpha_c$ . В противном случае (при  $\alpha_{кр} < \alpha_c$ ) мы сталкиваемся с возможностью увеличения во времени зоны разрушения при постоянном действующей нагрузке ( $P_0 = \text{const}$ ) в сейсмических условиях работы основания. Это увеличение связывается с изменением (падением) прочностных характеристик грунтов основания, обусловленных разрушением их структурной связности при воздействии

сейсмической нагрузки на основания сооружений. В рассматриваемых случаях устойчивость сооружений определяется, в первую очередь, состоянием грунта граничной с сооружением зоны.

Нарушение структуры грунта происходящее вначале в краевых зонах подошвы фундамента, распространяясь постепенно в глубину, приводит к разгрузению в под фундаментной зоне, что вызывает снижение эффекта заглубления фундамента в сейсмических условиях. Этим и характеризуется увеличение активной, переходящей в динамически нарушенное состояние зоны от интенсивности колебания. В пределах этой зоны, как было отмечено многими специалистами [1-6,9,11], наблюдается ослабление прочности грунта за счет воздействия противодавления в случаях полного или частичного его водонасыщения

Как известно, роль заглубления сооружения сводится к обеспечению в краевой зоне фундаментов в уровне их подошвы дополнительной нагрузки, погашающей действующие здесь касательные напряжения. При полном взвешивании (разжижении) слоя грунта в граничных с фундаментом зонах эффект заглубления будет полностью потерян и внутренние связи грунта в условиях колебания постепенно ослабляются. В данном случае эффект заглубления будет зависеть от длительности динамического воздействия. Тогда приведенная выше формула приобретает вид:

$$Z = \frac{P_0}{\pi \rho_w} \left( \operatorname{ctg} \varphi + \varphi - \frac{\pi}{2} \right) - \left( H_c(t) + \frac{C_w(t)}{\rho_w \operatorname{tg} \varphi_w} \right) \quad (2)$$

где  $H_c(t)$  - изменяющаяся во времени при колебании эффекта заглубления фундамента ;  
 $C_w(t)$  - пластичная связность грунта в момент времени  $t$ .

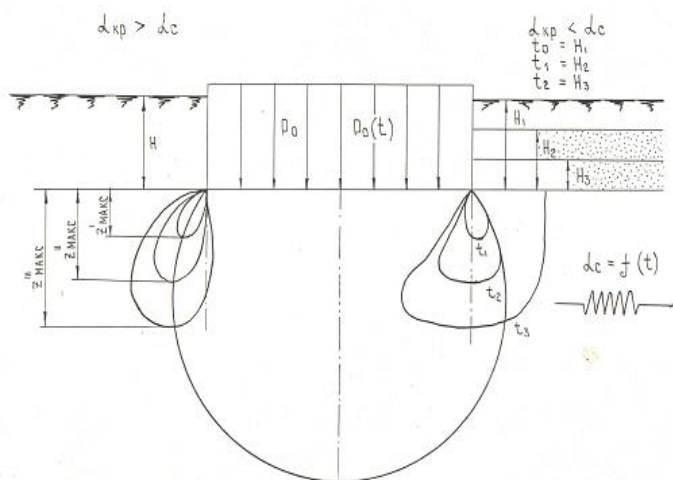
Таким образом, величина зоны предельного равновесия будет увеличиваться за счет уменьшения во времени связности лесса и падения эффекта заглубления при колебаниях (рис.4). В этих условиях допуск зоны разрушения при определении расчетной нагрузки, как это делается в статическом расчете при динамике может привести к нарушению общей устойчивости основания. Отсюда применительно к динамическим условиям работы оснований, сложенных из грунтов, способных перейти в нарушенное следует принять  $Z=0$ .

Рис.4 Расчетная схема рабочей гипотезы

Указанная гипотеза была положена автором в основу проведенного им исследования. В соответствии с этой гипотезой, центральным определяющим вопросом является изменение прочностных характеристик грунтов, залегающих вокруг фундамента и связанное с ним распространение пластической деформации в под фундаментной зоне основания со всеми вытекающими отсюда последствиями (выпор грунта из под подошвы фундамента см. рис.3).

**Заключение**

1. Грунты, залегающие в граничных с фундаментом зонах, оказываются во многих случаях наиболее поддающимися динамическому воздействию и нередко служат причиной ослабления несущей способности основания.
2. Нарушения структуры грунта происходящие вначале в краевых зонах подошвы фундамента, распространяясь постепенно в глубину, приводит к разгрузению фундамента в сейсмических условиях.
3. При полном взвешивании (разжижении) слоя грунта в граничных с фундаментом зонах эффект заглубления будет полностью потерян и внутренние связи грунта в условиях колебания постепенно ослабляются.





4. Величина зоны предельного равновесия (пластическая зона) будет увеличиваться за счет уменьшения во времени связности лесса и падения эффекта заглубления при колебаниях.
5. В сейсмических условиях работы основания допуск зоны предельного равновесия при определении расчетной нагрузки может привести к нарушению общей устойчивости основания.

### **Литература**

1. Khakimov, G. A. "Changes in the Strength Characteristics of Glinistx Soils under the Influence of Dynamic Forces International Journal of Engineering and Advanced Technology, IJEAT." *Exploring innovation* (2020): 639-643.
2. Khakimov, Gayrat Akramovich. "The nature of the change in the connectivity of moistened loess soils during vibration." *American Journal of Applied Science and Technology* 2.06 (2022): 26-41.
3. Khakimov, Gayrat Akramovich. "CHANGES IN PLASTIC ZONES IN LESS BASES UNDER SEISMIC VIBRATIONS."
4. Khakimov, G. A., and M. A. Muminov. "CONSTRUCTION OF BUILDINGS ON WEAK MOIST CLAY SOILS IN SEISMICALLY ACTIVE ZONES OF UZBEKISTAN." *Web of Scientist: International Scientific Research Journal* 3.12 (2022): 755-760
5. GMFN, Dos, Samiyeva Sh Kh, and Master MA Muminov. "DEFORMATION OF MOISTENED LOESS FOUNDATIONS OF BUILDINGS UNDER STATIC AND DYNAMIC LOADS." (2022).
6. Khajiev, N. M. "CHANGE IN THE CONSISTENCY CHARACTERISTICS OF THE WETTED LUSSIC BASES (GRUNTS) OF BUILDINGS UNDER THE INFLUENCE OF SEISMIC FORCES." *Академические исследования в современной науке* 1.13 (2022): 261-267.
7. Miralimov, Mirrakhim Mirmakmutovich. "Principles of Regulation of Thermal Protection of Enclosing Structures and Their Impact on the Energy Efficiency Of Buildings." *Design Engineering* (2021): 496-510.
8. Хакимов, Гайрат, et al. "ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР ВА ПАСТ ЭНЕРГИЯ ЭҲТИЁЖЛИ ЗАМОНАВИЙ БИНОЛАР ҚУРИЛИШНИНГ ЖАҲОН АМАЛИЁТИ ВА УНДАН ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ." *Talqin va tadqiqotlar* 1.19 (2023).
9. Khakimov, Gayrat. "CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN DIFFICULT GROUND CONDITIONS AND SEISMIC AREAS." *International Bulletin of Applied Science and Technology* 3.2 (2023): 203-209
10. Akramovich, Khakimov Gayrat, and Islamova Nargiza Abdugarimovna. "MAIN ASPECTS OF ENERGY CONSERVATION IN CIVIL ENGINEERING." *Open Access Repository* 9.4 (2023): 116-123.
11. GA Khakimov, SS Kh, AA Muminov, AE Berdimurodov, JA Muminov. "COMPACTION OF LOESS BASES OF BUILDINGS AND STRUCTURES, AS WELLAS BULK SOILS AROUND THE FOUNDATION USING VIBRATORY ROLLERS IN SEISMIC AREAS". *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal* 11 (4), 306-311.

УДК 624.012

### **РАСЧЕТ РЕШЕТЧАТЫХ ИЗГИБНО-ЖЕСТКИХ ВАНТ НА СЕЙСМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ**

Доц. Фридман Геннадий Соломонович, докторант Туракулова Шахноза Маруфовна  
Узбекистан, Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

E-mail: [shakhnoza.turakulova@gmail.com](mailto:shakhnoza.turakulova@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada dastur majmuasidagi seysmik yukka 60 m uzunlikdagi tor iyish-qattiq vantlarni hisoblash metodikasi keltiriladi. Bunda chiziqli hisob-kitob asosida seysmik inertsiya yuklarini aniqlashga yaqinlashtirilgan yondashuv foydalaniladi. Seysmik va boshqa yuklarning amalga oshirilishiga keyingi hisob-kitoblar qadam-iteratsiya usulida geometrik chiziqsizligini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.



**Kalit soʻzlar:** panjara konstruksiyasi, seysmik taʼsirlar, akselerogrammalar, chiziqsiz deformatsiyalanadigan tizimlar, toʻgʻridan-toʻgʻri integratsiyalash usuli, ferma, yuklar, bukilish-qattiq vantlar.

**Аннотация:** В статье приводится методика расчета решетчатых изгибно-жестких вант пролетом 60 м на сейсмическую нагрузку в программном комплексе ЛИРА САПР. При этом используется приближенный подход к определению сейсмических инерционных нагрузок на основе линейного расчета. Дальнейший расчет на действие сейсмической и других нагрузок производится с учетом геометрической нелинейности шагово-итерационным методом.

**Ключевые слова:** решетчатая конструкция, сейсмические воздействия, акселерограммы, нелинейно деформируемые системы, метод прямого интегрирования, ферма, нагрузки, изгибно-жесткие венты.

**Abstract:** In article the design procedure framed bending-rigid shrouds by flight of 60 m on seismic loading in a program complex LIRA CAD is resulted. The approached approach to definition of seismic inertial loadings on the basis of linear calculation is thus used. The further calculation on action seismic and other loadings is made taking into account geometrical nonlinearity by a step-iterative method.

**Keywords:** lattice structure, seismic impacts, accelerograms, nonlinearly deformable systems, direct integration method, truss, loads, flexural-rigid shrouds.

В нормах проектирования [1] предлагаются два метода расчета строительных конструкций на сейсмические воздействия: спектральный и метод прямого интегрирования уравнений движения. Для нелинейно деформируемых систем (в том числе висячих) применим только метод прямого интегрирования, который реализован в ПК ЛИРА САПР через программный модуль «Динамика плюс» [2]. При этом для моделирования сейсмического воздействия принимаются данные инструментальной записи ускорений земной поверхности (акселерограммы).

Однако использование реальных или синтезированных акселерограмм имеет тот недостаток, что экстраполяция этих данных на будущие землетрясения имеет значительную долю неопределенности.

Поэтому желательно в дополнение к методу прямого интегрирования использовать в некоторых случаях и спектральный метод путем частичной линеаризации задачи. Такой подход имеет и самостоятельное значения как приближенный метод расчета на сейсмические воздействия.

Суть предлагаемого нами метода изложена в [4]. Она состоит в том, что линейным расчетом определяют инерционные сейсмические нагрузки, которые потом используются в нелинейном расчете как реальные нагрузки. Методика такого расчета рассмотрена на примере изгибно-жестких вант сплошного сечения.

В настоящей статье этот приближенный подход использован для расчета решетчатых большепролетных изгибно-жестких вант. Нелинейный расчет таких конструкций на статические нагрузки приведен в [3].

Конструкция в виде провисающей фермы имеет пролет 60 м. Стрела провисания верхнего пояса – 6 м; высота фермы в середине пролета – 2 м (для жесткой фермы необходима высота не менее 6 м). Ферма опирается на колонны, а распор вант воспринимается оттяжками. Схема конструкции, полученная в ПК ЛИРА САПР, приведена на рис. 1.

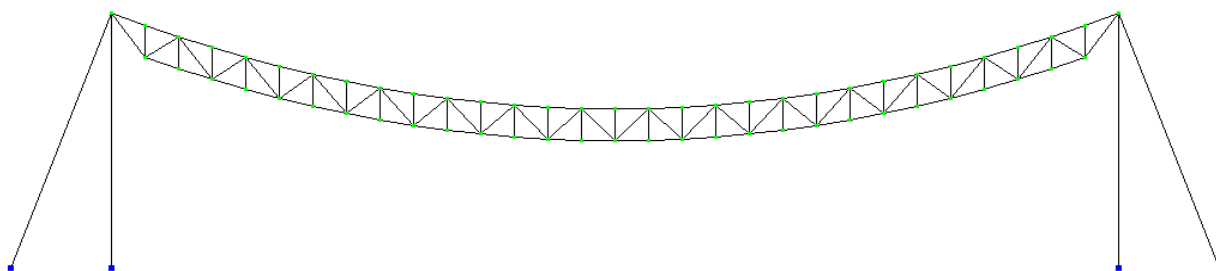


Рис. 1. Схема конструкции покрытия с опорным контуром

Шаг ферм – 6 м; постоянная нагрузка от легкой кровли равна 1 кН/м<sup>2</sup>, а снеговая нагрузка для г. Самарканда – 0,7 кН/м<sup>2</sup>. При длине панели верхнего пояса 2 м узловые нагрузки будут равны 12 и 8,4 кН.

Используем данные статического расчета для учета вертикальной сейсмической нагрузки. По аналогии с примером [4] узловые нагрузки для особого сочетания будут равны:

$$P_1 = 12 \cdot 0,9 = 10,8 \text{ кН};$$

$$P_2 = 8,4 \cdot 0,5 = 4,2 \text{ кН}.$$

Тогда динамические массы будут равны:

$$P_3 = 10,8 + 4,2 = 15 \text{ кН}.$$

Сохраним файл задачи из примера [3] под другими именами для линейной и нелинейной задач. В линейной задаче заменим тип конечных элементов: для ферм и оттяжек КЭ-1 (стержень плоской фермы) и для колонн КЭ-2 (элемент плоской рамы). Для загрузки 3 удалим все ранее введенные нагрузки и введем динамические массы – это будет сейсмическое нагружение.

Удалим таблицу моделирования нелинейных нагружений, введем в таблице динамических нагружений параметры сейсмического нагружения. Выполним расчет и обратимся к его результатам. Всего найдено 5 симметричных форм собственных колебаний конструкции – 1,3,5,7,9. Их параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1.

**Периоды собственных колебаний**

№ загрузж	№ формы	Период (сек)	Модальная масса (%)
3	1	0,824	77,15
3	3	0,256	12,08
3	5	0,115	3,34
3	7	0,074	1,63
3	9	0,056	1,09
Всего:		95,29	

Суммарная модальная масса этих форм колебаний составляет 95,29%, что можно считать результатом достаточной степени точности.

На рис. 2 приведена в качестве примера деформированная схема конструкции для 3-ей формы колебаний.

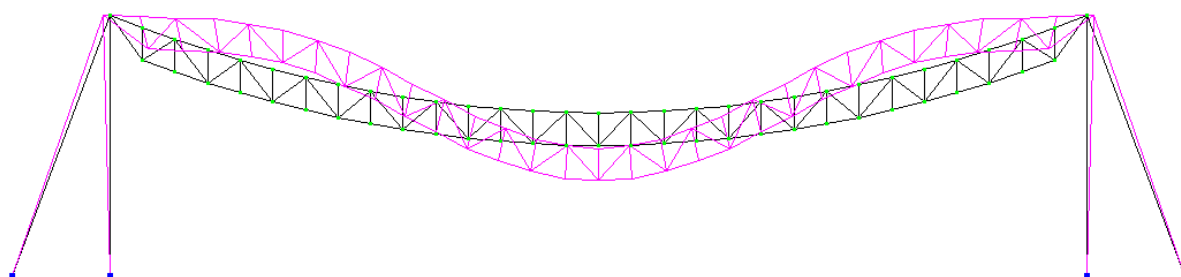


Рис. 2. Деформированная схема конструкции для 3-ей формы колебаний

Далее определим инерционные сейсмические нагрузки – по формам колебаний и суммарные. Результаты приведены в таблице 2 – с учетом симметрии только для левой половины фермы.

Обратимся теперь к файлу нелинейной задачи. Здесь в нагружениях 1 и 2 исправим значения нагрузок на соответствующие особому сочетанию усилий. В нагружении 3 удалим все ранее введенные нагрузки и введем суммарные инерционные нагрузки из таблицы 2. Поскольку сейсмическая нагрузка знакопеременная, введем также нагружение 4 с нагрузками из таблицы 4, но с обратным знаком. Таким образом, нагружение 3 – это сеймика, направленная вверх, а нагружение 4 – это сеймика, направленная вниз.

Таблица 2.

Инерционные сейсмические нагрузки (кН)

№ узла	Форма колебаний					Всего
	1	3	5	7	9	
3	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.20
5	-0.58	-1.84	-1.47	-1.27	-1.28	-6.44
7	-1.21	-3.43	-2.38	-1.68	-1.29	-9.99
9	-1.88	-5.17	-3.24	-1.65	-0.37	-12.31
11	-2.59	-5.96	-2.79	-0.71	0.41	-11.64
13	-3.32	-6.46	-1.54	1.16	1.67	-8.48
15	-4.05	-6.13	-0.20	1.63	0.93	-7.82
17	-4.76	-5.27	1.70	1.83	-0.71	-7.20
19	-5.44	-3.95	2.53	0.85	-1.11	-7.12
21	-6.06	-2.15	3.18	-0.77	-1.18	-6.97
23	-6.61	-0.36	2.60	-1.49	-0.09	-5.95
25	-7.08	1.65	1.49	-1.97	1.38	-4.53
27	-7.47	3.23	0.01	-1.07	1.16	-4.14
29	-7.74	4.70	-1.64	0.27	0.42	-4.00
31	-7.92	5.44	-2.60	1.29	-0.69	-4.48
33	-7.96	5.86	-3.18	2.02	-1.59	-4.86

Схема загрузки 4 показана на рис. 3.

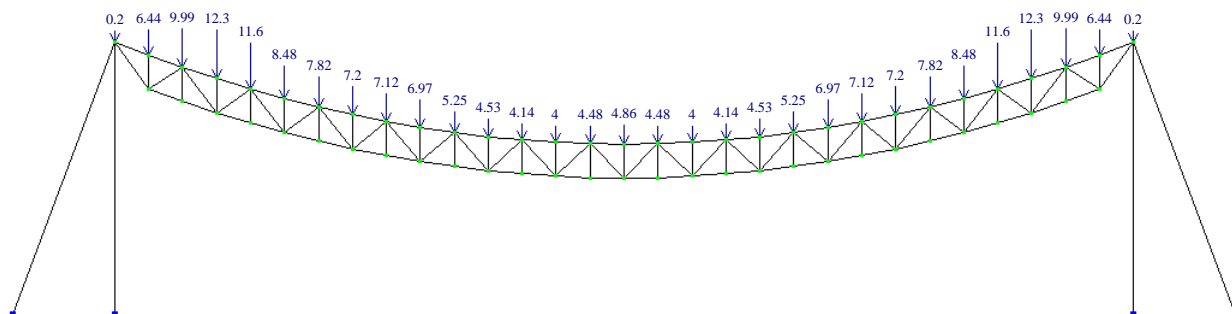


Рис. 3. Схема загрузки 4 (сеймика вниз)

В таблице моделирования нелинейных загрузок введем последовательности загрузок 1 (загрузки 1 и 3), и 2 (загрузки 1,2 и 4). Выполним расчет и обратимся к его результатам.

Перемещения узлов фермы от нелинейной последовательности 1 везде положительные, максимальный прогиб составляет 7,02 см или L/855. Деформированная схема конструкции от нелинейной последовательности 2 аналогична примеру для статического нагружения. Здесь максимальный прогиб составляет 28,3 см или L/212; с учетом нормативных значений нагрузок он будет меньше.

Дальнейший анализ можно проводить по аналогии с примером [3]; можно также сравнивать перемещения и усилия от условно основного и особого сочетания нагрузок.

**Заключение.** Показанный в настоящей статье пример расчета показывает применимость изложенного в [4] приближенного способа учета сейсмических воздействий и для большепролетных конструкций покрытий в виде решетчатых изгибно-жестких вант.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. КМК 2.01.03-96. «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования» / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент, 1997.

2. ПК ЛИРА САПР 2015. Руководство пользователя. – Под. ред. Городецкого А.С. / М., 2015. – 460 с.
3. Фридман Г.С. «Расчет большепролетного покрытия с изгибно-жесткими вантами. / Проблемы архитектуры и строительства. № 3, 2018. – 5 с.
4. Фридман Г.С., Туракулова Ш.М. «Расчет изгибно-жестких вант на сейсмическую нагрузку» / Проблемы архитектуры и строительства. № 1, 2023. – 5 с.

**LOCAL APPROACH OVER SPATIAL RESTRUCTURING FOR ECONOMIC CHANGE THROUGH BRI-DRIVEN FDI IN ARAS SPECIAL ECONOMIC ZONES**

Jafarzadeh Hamid, Feng, Yang Dong \*

Dalian University of Technology, School of Architecture and Fine Arts,  
City Planning Department, Liaoning Dalian, China

**Abstract:** International agreements and FDI have increased opportunities for economic and spatial expansion significantly in recent decades, and industrial parks have played an important role in this process, cooperation process often arises a conflict of interest among various stakeholders and locals. However, the critical interaction between local spatial approaches and FDI-induced spatial restructuring of industrial parks as a common platform in a bottom-up planning process has been overlooked for regional development. This study will assess the effects of the local spatial approach on the Aras Free Trade-Industrial Zone spatial restructure via BRI-driven FDI for regional development. Questionnaire data, based on locals’ spatial approach to spatial restructure through BRI-driven FDI for sustainable development will be assessed using an integrated Entropy-COPRAS method for ranking and GIS software for spatial analysis to determine weighted and elevated values, hot and cold spots on the map. According to the methodology used, the findings revealed spatial heterogeneity within sections, as well as areas with high weighted and elevated values for mapped spatial locations. Eastern and western sections of the AFTZ were also found to be the most suitable for development.

**Keywords:** regional development; spatial (re)structuring; local spatial approach; Belt and Road; Bottom-up planning; SEZs

**Introduction**

Some cities were previously located based on their climate, water reservoirs, and social and religious[1], physical, capital city, geographical features[2], and climate[3] that they had, and yet global trade and economy[4] has become a major factor for spatial development however there has been overlooked areas, such as cities located far from economic activities near country borders[5]. In recent decades, there has been an increase in terms of mega-scale spatial projects and mega-events for competitiveness in the globalized economy [6–8].

To acquire socio-perceptual information in planning practice, a variety of methodologies and methods[15,16,20] have typically been used. In fact, relative to the vast amount of ecological, infrastructure, and numerical data that planners have at their disposal, spatially categorized, social, and perceptual data across cities is inadequate [15].

The study’s goal is to figure out how “the changing in local’s spatial approach on BRI driven FDI impacts AFTZ spatial (re)structuring for Sustainable development?” through a configuration of spatial (re)structure and sustained urban spatial development for FDI can meet local spatial approach (LSA) in Special Economic Zones (SEZs) for a systematic and meaningful manner.

The study compared and contrasted local spatial approaches to FDI base development planning in project-oriented procedures to determine if "changing the spatial (re)structure based on LSA will cause changes in the spatial restructuring of the AFTZ and its section in the same way" for FDI driven by the BRI and regional development. In the following, this article uses typical IMRAD and conclusion to organize and communicate the information of each section from section one to section five.

**Material**

In our research, the Aras Free Trade-Industrial Zone (AFTZ) and in-depth interviews used as the initial research material, and its five distinct districts will be used as a case study area in Northern Iran.



**Study area**

After a strategic agreement between Iran and China, this area was chosen for its unique strategic and economic position with neighboring countries and its role as an industrial park in BRI strategies. Material is AFTZ’s five separate sections which are Jolfa, Hadishahr, and Marand (A1), Siahrood-Ayri (A2), Noorduz (A3), Khodaafarin (A4) and Golibeiglu (A5). The geographical location, respected area (h), and Intended boundaries of these sections in AFTZ besides neighboring international borders are illustrated in **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

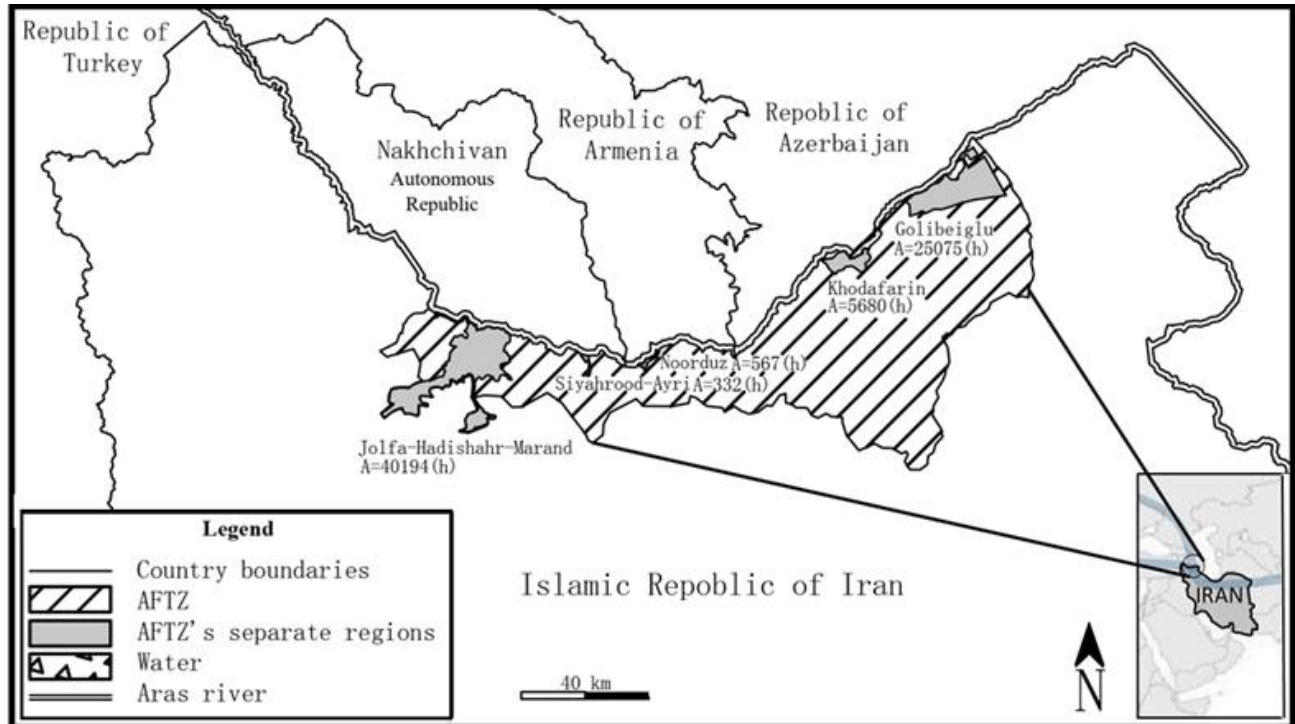


Figure 1. The geographical location, respected area, and Intended boundaries of these sections along with neighboring international borders

**LSA’s Survey**

To answer to questions of this study Q- Where to locate formed combinations (spot on the map) of the development structure of the respected region in AFTZ? On local’s response about spatial development and Foreign Direct Investment (FDI) of China’s mega project, BRI at AFTZ, Based on local knowledge, perception, and experience about developments, transitions, visions, and policies of FDI at AFTZ. Considering local’s concerns about spatial development and FDI in China’s mega-project of the Belt and Road Initiative (BRI) in the AFTZ.

**Methodology**

The decision matrix for the Third step will be developed after the first two steps in the research methodology are completed, as well as a questionnaire survey of locals in the AFTZ. Shannon’s Entropy [22–24] and Complex Proportional Assessment (COPRAS) method will be used. COPRAS is used to analyze the effects of maximizing and minimizing calculated values on the evaluation of results, as well as the impact of attribute metrics on the outcomes, which are separately analyzed [25]. The COPRAS method was utilized [26,27], and integrated [25,28–31] and in recent urban studies and SDGs [32–37]. Then local spatial approach results will be utilized to determine the maximum feasible effects of BRI-driven FDI in AFTZs through spatial (re)structuring. Also, to create spatial mapping analysis for a public participation survey on spatial placement for development and spatial (re)structure through BRI-driven

FDI. Schematic of the research methodology is presented in

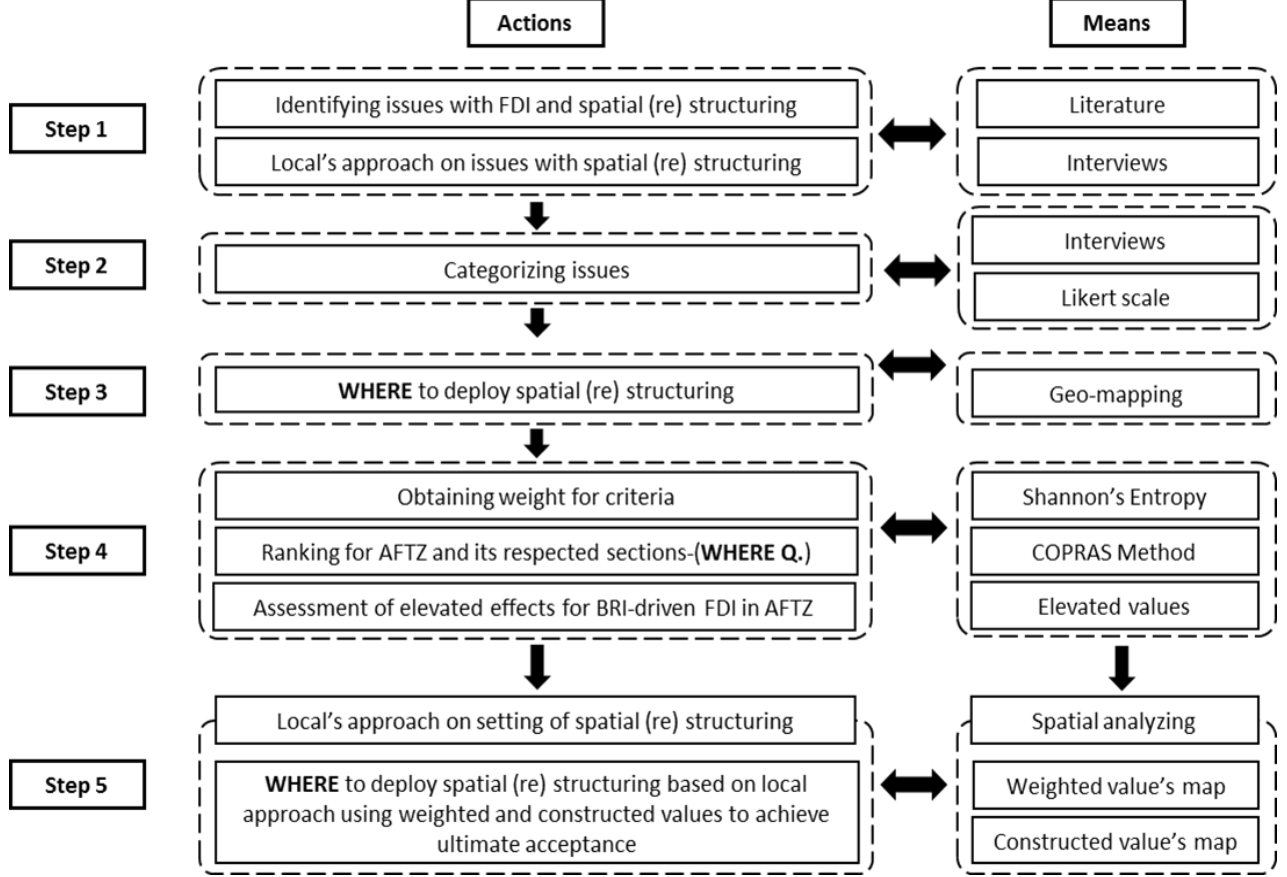


Figure 2.

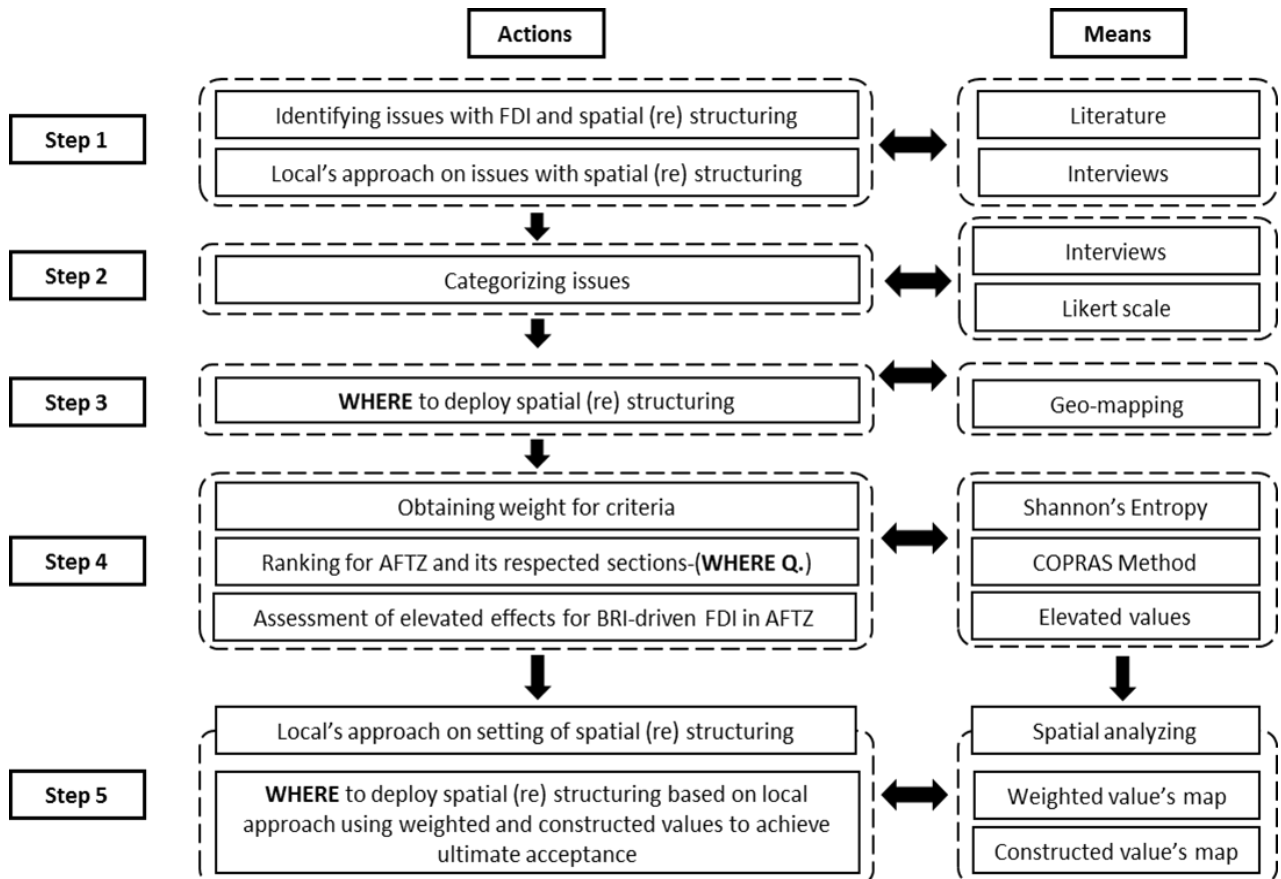


Figure 2 Schematic of research methodology

**Results**

This study found that changing the local spatial approach to BRI-driven FDI affected the spatial restructuring of the AFTZ and its sections. The determined local spatial approach on spatial restructuring based on suitability ‘location’, for spatial (re)structuring resulted in the mapping of hot and cold spots based on the questionnaire for the entire AFTZ and its sections, which is required for the all-inclusive decision-making process. The results showed that there is variation across sections, indicating the requirement and usefulness of geographical data for planning and carrying out changes for spatial (re)structure based on LSA. Planners, policymakers, practitioners, and all other stakeholders must be aware of these socio-perceptions to make long-term decisions based on spatial and mathematical methods that combine spatial equity, diversity, and need-based allocation early in the restructuring process.

**Determined COPRAS Results for LSA**

The effects of maximizing and reducing values determined via COPRAS method rankings based on sections and AFTZ weights were evaluated. The determined rank among sections reveals a consistent trend for the highest and lowest rank for A1 and A2, respectively, as well as a variety of rankings for other sections. LSA’s mapped pattern for determined weighted and elevated AFTZ values

Figure 3 depicts the hotspots of LSA’s survey pattern for determined weighted (a) and elevated (b) values for the Ultimate (re)structure effects on AFTZ for A1, A2, A3, A4, and A5. The A1, A3, and A5 hotspot areas have the highest weighted LSA values for the entire AFTZ, while A2 and A4 have the lowest. According to the LSA values spotted on the map for elevated values (b) in AFTZ, there are two hotspots for spatial (re)structure in the A1 and A5 sections, whereas the determined LSA values for A2, A3, and A5 sections showed lower values for hot spots.

Findings show that regions with high LSA values (hot spots) were mainly distributed in the first and second largest areas with high connection to the neighboring areas to and within the AFTZ, which are A1 and A5 sections also they were also highly populated with the first and third rand in the AFTZ respectively. Low LSA values (cold spots) were revealed in A2, A3, and A4, and were primarily located in the AFTZ’s center and central region, with less land coverage and population than average. The findings could be partially ascribed to previous development and construction, as well as approvals, legislation, and rules [41] as well.

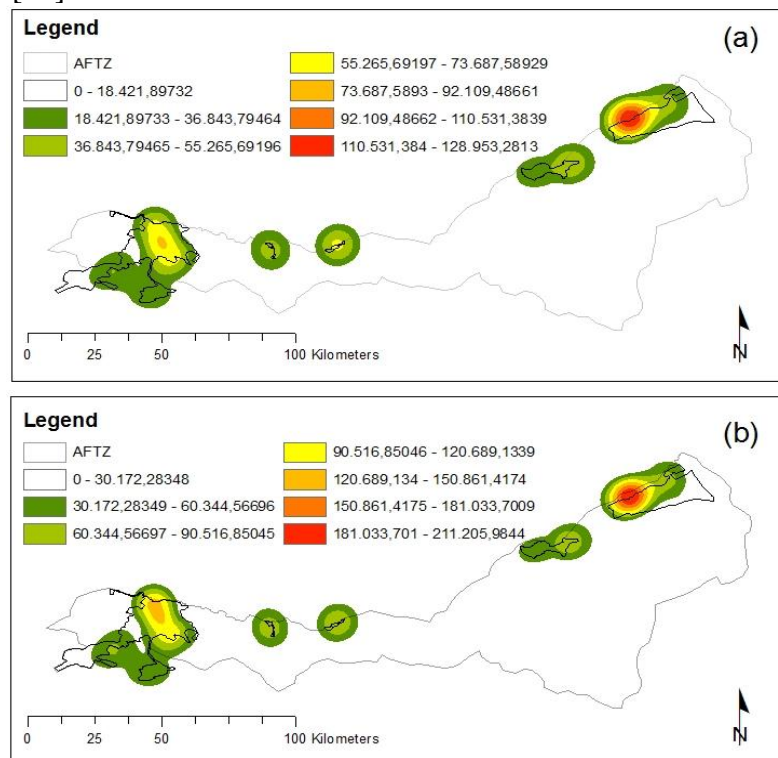


Figure 3 Describes spatial patterns derived from a conducted survey and elevated AFTZ values- (a) for weighted values and (b) for ultimate effects.

**Discussion**

The results for LSA in AFTZ showed spatial heterogeneity, with land use types being one of the primary drivers, which could be characterized as land use conflict [42,43], and land use consistency [44–46]. Any upgrading intervention that focuses solely on physical upgrading will have little influence; instead, a suitable mapping (Geo informative) context is required to communicate notions such as social interaction, networks, or social ties, much as it was for settlement transformation.[47].

Companies expanding abroad, as well as investors in general, face the challenge of identifying valuable locations and sites to launch their operations[39], which necessitates observing locals and the demand for institutionalization in the local context[48]. Despite the existence of viewpoints that are overlooked by obsessive administrators and community planners [49], an integrated stakeholder engagement method should be developed and implemented to unify information disclosure and community consultation activities [13]. Feasibility analysis and resource mobilization are necessary as prerequisites for decision-making [50]. While the procedure Local governments, the general public, and non-governmental groups all contribute to and coordinate favorable public policies for industrial parks in support of BRI goals [21].

**References**

1. Haghparast, Q. Evaluation of the sustainable urban development in the Mashhad Metropolis using Ecological Footprint Method. *Comput. Ecol. Softw.* **2018**, *8*, 75.
2. Falahat, S.; Shirazi, M.R. New urban developments in Safavid Isfahan continuity or disjuncture? *Plan. Perspect.* **2012**, *27*, 611–624.
3. Sarvestani, M.S.; Ibrahim, A.L.; Kanaroglou, P. Three decades of urban growth in the city of Shiraz, Iran: A remote sensing and geographic information systems application. *Cities* **2011**, *28*, 320–329.
4. Rafiee, R.; Mahiny, A.S.; Khorasani, N.; Darvishsefat, A.A.; Danekar, A. Simulating urban growth in Mashad City, Iran through the SLEUTH model (UGM). *Cities* **2009**, *26*, 19–26.
5. Afrakteh, H. The problems of regional development and border cities: A case study of Zahedan, Iran. *Cities* **2006**, *23*, 423–432, doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2006.08.004>.
6. Kim, Y.; Choi, M.J. Contracting-out public-private partnerships in mega-scale developments: The case of New Songdo City in Korea. *Cities* **2018**, *72*, 43–50.
7. Pereira, R.H.M. Transport legacy of mega-events and the redistribution of accessibility to urban destinations. *Cities* **2018**, *81*, 45–60.
8. Maiello, A.; Pasquinelli, C. Destruction or construction? A (counter) branding analysis of sport mega-events in Rio de Janeiro. *Cities* **2015**, *48*, 116–124.
9. Soffianian, A.; Nadoushan, M.A.; Yaghmaei, L.; Falahatkar, S. Mapping and analyzing urban expansion using remotely sensed imagery in Isfahan, Iran. *World Appl. Sci. J.* **2010**, *9*, 1370–1378.
10. Xu, L.; Huang, Q.; Ding, D.; Mei, M.; Qin, H. Modelling urban expansion guided by land ecological suitability: A case study of Changzhou City, China. *Habitat Int.* **2018**, *75*, 12–24.
11. Long, Y.; Zhai, W.; Shen, Y.; Ye, X. Understanding uneven urban expansion with natural cities using open data. *Landsc. Urban Plan.* **2018**, *177*, 281–293.
12. Ye, L.; Björner, E. Linking city branding to multi-level urban governance in Chinese mega-cities: A case study of Guangzhou. *Cities* **2018**, *80*, 29–37.
13. Gulakov, I.; Vanclay, F.; Arts, J. Modifying social impact assessment to enhance the effectiveness of company social investment strategies in contributing to local community development. *Impact Assess. Proj. Apprais.* **2020**, *38*, 382–396.
14. Posas, P.J. Climate change in SEA: learning from English local spatial planning experience. *Impact Assess. Proj. Apprais.* **2011**, *29*, 289–302.
15. Rall, E.; Hansen, R.; Pauleit, S. The added value of public participation GIS (PPGIS) for urban green infrastructure planning. *Urban For. Urban Green.* **2019**, *40*, 264–274.
16. Bagheri, H.; Zarghami, E. Assessing the relationship between housing characteristics and children’s independent mobility by PPGIS method. *J. Hous. Built Environ.* **2022**, 1–17.
17. Cui, X.; Wang, X. Review on studies of urban spatial behavior and urban planning from the



- perspective of big data. In *ICCREM 2015*; 2015; pp. 521–531.
18. Wang, L. Spatial Planning and Governance: Literature Review. *Chang. Spat. Elem. Chinese Socio-economic Five-year Plan from Proj. Layout to Spat. Plan.* **2019**, 7–44.
  19. Simeonova, V. Environmental policy integration in urban spatial planning: the approach of Rotterdam. *WIT Trans. Ecol. Environ.* **2006**, 93, 219–228.
  20. Sullivan-Wiley, K.; Teller, A. The integrated socio-perceptual approach: Using ecological mental maps and future imaginaries to understand land use decisions. *Glob. Environ. Chang.* **2020**, 64, 102151.
  21. Song, T.; Liu, W.; Liu, Z.; Wuzhati, Y. Chinese overseas industrial parks in Southeast Asia: An examination of policy mobility from the perspective of embeddedness. *J. Geogr. Sci.* **2018**, 28, 1288–1306.
  22. Liu, S.; Ding, P.; Xue, B.; Zhu, H.; Gao, J. Urban Sustainability Evaluation Based on the DPSIR Dynamic Model: A Case Study in Shaanxi Province, China. *Sustainability* **2020**, 12, 7460.
  23. Li, W.; Yi, P.; Zhang, D. Sustainability evaluation of cities in northeastern China using dynamic TOPSIS-entropy methods. *Sustainability* **2018**, 10, 4542.
  24. Pan, A.; Wang, Q.; Yang, Q. Assessment on the coordinated development oriented to Green City in China. *Ecol. Indic.* **2020**, 116, 106486.
  25. Alinezhad, A.; Khalili, J. COPRAS Method. In *New Methods and Applications in Multiple Attribute Decision Making (MADM)*; Springer, 2019; pp. 87–91.
  26. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Peldschus, F.; Turskis, Z. Multi-attribute assessment of road design solutions by using the COPRAS method. *Balt. J. Road Bridg. Eng.* **2007**, 2, 195–203.
  27. Narayanamoorthy, S.; Ramya, L.; Kalaiselvan, S.; Kureethara, J.V.; Kang, D. Use of DEMATEL and COPRAS method to select best alternative fuel for control of impact of greenhouse gas emissions. *Socioecon. Plann. Sci.* **2021**, 76, 100996.
  28. Alinezhad, A.; Amini, A.; Rahmani, M. New product development risk assessment in the core banking using FMEA combined with COPRAS method and grey relations. *J. Money Econ.* **2015**, 10, 87–121.
  29. Valipour, A.; Yahaya, N.; Md Noor, N.; Antuchevičienė, J.; Tamošaitienė, J. Hybrid SWARA-COPRAS method for risk assessment in deep foundation excavation project: An Iranian case study. *J. Civ. Eng. Manag.* **2017**, 23, 524–532.
  30. Lu, J.; Zhang, S.; Wu, J.; Wei, Y. COPRAS method for multiple attribute group decision making under picture fuzzy environment and their application to green supplier selection. *Technol. Econ. Dev. Econ.* **2021**, 27, 369–385.
  31. Zheng, Y.; Xu, Z.; He, Y.; Liao, H. Severity assessment of chronic obstructive pulmonary disease based on hesitant fuzzy linguistic COPRAS method. *Appl. Soft Comput.* **2018**, 69, 60–71.
  32. NASIRI HENDEH KHALEH, E.; Esmaeili, F.; YOUNESI SANDI, R.; Nezafat Takleh, H. Assessing the social sustainability of urban neighborhoods with an emphasis on composition of land use (Case study of 15th district of Tehran. *Geogr. Plan.* **2022**, 25, 363–376.
  33. Kusakci, S.; Yilmaz, M.K.; Kusakci, A.O.; Sowe, S.; Nantembelele, F.A. Towards sustainable cities: A sustainability assessment study for metropolitan cities in Turkey via a hybridized IT2F-AHP and COPRAS approach. *Sustain. Cities Soc.* **2022**, 78, 103655.
  34. Maliene, V.; Fowles, S.; Atkinson, I.; Malys, N. A sustainability assessment framework for the high street. *Cities* **2022**, 124, 103571.
  35. Kaklauskas, A.; Zavadskas, E.K.; Radzeviciene, A.; Ubarte, I.; Podvezko, A.; Podvezko, V.; Kuzminske, A.; Banaitis, A.; Binkyte, A.; Bucinskas, V. Quality of city life multiple criteria analysis. *Cities* **2018**, 72, 82–93.
  36. Zapolskytė, S.; Trépanier, M.; Burinskienė, M.; Survilė, O. Smart urban mobility system evaluation model adaptation to Vilnius, Montreal and Weimar cities. *Sustainability* **2022**, 14, 715.
  37. Činčikaitė, R.; Meidute-Kavaliauskiene, I. An Integrated Competitiveness Assessment of the Baltic Capitals Based on the Principles of Sustainable Development. *Sustainability* **2021**, 13, 3764.
  38. Dlabac, O.; Zwicky, R.; Hoole, C.; Chu, E.; O’Farrell, L. The Democratic Foundations of the Just City: Key Insights From a European Comparative Study. *disP-The Plan. Rev.* **2021**, 57, 84–99.

39. Pasquinelli, C.; Vuignier, R. Place marketing, policy integration and governance complexity: an analytical framework for FDI promotion. *Eur. Plan. Stud.* **2020**, *28*, 1413–1430.
40. Schenkel, W.; Plüss, L. Spatial Planning and Metropolitan Governance in Switzerland: A Condensed Overview. *disP-The Plan. Rev.* **2021**, *57*, 4–11.
41. Hwang, J.-T. Territorialized urban mega-projects beyond global convergence: The case of Dongdaemun Design Plaza & Park Project, Seoul. *Cities* **2014**, *40*, 82–89.
42. Asadolahi, Z.; Salmanmahiny, A.; Sakieh, Y.; Mirkarimi, S.H.; Baral, H.; Azimi, M. Dynamic trade-off analysis of multiple ecosystem services under land use change scenarios: Towards putting ecosystem services into planning in Iran. *Ecol. Complex.* **2018**, *36*, 250–260.
43. Zou, L.; Liu, Y.; Yang, J.; Yang, S.; Wang, Y.; Hu, X. Quantitative identification and spatial analysis of land use ecological-production-living functions in rural areas on China's southeast coast. *Habitat Int.* **2020**, *100*, 102182.
44. Chen, H.; Yan, W.; Li, Z.; Wende, W.; Xiao, S.; Wan, S.; Li, S. Spatial patterns of associations among ecosystem services across different spatial scales in metropolitan areas: A case study of Shanghai, China. *Ecol. Indic.* **2022**, *136*, 108682.
45. Xu, S.; Liu, Y.; Wang, X.; Zhang, G. Scale effect on spatial patterns of ecosystem services and associations among them in semi-arid area: a case study in Ningxia Hui Autonomous Region, China. *Sci. Total Environ.* **2017**, *598*, 297–306.
46. Zhang, J.; Li, S.; Lin, N.; Lin, Y.; Yuan, S.; Zhang, L.; Zhu, J.; Wang, K.; Gan, M.; Zhu, C. Spatial identification and trade-off analysis of land use functions improve spatial zoning management in rapid urbanized areas, China. *Land use policy* **2022**, *116*, 106058.
47. Tjia, D.; Coetzee, S. Geospatial information needs for informal settlement upgrading—A review. *Habitat Int.* **2022**, *122*, 102531.
48. Soe, R.-M.; Schuch de Azambuja, L.; Toiskallio, K.; Nieminen, M.; Batty, M. Institutionalising smart city research and innovation: from fuzzy definitions to real-life experiments. *Urban Res. Pract.* **2021**, 1–43.
49. Garner, J.F. *World conservation strategy (UK)*; 1983; ISBN 2880321042.
50. Zhang, X.; Pan, M. Emerging rural spatial restructuring regimes in China: A tale of three transitional villages in the urban fringe. *J. Rural Stud.* **2020**.
51. Zasina, J.; Sokołowicz, M.E.; Nogalski, S. Lodz City Tour: The changing nature of the urban restructuring of a post-socialist industrial city. *disP-The Plan. Rev.* **2020**, *56*, 8–19.

Tashkent State Transport University<sup>1</sup>,

Tashkent University of Architecture and Civil Engineering<sup>2</sup>, (Uzbekistan)

E-mail: [prx55@mail.ru](mailto:prx55@mail.ru), [toshmuhamedov19961009@mail.ru](mailto:toshmuhamedov19961009@mail.ru). tel:( 99) 833-63-54, (90) 946-98-55

**Annotatsiya.** Ushbu maqola Toshkent shahridagi yer usti metro liniyalarida poyezdlar harakatining shovqinini turar-joy binolariga ta'sir etishi va uni hal etishga qaratilgan.

**Kalit so'zlar:** shovqin, shovqindan himoya qilish, yer usti metrosi, quvvat, ekran, ko'kalamzoralashtirish.

**Аннотация.** Данная статья посвящена влиянию шума движения поездов на жилые дома на линиях метрополитена города Ташкента и его решению.

**Ключевые слова:** шум, шумозащита, метрополитен, мощность, экран, благоустройство.

**Abstract.** This article focuses on the impact of train traffic noise on residential buildings on the underground metro lines in Tashkent city and its solution.

**Key words:** noise, noise protection, subway power, screen, landscaping.

A modern developed city cannot be imagined without transport infrastructure. Increasing comfort for people, while transport plays a key role, has a negative impact on the environment. Especially high-frequency noise disturbs city dwellers. Protecting residents from increased noise is primarily to protect

their health. Noise primarily affects the hearing organs, in addition, noise has a negative effect on the central nervous system, causes defects in the respiratory system, disrupts the cardiovascular system and metabolism, contributes to the development of stomach ulcers and hypertension . In this regard, it is urgent to carry out research on the protection of residential buildings from the noise of high metro traffic. The emergence of an underground subway in Tashkent and mass constructions near the underground subway contribute to this.

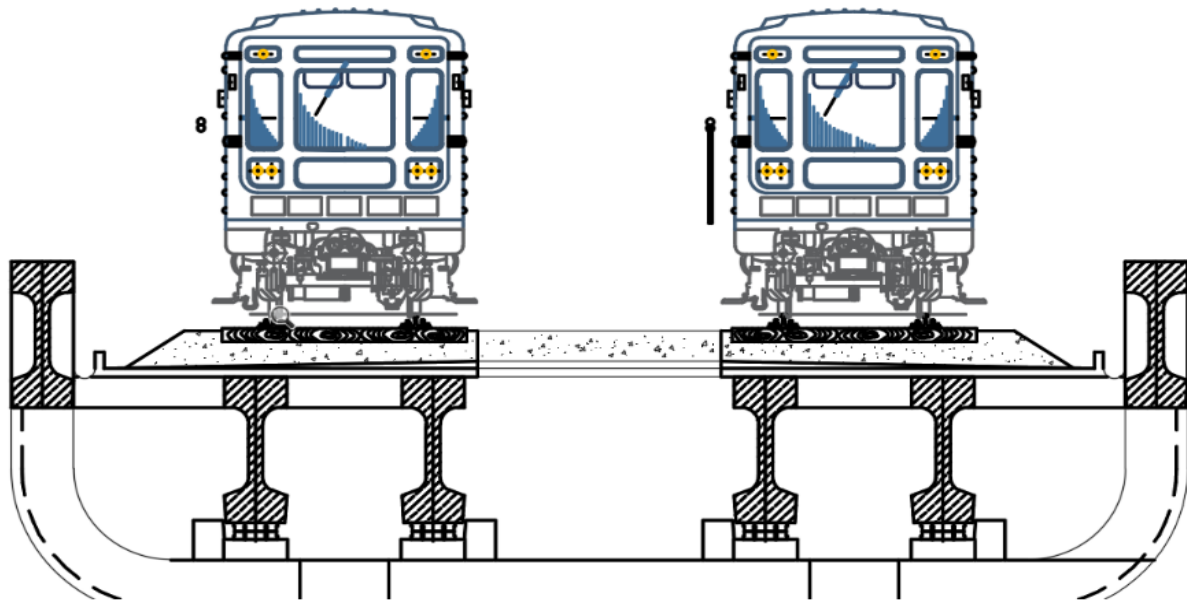
Noise reduction in elevated subways can be achieved primarily by reducing noise in subway trains. However, with the trends of increasing engine power, increasing running speed, and reducing train spacing, the relative reduction in subway noise is unlikely to result in a significant reduction in subway train noise. In addition to the development of measures to reduce noise sources, there is also the problem of combating the noise emitted by surface metro trains to the population. The solution to this problem should be carried out through the general urban development measures implemented in the design of the master plans of cities, detailed planning of residential areas and development of

Designation of rooms or areas	Day time, hour	Sound pressure levels (equivalent sound pressure levels) in octave bands with geometric mean frequency (Hz), dB									Maximum sound level LAmax, dBA
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Areas directly adjacent to residential buildings, holiday homes, nursing homes for the elderly and disabled	7.00-23.00	90	75	66	59	54	50	47	45	44	70

microdistricts, as well as through the development of special devices that isolate, absorb and protect against noise.

**Noise regulation**

Permissible sound pressure levels, sound levels, equivalent and maximum sound levels in accordance with KMK 2.01.08-19



**Research object**

A residential building under construction (Yashnobad district, Parkentskaya Street) was chosen as the research object. The building has 12 floors and is located 25 m from the underground metro line, without closed structures. The study was carried out in accordance with QMQ 2.01.08-19 "Noise protection" on the 3rd floor, 1.5 m above the level of the subway line, at a distance of 2 m from the building. Measurements were made during the day in the octave frequency range from 31.5 Hz to 8000 Hz according to the state standard.

**Research result**

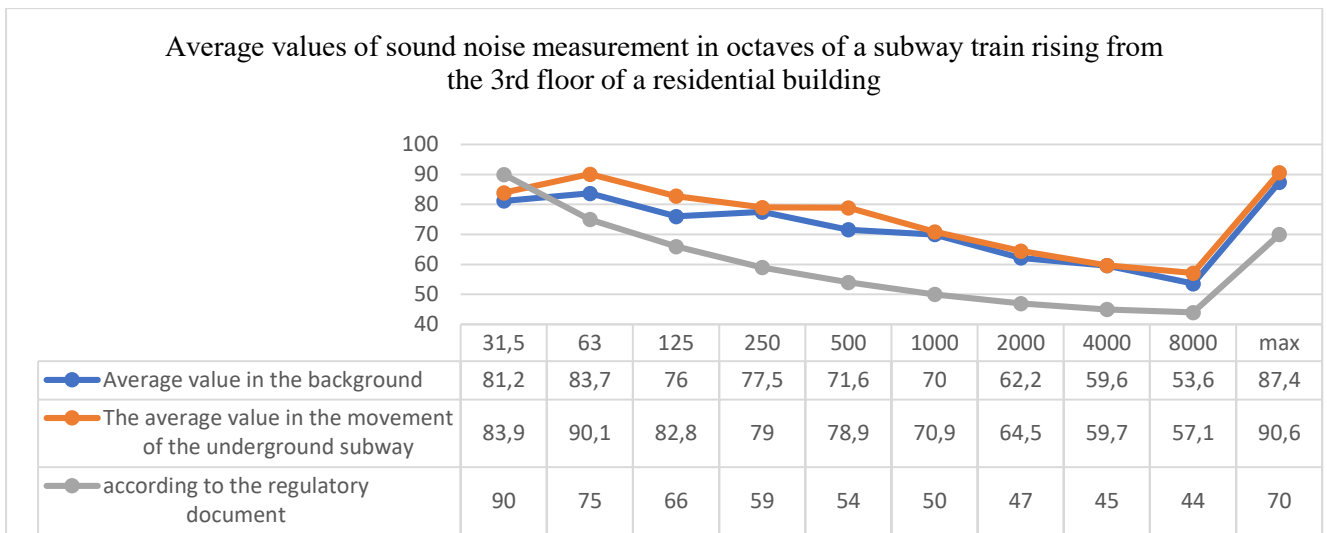


Figure 1. Spectra of frequency characteristics of sound pressure level of noise from underground metro transport

The results of the noise measurement are shown in Figure 2. As can be seen from the figure, the obtained sound pressure levels are 31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 15.1 above the standard sound pressure level when the underground subway is moving at frequencies of 4000 and 8000; 16.8; 20; 24.9; 20.9; 17.5; 14.7; increases by 13.1 dB. The maximum sound level increases by 20.6 dB. Even the background value of the sound pressure level is 8.7-20 dB higher than the standard values.

**Summary**

Figure 2. Overground subway canvas cutting

Thus, as a result of the research, in order to reduce the noise affecting the buildings from the movement of the underground subway, it is recommended to use panels made of lightweight concrete, the ribs of which are bent to the bottom, at the border of the train line. I think that it should look like this.

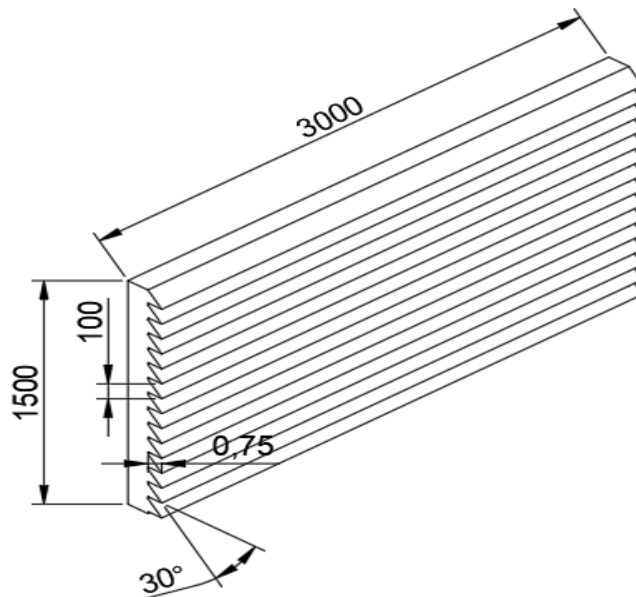


Figure 3. Light concrete panel

**References:**

1. КМК 2.01.08-19. ШОВҚИНДАН ҲИМОЯ
2. СП. Защита от шума объектов метрополитена правила проектирования, строительства и эксплуатации. СП 353.1325800.2017
3. ГОСТ 23337-2014 Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий



4. ГОСТ 17187-2010 (ИЕС 61672-1:2002). Шумомеры. Часть 1. Технические требования.
5. ZAKHAROV, AV, AR FAZYLOV, and RK PIRMATOV. "Acoustic oscillations of rods and plates[Abstract Only]." *Izv. Akad. Nauk Tadzhiksoy SSR Otd. Fiz.-Mat., Fiz. i Geol. Nauk,(USSR) 2* (1984): 28-33.
6. Pirmatov R. K., Zakharov A. V., Rashidov J. G. Graphical method for calculating sound insulation of air noise of single layer enclosing structures //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 7. – S. 10294-10298.
7. Method for calculating the insulation of airborne sound by enclose from volumetric-block buildings.
8. Miralimov M. M., Tulyaganov Z. S. ГЛОБАЛНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ И ВЛАЖНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ //INTERNATIONAL CONFERENCES. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – S. 518-523.
9. Xushvaqtovich B. S. et al. COMPARISONS OF RESISTANCE TO HEAT TRANSFER OF MODERN ENERGY-SAVING WINDOW STRUCTURES //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 12. – S. 396-401.
10. Хақимов Ғ. и др. ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР ВА ПАСТ ЭНЕРГИЯ ЭҲТИЁЖЛИ ЗАМОНАВИЙ БИНОЛАР ҚУРИЛИШИНИНГ ЖАҲОН АМАЛИЁТИ ВА УНДАН ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – Т. 1. – №. 19.
11. ВЛИЯНИЕ ШУМА ОТ НАЗЕМНОГО МЕТРО НА СЕЛИТЕБНУЮ ТЕРРИТОРИЮ //Educational Research in Universal Sciences. - 2023. – Т. 1. - №. 4. – S/ 734-740.

## **ZILZILA PAYTIDA BINONING ZAMIN BILAN O'ZARO TA'SIRINI VA SEYSMIK TA'SIRNING O'ZGARISHINI HISOBGA OLISH**

p  
Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [saroyeva92@inbox.ru](mailto:saroyeva92@inbox.ru)  
f

Ushbu maqolada zilzilani so'ndirish va seysmik himoyaning zamonaviy usullari muhokama qilinadi. Seysmik himoya masalasini hal qilishda oddiy yondashuv-binolarning zilzilabardoshligi va mustahkamligini oshirishda sirg'anuvchi kamarli so'ydevor konstruksiyasi tavsiya etilgan. Bu usuldan foydalanish yuqori ishonchlikni saqlab, qurilish narxini kamaytirishga imkon beradi.

**Kalit so'zlar:** seysmik izolyatsiya, zilzilani so'ndirish, seysmik himoya, iqtisodiy samaradorlik.

**Аннотация:** В этой статье будут рассмотрены современные методы гашения землетрясений и сейсмической защиты. Простой подход к решению вопроса сейсмозащиты-конструкция фундаментов, assipendlar, sirg'anuvchi kamarli so'ydevor konstruksiyasi tavsiya etilgan. Bu usuldan foydalanish yuqori ishonchlikni saqlab, qurilish narxini kamaytirishga imkon beradi. **Саройева** фойдаланган для повышения сейсмостойкости и долговечности зданий. Использование этого метода позволяет снизить стоимость строительства при сохранении высокой надежности.

**Ключевые слова:** сейсмическая изоляция, гашение землетрясений, сейсмическая защита, экономическая эффективность.

**Abstract:** In this article, modern methods of quenching earthquakes and seismic protection will be considered. A simple approach to solving the issue of seismic protection-the construction of the foundation with sliding arches - was recommended to increase the seismic resistance and durability of buildings. Using this method allows you to reduce the cost of construction while maintaining high reliability.

**Keywords:** seismic isolation, seismic resistance, seismic protection, economic efficiency.

**Kirish.** Umumiy seysmik rayonlashtirish xaritalariga ko'ra O'zbekiston hududining 85% ga yaqini seysmik xavfli hisoblanadi. Har yili yerda 15 dan ortiq halokatli zilzilalar va 150 ga yaqin o'rtacha kuchli zilzilalar sodir bo'ladi.

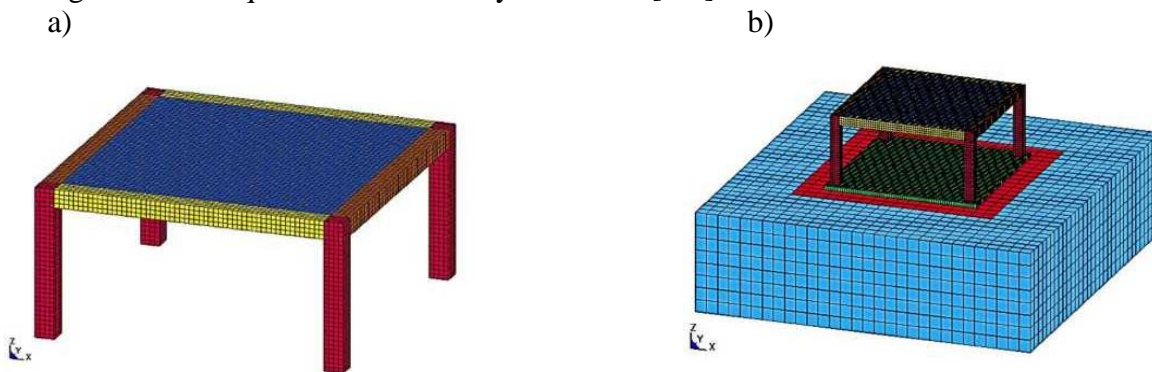
Zilzilaning halokatli oqibatlarini oldini olish bo'yicha chora-tadbirlar quyidagilardan iborat: Seysmik rayonlashtirishning ishonchli xaritalarini yaratish, deformatsiyaning chiziqli bo'lmagan

holatini hisobga olgan holda seysmik qurilishning tegishli hisobotlari va seysmik ta'sir ostida bo'lgan bino va inshootlarni hisoblashning yangi usullaridan foydalanish. Bino va inshootlarning chiziqli deformatsiyalnmaydigan grunt asosiga ega bo'lgan inshootning birgalikdagi ekspluatatsiyasi, usullarni qo'llash strukturaviy inshootlarning ishonchligi nazariyasi va ehtimollik nazariyasi.

Amaldagi loyiha standartlari asosidagi chiziqli-spektral nazariya zilzila paytida strukturaning o'z vaqtida reaksiyasi haqida ishonchli ma'lumot bermaydi. Ro'y bergan zilzilalar oqibatlarini loyihalash va tahlil qilish amaliyoti shuni ko'rsatidiki, loyihaviy seysmik ta'sir strukturaning o'zi parametrlarini hisobga olgan holda belgilanishi va struktura uchun eng yomon bo'lishi kerak. Kattaroq formulalarda hisob-kitoblarni amalga oshirishda tegishli chiziqli bo'lmagan hisoblash usullaridan foydalanish kerak, bu esa poydevor konstruksiyalari poydevor gruntlari ustida ishlashda fizik, geometric va konstruktiv chiziqli bo'lmaganlikni hisobga olishga imkon beradi. Eng ob'ektiv hisob-kitobni faqat harakat tenglamalarini to'g'ridan-to'g'ri integratsiyalashuviga asoslangan vaqt ssohasida yechimlarni olishga imkon beruvchi chiziqli bo'lmagan dinamik hisoblash usullari yordamida amalga oshirish mumkin [1].

**Asosiy qism.** Hisoblangan dinamik model bazada qattiq siqilgan cheklangan miqdordagi erkinlik darajasiga ega konsol sxemasi shakliga ega. Boshqacha qilib aytganda, bu holda strukturaning tuproq massasi bilan o'zaro ta'siri, shuningdek, ko'rib chiqilayotgan strukturaning balandligi bo'ylab ta'sirning tarqalish tezligi hisobga olinmaydi.

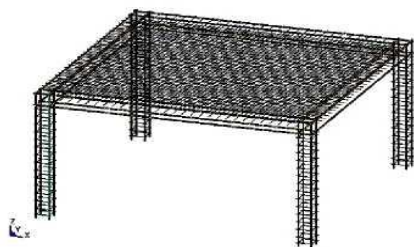
Ma'lumki, binoning seysmik ta'sirga bo'lgan reaksiyasini faqat strukturaning poydevor bilan birgalikdagi ishini hisobga olgan holda to'g'ri baholash mumkin. Strukturaning poydevor bilan o'zaro ta'sirining ta'sirini aniqlash vazifasidan foydalanamiz.[8-9]



**1-rasm. Bir qavatli fazoviy ramkaning loyiha sxemalari[2]**

a) Ramkani baza bilan o'zaro ta'sirni hisobga olmagan holda, b) baza bilan o'zaro ta'sirni hisobga olgan holda

Yer usti tuzilmalari deformatsiyasining noxizizli xususiyatini hisobga olish uchun biz chiziqli bo'lmagan beton modeldan foydalanamiz. Ushbu modelning afzalligi binoning rulmanli temir-beton elementlarini to'g'ridan-to'g'ri mustahkamlashni hisobga olish imkoniyatidir (2-rasm). Betonning volumetrik elementlari mustahkamlashning asosiy elementlariga ulangan .[2]



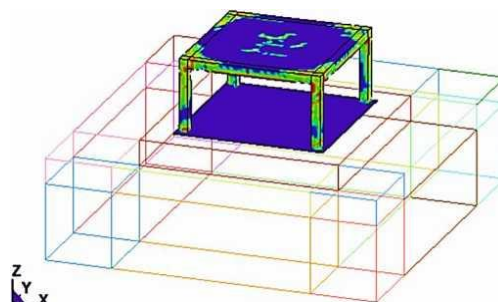
**2-rasm. Hisoblash sxemasiya(mustahkamlash rama)**

Hisoblash uch komponentli akselerogrammada amalga oshirildi. Akselerogramma ma'lumotlari 9 ball bilan normallashtirild. [5-6]

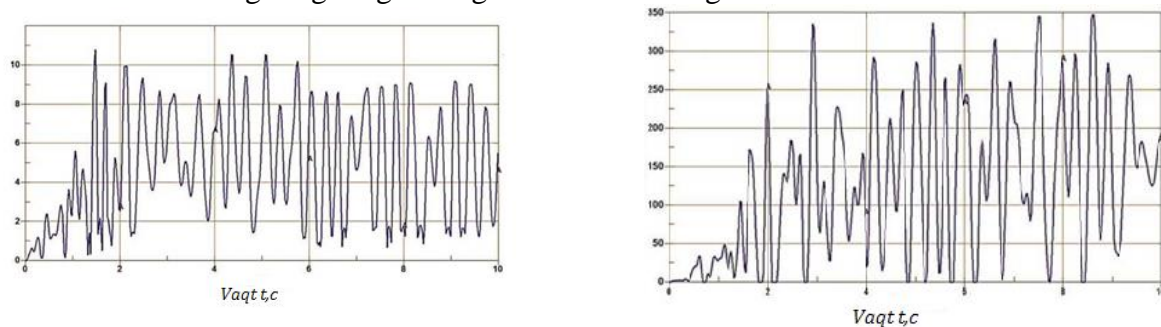
3-rasmda plastik deformatsiyalar betonda va mustahkamlashga mos ravishda yuzaga keladigan kuchlanish intensivliklari, deformatsiyalar sohasidan keltirilgan.

**3-rasm. Beton elementlar (a) va mustahkamlovchi rama (b) uchun plastik deformatsiya intensivligi.**

4-rasmda zilzila paytida ustun bazasida beton va mustahkamlashning eng yuklangan elementlaridagi



kuchlanishlar intensivligining o'zgarishi grafiklari ko'rsatilgan.



4-rasm. Siqilish intensivligi grafigi beton elementi uchun (a) va armatura uchun (b). [7]

Quyida strukturaning baza bilan o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda hisoblash natijalari keltirilgan. Muammo ikki bosqichda (statik va dinamik) hal qilinadi. Tuproq massivi uchun chiziqli deformatsiyalanadigan bazaning modeli qabul qilingan. Olingan natijalarga asoslanib, bir qavatli ramaning reaksiyasi yer osti bazasi bilan o'zaro ta'sirni hisobga olgan holda va hisobga olmagan holda farq qiladi degan xulosaga kelish mumkin. Tuproq bazasi bilan birgalikda ishlashni hisobga olgan holda strukturaning olgan zararlari ko'proq ahamiyatga ega.

1-jadval

Elementlar	Baza bilan o'zaro aloqani hisobga olmagan holda	Baza bilan o'zaro aloqani hisobga olish	Natijalarning farqlanishi, %
Beton	10,81 MPa	3,92 MPa	25,5
Armatura	347,74 MPa	197,46 MPa	43,2

Baza zamini bilan o'zaro ta'sirni hisobga olganda, mazkur inshootning qulashi zilzila bilan boshlanadi. Ramka, baza bilan o'zaro ta'sirni hisobga olmagan holda, ba'zi zarar ko'radi, ammo qulash yo'q. Xulosa qilish mumkinki, strukturaning tayanch bilan o'zaro ta'sirini hisobga olmasdan, ko'rib chiqilayotgan strukturaning seysmik qarshiligi yetishmovchiligi mavjud.

Shuningdek, strukturaning tayanch bilan o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda, 3 qavatli fazoviy rama uchun dastlabki seysmik ta'sirni o'zgartirish darajasi masalasini o'rganamiz. Dastlabki ma'lumotlar va parametrlar yuqorida muhokama qilingan misolga o'xshash tarzda olinadi.

Kuchli zilzilalar paytida baza bilan o'zaro ta'sirni hisobga olgan holda oddiy tizimlarning ishlashini o'rganish ishlari olib borildi. Strukturani hisoblashda olingan natijalarni bazaning tuproq bilan birgalikdagi ishlarini hisobga olgan holda va hisobga olmagan holda taqqoslash amalga oshiriladi.

Bir qavatli ramkaning ishini o'rganish shuni ko'rsatdiki, uning zilzilaga reaksiyasi yer osti bazasi bilan o'zaro ta'sirni hisobga olgan holda va hisobga olmagan holda farq qiladi. Tuproq bazasi bilan birgalikda ishlashni hisobga olgan holda strukturaning olgan zararlari ko'proq ahamiyatga ega.

**Xulosa.** Xulosa qilib, poydevor konstruksiyasi seysmik zarbalarni birinchi bo'lib sezadi va ularni binoning yuqori qismlariga uzatadi. "Grunt-poydevor" tizimi binoning dinamik xususiyatlarining o'zgarishiga ta'sir qiladi, bu esa shunga mos ravishda unga ta'sir qiluvchi seysmik kuchning kattaligini o'zgartiradi. Seysmohimoyalovchi poydevorlarning umumiy tamoyili shundaki, ular uchta qismdan iborat bo'lib, ulardan ikkitasi poydevor konstruksiyasi, pastki qismga bo'lingani zaminga tayanadi va yuqori qismi bino bilan biki bog'lanadi.

**Adabiyotlar.**

1. Ушаков А. С. Методы сейсмоизоляции фундаментов сооружений// Технические науки: проблемы и перспективы: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, март 2011 г.). — СПб.: Реноме, 2011. — С. 180186.

2. Черепинский Ю.Д. Сейсмоизоляция зданий. Строительство на кинематических опорах (Сборник статей). - М.: Blue Apple. 2009. 47 с.

3. GMFN, Dos, Samiyeva Sh Kh, and Master MA Muminov. "Deformation of moistened loess foundations of buildings under static and dynamic loads." (2022).

4. Makhmudovich, Makhmudov Said. "Research Of The Work Of The System" Base-Foundation With A Damping Layer-Building" On An Inhomogene Soil Base." Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) 12.7 (2021): 2006-2015.

5. Rakhmankulovna, A. K. H., and M. S. Makhmudovich. "Innovative designs and technologies in foundation engineering and geotechnics." International Journal of Scientific and Technology Research 9.1 (2020): 3803-3807.

6. Makhmudov, S. M., and Sh Kh Samieva. "QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF THE SYSTEM" FOUNDATION-SEISMIC ISOLATION FOUNDATION-BUILDING"." Central Asian Journal of STEM 2.2 (2021): 445-452.

7. Махмудов С.М., Ш.Х. Самиева. "КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ." НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (2021): 36-38.

## **ПЛЮСЫ И МИНУСЫ СОВРЕМЕННЫХ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Студентка, Адилханова Зарофатхон Олимжон кизи  
Ташкентский архитектурно-строительный университет, Узбекистан  
E-mail: [zarofatkhon\\_adilkhanova@mail.ru](mailto:zarofatkhon_adilkhanova@mail.ru)

**Аннотация:** Сегодня для человечества существует множество вариантов для выбора окон: алюминиевые, металлопластиковые, деревянные, комбинированные – на любой вкус. Для тех, кто предпочитает натуральные материалы, прекрасным вариантом становится заказ деревянных окон, кто-то выбирает современное направление и отдает предпочтение пластиковым оконным конструкциям, а кого-то привлекает отсутствие негативного влияния на здоровье. Чтобы не ошибиться в выборе, в этой статье проанализируем достоинства и недостатки оконных конструкций.

**Ключевые слова:** пластиковые окна, алюминиевые окна, деревянные окна, энергосбережения.

**Abstract:** Today, for mankind, there are many options for choosing windows: aluminum, metal-plastic, wooden, combined - for every taste. For those who prefer natural materials, ordering wooden windows becomes an excellent option, someone chooses a modern direction and prefers plastic window structures, and someone is attracted by the absence of a negative impact on health. In order not to make a mistake in choosing, in this article we will analyze the advantages and disadvantages of window structures.

**Keywords:** plastic windows, aluminum windows, wooden windows, energy saving.

В 60-х годах XX столетия появились первые системы окон из поливинилхлорида (ПВХ). Чистый ПВХ на 43% состоит из этилена и на 57% из связанного хлора, получаемого из поваренной соли. Поливинилхлорид (ПВХ) является термопластичным полимером и устойчив к температурам, воздействию агрессивных сред и к влаге. Они не требуют покраски и ремонта в процессе эксплуатации. Благодаря уникальной пластичности ПВХ-профиль способен принимать практически любые конфигурации, что предоставляет собой неограниченную свободу архитекторам, освобождая потребителей от длительных сроков изготовления заказов.

Современное окно-это сложная инженерная конструкция или же архитектурная деталь, от которой зависит комфорт и дизайн жилья, служащий для поступления света в помещение или вентиляции. Являясь главным источником теплоты, окна играют важную роль в проектировании и композиции фасада здания. Архитекторам нужны окна, которые служили бы украшением здания, пропускали бы много света и соответствовали бы строительным требованиям. Теплотехника оценят окна с хорошей теплоизоляцией, плотным прилеганием створок, которые, в то же время, можно легко открыть для проветривания. На сегодняшний день окна являются высокоразвитым архитектурным и инженерным элементом здания. Возможности окон: обеспечивать визуальный комфорт, освещенность, поступление свежего воздуха, снижение теплопотерь в холодный период и теплопоступлений от солнечной радиации в летний период.



Обыкновенные деревянные окна с простым остеклением остались далеко в прошлом. Еще совсем недавно пластиковые окна считались предметом роскоши, но сегодня они стали доступны по цене и относятся к бюджетной категории. Такое остекление имеет множество преимуществ, которое в сочетании с невысокой стоимостью, обеспечивают превосходный результат. Чтобы понять, какой материал выгоден для изготовления данных конструкций, следует их сравнить, ведь все познается в сравнении.

Давайте разберем плюсы и минусы пластиковых окон

<b>Плюсы пластиковых окон</b>	<b>Минусы пластиковых окон</b>
Хорошая теплоизоляция	При высокой на окнах скапливается конденсат, и в помещении становится чересчур жарко
Устойчивость к факторам внешней среды	Нехватке свежего воздуха
Поглощение внешнего шума	Испарения от пластика и искусственные герметики чрезвычайно вредят здоровью
Экономичность	Относительно непродолжительный срок эксплуатации, который не превышает в среднем пятидесяти лет.
Высокая технологичность	Подвержение воздействию ультрафиолетовых лучей, что со временем появляются незаметные для глаза микротрещин
Эстетичность внешнего вида	
Огромный выбор всевозможных моделей и простота в уходе.	

По идее, поистине вечными должны быть алюминиевые конструкции. Благодаря оксидной пленке, которая покрывает металл, эти окна ничего не впитывают и не выделяют. Да и никаким природным воздействиям алюминий не подвержен. В следующей таблице рассмотрим преимущества и недостатки алюминиевых конструкций

<b>Плюсы алюминиевых окон</b>	<b>Минусы алюминиевых окон</b>
Отличная защита от осадков	Не обеспечивают шумоизоляции
Отличная защита от сильного ветра	Воздушная циркуляция, за счет чего они подвергаются промерзанию
Отличная защита от пыли	
Неограниченный срок службы	
Отсутствие негативного влияния на здоровье человека	
Простота в уходе	
Повышенная огнестойкость конструкции	

Плюсы и минусы деревянных оконных конструкций

<b>Плюсы деревянных окон</b>	<b>Минусы деревянных окон</b>
Долговечность	Высокая стоимость материалов
Практичность в эксплуатации	Средний показатель уровня экологичности
	Необходимость регулярного косметического ремонта, проводимого путем периодического окрашивания оконного блока.

Исходя из трех таблиц можем сделать пару выводов:

1. пластиковые окна являются доступными. У них ценовая категория ниже по сравнению с алюминиевыми профилями в 2-3 раза. Что касается деревянных рам, то стоимость пластиковых окон обходится на 20-30% дешевле.
2. Материал считается универсальным. Изготавливаются окна в разных цветовых решениях, монтируются в любых региональных условиях, не требуется сложного ухода за изделиями, например, в то время как деревянные окна требуют ежесезонный уход за собой.
3. Алюминиевые конструкции считаются ультрасовременными изделиями. Главным преимуществом материала является прочность, устойчивость к коррозии, что позволяет выполнять панорамное остекление зимних садов, балконов, лоджий и беседок.

4. Алюминий способен выдерживать перепады температур, стойко переносить воздействия агрессивных сред. По таким характеристикам, алюминиевые профили являются конкурентными изделиями по отношению пластиковым или деревянным рамам.

5. Деревянные окна изготавливаются из природной древесины. Как правило, породами деревьев для изготовления профилей бывают сосна, лиственница, дуба. Древесина сосны отлично поддается обработке, имеет красивую текстуру. Дуб – это солидность, прочность на века. Лиственница оптимальный вариант для изготовления окон в помещения с повышенной влажностью.

6. Самым главным достоинством таких изделий является экологичность, дерево отлично «дышит», создает приятный микроклимат в помещении, но такие конструкции изготавливаются долго, имеют высокую стоимость, требуют обязательного ухода.

Подводя итог, следует отметить, что и пластиковые, и деревянные и алюминиевые окна имеют свои особенности и недостатки, это неизбежно. Делая выбор в пользу той или иной конструкции, следует обратить внимание на все недостатки и решить, что будет являться менее приемлемым вариантом для создаваемой конструкции, а также свойства и камер стеклопакета. Деревянные окна выполнены из натурального материала, они красивы, современные пропитки обеспечивают повышение пожароустойчивых свойств, но и стоят дороже. Пластиковые окна являются более доступными по цене. Они часто используются для остекления квартир, офисов, загородных коттеджей, гарантируют отличные теплоизоляционные свойства, герметичны, гигиеничны, легко поддаются мойке, обеспечивают эстетичный внешний вид и разнообразие цветов. Важным преимуществом является отсутствие необходимости в регулярном окрашивании.

#### **Список литературы**

1. Миралимов, М.М., and З.С. Туляганов. "ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ И ВЛАЖНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ." INTERNATIONAL CONFERENCES. Vol. 1. No. 1. 2023.

2. Xushvaqtovich, Baymatov Shaxriddin, et al. "COMPARISONS OF RESISTANCE TO HEAT TRANSFER OF MODERN ENERGY-SAVING WINDOW STRUCTURES." Web of Scientist: International Scientific Research Journal 3.12 (2022): 396-401.

3. Хакимов, Ф., Мўминов, А., Бердимуродов, А. and Туляганов, З., 2023. ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР ВА ПАСТ ЭНЕРГИЯ ЭҲТИЁЖЛИ ЗАМОНАВИЙ БИНОЛАР ҚУРИЛИШНИНГ ЖАҲОН АМАЛИЁТИ ВА УНДАН ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ФЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ. Talqin va tadqiqotlar, 1(19).

4. <https://obzor-okon.ru/>

5. ВЛИЯНИЕ ШУМА ОТ НАЗЕМНОГО МЕТРО НА СЕЛИТЕБНУЮ ТЕРРИТОРИЮ //Educational Research in Universal Sciences. - 2023. – Т. 1. - №. 4. – S/ 734-740.

6. Щипачева, Е. В., Пирматов, Р. Х., & Шарипова, Д. Т. (2019). ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ НА НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН ЗДАНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ. In Функция, конструкция, среда в архитектуре зданий (pp. 121-122).

#### **‘MOLI HOLATI VA ENERGIYA TEJAMKORLIKNI TA’MINLASH MASALALARI**

Хо‘роз о‘г‘ли, Katta о‘qituvchi Xudoynazarova Yulduz

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O‘zbekiston

E-mail: [n.norov1971@mail.ru](mailto:n.norov1971@mail.ru), тел.90-320-46-46,

**Annotatsiya.** Maqolada turar-joy binolarida amaldagi energiya iste'molining yuqoriligi, ya'ni energiya yo'qotilishlariga sabab bo'ladigan faktorlar hamda turar-joy binolarining energiyatejamkorligini ta'minlash bo'yicha normativ hujjatlarga kiritilgan o'zgartirishlar va amalga oshirilgan ishlar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlar.** Energiya iste'moli, resurslar, yashil iqtisodiyot, energiyatejamkorlik, energiyasamaradorlik, issiqlik saqlovchi materiallar, passiv uylar, quyosh kollektorlari.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmonida “Yashil iqtisodiyot” texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish orqali 2026 yilga qadar iqtisodiyotning energiyasamaradorligini 20 foizga oshirish va havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini 20 foizga qisqartirish choralari ko‘rish vazifalari belgilangan.

O‘zbekiston Respublikasida energiya iste‘moli holatini o‘rganish natijalariga ko‘ra, umumiy energiya balansida binolarning iste‘moli ulushi sanoat va transport sektorini ortda qoldirgan holda 60%ga yaqin ekanligi aniqlangan. Bino va inshootlardagi energiya sarfi 1 kv. metrga yiliga 390 kVt.soatni tashkil qiladi (Evropa davlatlariga nisbatan 2-2,5 marotaba ko‘p). Jahon banki ekspertlar tomonidan hududlarga chiqib o‘rganishlar natijasida ijtimoiy soha binolarining energiya tejamlilik salohiyati 40% dan ortiqligi hamda issiqxona gazlari chiqindilarini (CO<sub>2</sub>) kamaytirish imkoniyati mavjudligi aniqlandi. Faqat isitish qozonlarini zamonaviy tejamlilik qozonlarga almashtirilishi natijasida tabiiy gaz iste‘molini qariyb 20 % tejalishiga erishish mumkin.

Aholining o‘sishi, daromadlarning ortishi, o‘rbanizatsiya jarayonining tezlashishi va iste‘mol kilish tarkibining o‘zgarishi hisobiga 2030 yilga kelib, bino-inshootlar sohasida energiyaga bo‘lgan talab 2,5 barobarga oshishi kutilmoqda. Bunday sharoitda energiya manbalariga bo‘lgan talab va taklif o‘rtasidagi tafovutning oldini olish, turar-joy, tijorat va ma‘muriy binolarning energiyaga bo‘lgan talabini kafolatli ta‘minlash uchun ushbu sohalarda energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar ishlab chiqish zaruriyati paydo bo‘lmoqda.

Tahlillarga ko‘ra, binolardagi amaldagi energiya iste‘molining yuqoriligiga, ya‘ni energiya yo‘qotilishlariga qo‘yidagi faktorlar sabab bo‘lmoqda:

- binolarni qurish va rekonstruksiya qilishda normativ va texnologik kamchiliklar;
- qurilishda qo‘llaniladigan issiqlik saqlovchi materiallarning issiqlik saqlash xususiyatlarining pastligi;
- isitish va sovutish(ventilyatsiya) tizimlarini past samaradorligi;
- oldingi yillarda qurilgan binolarning texnik ko‘rsatkichlari hozirgi zamon energiya samaradorligi talablariga javob bermasligi va boshqalar.

Hisob-kitoblarga ko‘ra amaldagi energiya iste‘molidagi yo‘qotishlarning 60 foizi binolarni isitish va havoni maromlash tizimlarida va 11 foizi issiq suv ta‘minoti tizimida sodir bo‘ladi. Bunda respublika bo‘yicha uy-joy sektorida energiya yo‘qotilish sabablarini kamaytirish hisobiga uni tejash imkoniyati neft ekvivalentida 1,94 mln tonnani yoki maishiy sektor va aholining energiya iste‘moli sarfining 20 foizini tashkil qiladi. Xususiyy uy-joylarda istiqomat qiluvchi aholini elektr energiyasi bilan ta‘minlash uchun har bir xonadonda o‘rtacha 2 kVt.li zamonaviy quyosh fotoelektr stantsiyalarini quyosh panellarini) o‘rnatish imkoniyati mavjud. Buning natijasida har bir xonadonda oyiga o‘rtacha 300 kVt soatgacha va yiliga 4000 kVt soatgacha elektr energiyasi ishlab chiqarilishi mumkin. Hisob-kitoblarga ko‘ra, 100 kvadrat metrli xonadonni bir oy davomida isitish uchun ikki konturli isitish qozonida 537 kub metr tabiiy gaz sarflanadi. Xuddi shunday maydonni elektr isitish qurilmasi bilan isitilganda 4800 Vt soat elektr energiyasi sarf qilinadi. Agar shu xonadonda isitish uchun quyosh kollektorlaridan foydalanilsa, tabiiy gaz miqdori oylik 242 kub metrgacha va elektr energiyasi 2160 kVt soatgacha kamayadi.

O‘zbekiston iqlim o‘zgarishi oqibatlarini ta‘siriga ko‘proq moyil bo‘lgan mamlakatlar qatoriga kiradi. Ekspertlarning baholariga ko‘ra atmosferada issiqxona gazlari kontsentratsiyasining bundan keyin ham ortishi, qurg‘oqchilik natijasida suv va oziq-ovqat tanqisligi xavfini ko‘payishiga, issiq mavsum davomiyligi va qizg‘inligining oshishi tufayli aholi sonining ortishiga, shuningdek sellar, toshqinlar va boshqa xavfli hodisalarning takrorlanishiga olib keladi. Global iqlim o‘zgarishi va mamlakat tabiiy-resurs kompleksining ana shu o‘zgarishlarga ta‘sirchanligi izchil iqlimiy siyosatni shakllantirish zaruriyatini belgilaydi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 4 oktyabrdagi PQ-4477-sonli qaroriga muvofiq, “2019-2030 yillar davrida O‘zbekiston Respublikasining «Yashil» iqtisodiyotga o‘tish strategiyasi” tasdiqlandi. Ushbu Strategiya yil xaritasiga muvofiq, ШНҚ 2.01.01-22 “Лойихалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар” normativ hujjat xorijiy mamlakatlar (Rossiya,

Qozog‘iston, Janubiy Koreya) tajribalari tahlil qilinib, O‘zgidromet tomonidan olingan ma‘lumotlar asosida qayta ishlab chiqildi.

O‘zbekistonda “Yashil jamoat parklari”ning kamida 60-70 foizi “Yashil hudud” bo‘lishi hamda ushbu hududlarda har xil bino va inshootlar qurilishini oldini olish bo‘yicha “Shaharsozlik, shahar va qishloq aholi punktlari hududlarini rivojlantirish va qurilishini rejalashtirish” ShNQ 2.07.01-03\* normativ hujjat mavjud. Ushbu hujjatda keltirilgan quyidagi tavsiyalarga rioya qilinishi lozim:

Ko‘p xonadonli binolari mavjud turar-joy zonalarida mavzening ko‘kalamlashtirilgan hududlari maydonlari (maktab va maktabgacha bolalar muassasalari uchastkalarini hisoblamaganda), odatda, mavze hududi maydonining 25 foizidan kam bo‘lmasligi zarur.

Parklar va bog‘larni joylashtirishda mavjud o‘simlikli va suv havzali uchastkalarni imkoni boricha saqlash zarur.

Mavzedagi ko‘kalamzorlarni quyidagi jadval bo‘yicha loyihalashtirish lozim.

Mavzeldagi umumiy foydalanish ko‘kalamzorlari elementlari	Maydonlari, m <sup>2</sup> /kishi, ko‘kalamzorlarni yaratish sharoitlariga bog‘liq		
	Qulay (tekislik va tog‘oldi vohalari)	Cheklangan qulay (cho‘l-sahro vohalari, qo‘riq yerlar)	Noqulay (cho‘l-sahrolar)
Mavzeldagi bog‘lar, xiyobonlar	1	-	-
Turar joy uylari guruhlari va mahalla markazlari qoshidagi bog‘lar	1-1,5	1-1,5	1
Asosiy piyoda yo‘nalishlaridagi yo‘laklar	1-1,5	1-1,5	0-1
Jami:	3-4	2-3	1-2

Parklar, bog‘lar va xiyobonlar hududining maydonlariga hisobida kamida qo‘yidagicha qabul qilish lozim:

shahar parklari -1,5, rejaviy tumanlar parklari - 10, turar joy tumanlari bog‘lari - 3, xiyobonlar - 0,5.

Shahar va tuman ahamiyatiga ega parklari bo‘lgan o‘ta yirik va katta shaharlarda o‘lchamlari loyiha topshirig‘i bo‘yicha qabul qilinishi zarur bo‘lgan ixtisoslashgan bolalar sport, ko‘rgazma, zoologiya va boshqa parklar, botanika bog‘lari nazarda tutish kerak.

Bolalar parkining taxminiy o‘lchamlari maydonchalarni va sport inshootlarini ham qo‘shganda 0,5 m<sup>2</sup>/odam hisobidan qabul qilishga yo‘l qo‘yiladi.

Bugungi kunda turar-joy binolarida energiyatejamkorlikni oshirishda quyidagi muammolar mavjud:

energiyatejamkorlik bo‘yicha mutasaddi vazirlik va idoralarning faoliyatini muvofiqlashtirish va o‘zaro munosabatlarni tartibga soluvchi boshqaruv mexanizmlari mavjud emas;

sohani rivojlantirish yuzasidan ishlab chiqilgan dasturlar va ko‘rilayotgan choralarda bino hamda inshootlar uchun ko‘rsatkichlarni, shuningdek zarur resurslarni aniqlamaydi, baholamaydi va davriy monitoring o‘tkazish tartibini belgilamaydi. Bu esa, bino va inshootlar egalari, loyihachilar va xizmat ko‘rsatuvchilar o‘rtasida tegishli masalalar yechimida bo‘shliqlarni keltirib chiqarishi;

byudjet tomonidan ajratilayotgan maqsadli moliyaviy resurslarning chegaralanganligi byudjet tashkilotlari bino va inshootlarida energiya samaradorligi tadbirlarini amalga oshirilishida imkoniyatni cheklab qo‘yilgani;

bino va inshootlarning energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha ko‘rilayotgan chora-tadbirlar tizimli ravishda emasligi, aksariyat me‘yoriy huquqiy hujjatlar tavsiyaviy xarakterga ega ekanligi, ularga rioya etish majburiy emasligi kabi holatlar qo‘shimcha muammolarni keltirib chiqarishi;

mavjud va qurilayotgan bino va inshootlarni energiya samaradorligini oshirishni tartibga soluvchi barcha me‘yoriy-huquqiy hujjatlarni qayta ko‘rib chiqish, yangi konstruktsiya, issiqlik izolyatsiyasi, qoplama materiallar va mahsulotlar yaratilishi hamda materiallarning termofizik xususiyatlarini aniqlashning yangi usullarining ishlab chiqish lozim.

O‘zbekistonda ko‘p qavatli uy-joylar uchun ishlab chiqilayotgan namunaviy loyihalarda mahalliy qurilish materiallaridan hamda zamonaviy energiya tejamkor materiallardan foydalanishda



binolarning energiyaga bo‘lgan talabini quyidagi normativ hujjatlarga rioya qilgan holda kafolatli ta'minlash lozim:

ҚМҚ 2.01.04-97\* “Қурилиш иссиқлик техникаси”da binoning issiqlik izolyatsiya darajasi aniqlangan va issiqlik himoyasining uch darajada bo‘lishi tavsiya etilgan, issiqlik himoyasining ikkinchi darajada olib kelinishi va mavjud me'yorlar bilan taqqoslaganda binoni issiqlik himoyasi: devor uchun 1,9-2,3 marta oshirilishini;

ҚМҚ 2.04.05-97\* “Иситиш, вентиляция ва кондициялаш”da binolarda yil davomida issiqlik va sovuqlik iste'molining taxminiy davomiyligi normallashtirilishi, xonani sovutish uchun o‘rnatilgan talablar, turar-joy binolaridagi xonalarni shamollatish va tabiiy yoritishni tashkil etish talablari bajarilishini;

ҚМҚ 2.01.18-2000\* “Биолар ва иншоотларни иситиш, шамоллатиш ва кондициялаштириш учун энергия сарфи меъёрлари”da havo almashinuvining  $1\text{m}^2$  pol yuzasiga to‘g‘ri keladigan tashqi havoning solishtirma sarfi yoki almashinuv karraligi bo‘yicha normalashtirilgan hollarda ventilyatsiyaga ketadigan energiya iste'moli talablari bajarilishini.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 4 октябрдаги ПҚ-4477-сонли қарори билан тасдиқланган “2019-2030 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасининг «Яшил» иқтисодиётга ўтиш стратегияси”.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон Фармони билан тасдиқланган “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси”.

3. ШНҚ 2.07.01-03\* “Шаҳарсозлик, шаҳар ва қишлоқ аҳоли пунктлари ҳудудларини ривожлантириш ва қурилишини режалаштириш” шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари.

4.ҚМҚ 2.01.18-2000\* “Биолар ва иншоотларни иситиш, шамоллатиш ва кондициялаштириш учун энергия сарфи меъёрлари” шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари.

5. Жук П.М. Значение материалов для повышения энергоэффективности зданий // Энергоснабжение. 2016. № 4. С. 46–53. Режим доступа: [http:// abok.ru/for\\_spec/articles/32/6426/6426.pdf](http://abok.ru/for_spec/articles/32/6426/6426.pdf).

## THE EFFECTS OF RAPID CARBONIC ACID ON THE STRUCTURE OF THE MICROSTRUCTURE OF CALCIUM SILICATE

s

Dalian University of Technology, Liaoning Dalian, China

E-mail: [say210483@mail.ru](mailto:say210483@mail.ru)

d

**Abstract:** A possible method for carbon capture and storage is mineral carbonation of alkaline solid waste, such as used cement paste. By reusing the solid waste, environmental contamination may be decreased. One of the most common mineral phases that may be carbonated is calcium silicate hydrate (C-S-H). In this research, C-S-H with a C/S ratio of 1.50 was synthesized, and the effects of rapid carbonation on microstructure were examined. The Rietveld refinement (QXRD) was used to describe the carbonation products, while nuclear magnetic resonance, scanning electron microscopy, and nitrogen physisorption were each used to examine the microstructure. The findings show that carbonation causes the development of three distinct polymorphs of calcium carbonate as well as silica gel. Aragonite and vaterite have very low decomposition temperatures, whereas well-crystallized calcite decomposes at a greater temperature. Calcium carbonate starts to break down about 300 °C. Due to the stack of thick calcium carbonate, the average pore width drops from 10.33 nm to 6.69 nm, and the specific surface area decreases from 85.6 m<sup>2</sup>/g to 67.7 m<sup>2</sup>/g. In the interlayer of C-S-H, the Ca-O decalcifies, and the remaining silica tetrahedron protonates or connects with other silica tetrahedrons to create Q<sub>3</sub> or Q<sub>4</sub> with a higher degree of polymerization.

**Key words:** cement; nuclear magnetic resonance; carbonation; microstructure; calcium silicate hydrate

i

k

141

o

d

i

As the greenhouse effect has attracted more and more attention, CO<sub>2</sub> emission reduction and immobilization technology is an urgent need for sustainable development in China and the world [1]. Mineral carbonation is a permanent carbon fixation technology [2], where CO<sub>2</sub> reacts with minerals rich in calcium and magnesium to form stable carbonates. Huijgen et al. [3-4] believed that some solid wastes rich in calcium and magnesium can also be used as raw materials for carbonation and fixation of CO<sub>2</sub> minerals, mainly including steel slag, waste cement stone, coal fly ash, waste incinerator ash and some tailings from some metal smelting processes, etc. While solid waste fixes CO<sub>2</sub>, it can also effectively prepare building material products with excellent performance or recycle precious metals and other high value-added products, which greatly reduces the cost [5-6].

Calcium silicate hydrate (CSH) is the main carbonizable component of many solid wastes, especially an important part of waste cement stone, accounting for about 2/3 of the mass of cement stone [7]. The changes in microstructure caused by C-S-H carbonization, such as changes in pore structure and silicon-oxygen tetrahedral structure, will have an important impact on the strength and durability of waste cement stone carbonized products. C-S-H with different calcium-silicon ratios will gradually decalcify to form calcium carbonate and silica gel in different crystal forms when exposed to air [8]. Morales research shows that C-S-H is carbonized in air for 2 weeks to form silica gel with high specific surface area, and calcium carbonate is aragonite and vaterite stacked to reduce porosity [9]. Black[10] found that the surface of C-S-H with different calcium-silicon ratios was carbonized to form calcium carbonate with different crystal forms.

The use of solid waste mineral carbonation to prepare building material products refers to carbonization under high CO<sub>2</sub> concentration and high CO<sub>2</sub> pressure, and the carbonization rate of C-S-H is greatly improved. It is of great significance to study the microstructural changes of CSH caused by high CO<sub>2</sub> concentration and carbonization under high pressure. Therefore, C-S-H with a calcium-silicon (C/S) ratio of 1.50 was synthesized, and carbonization was accelerated for 2 h under the conditions of CO<sub>2</sub> concentration of 99.9% and gas pressure of 0.2 MPa. The product type of accelerated carbonization was studied and the content of different crystal forms of calcium carbonate and amorphous phase was quantitatively analyzed by QXRD (Rietveld full spectrum fitting), the change of pore structure was tested by N<sub>2</sub> adsorption method, and the solid high-resolution <sup>29</sup>Si MAS NMR. The effect of carbonization on the tetrahedral structure and degree of polymerization of C-S-H silicon-oxygen was analyzed.

## 1. Experiment.

### 1.1. Preparation.

Calcium silicate hydrate with a C/S ratio of 1.50 was synthesized from analytically pure calcium nitrate tetrahydrate (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O), silicic acid nonahydrate (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>·9H<sub>2</sub>O), and sodium hydroxide (NaOH). Add the required calcium nitrate solution (1 mol/L) into the sodium silicate solution drop by drop according to the proportion, the water-solid ratio (the mass ratio of water to calcium nitrate tetrahydrate and sodium silicate nonahydrate) is 8, add NaOH to ensure the pH of the solution was greater than 13, and the resulting mixture was left at room temperature (25 °C) for 7 days until a colloid formed.

After standing, filter repeatedly with distilled water to wash away unreacted NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and Na<sup>+</sup>, and finally dry in a vacuum oven at 60 °C for 7 days to obtain the C-S-H sample. In the previous study, the author elaborated the calculation method of C/S and H/S in the obtained C-S-H in detail [11]. Due to the slight carbonization in the synthesis process, the C/S ratio was smaller than the theoretical design, and the obtained C-S-H was C<sub>1.27</sub>SH<sub>0.76</sub>.

### 1.2. Carbonization process

Stir 10g C-S-H and 1g water evenly, pour the mixture into a mold (20 mm×20 mm×100 mm), shape it under a pressure of 8 MPa, and keep the pressure for 30 s, and the obtained block is 20mm×20 mm×20 mm or so.

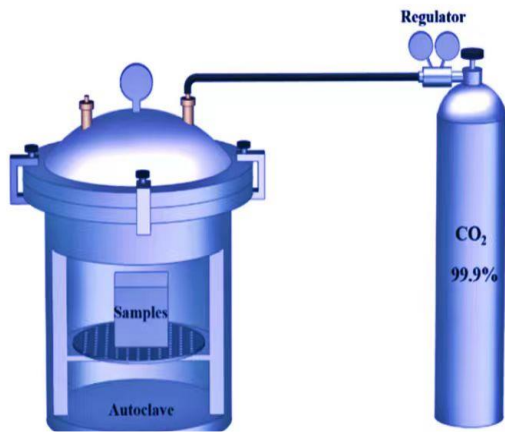


Fig. Schematic illustration of the equipment for accelerated carbonation.

Immediately after demoulding, the specimen was placed in a carbonization reactor to start the carbonization reaction, the CO<sub>2</sub> concentration was 99.9%, and the CO<sub>2</sub> pressure was 0.2 MPa.

After carbonization for 2h, the carbonization weight gain rate is 26.95%, and the carbonization rate is 69.9%. Characterization The phase analysis of the carbonized product was carried out using a German Bruker D8 Advance da Vinci (40 kV, 40 mA, step size 0.01°, scan time 0.5s) X-ray diffraction (XRD) instrument. In order to quantitatively calculate the content of the amorphous phase, 10% zinc oxide was added as an internal standard. Quantitative calculation of carbonization products was carried out with TOPAS 4.2, and the Rietveld refinement process included

factors such as X-ray source, background, instrument factor, and zero point error.

At the same time, the carbonized sample is thermally analyzed. The TG/DSC-MS system consists of a German NETZSCH STA449 F3 synchronous thermal analyzer and a NETZSCH QMS 403D mass spectrometer. The analyzer and the mass spectrometer are connected by a quartz glass capillary. The heating rate of thermal analysis was 10 °C/min, the electron energy of mass spectrometer ionization was 100 eV, the gas interface was single-step, the injection pressure was 0.1 MPa, and the working temperature was 300 °C. The microscopic morphology of the samples was observed with a FEI Quanta 450 scanning electron microscope.

The 3H-2000PS2 physical adsorption instrument was used to carry out the nitrogen adsorption-desorption test on the CSH samples. Before the experiment, the pretreatment was carried out at 80 °C, and the degassing time was 4h. Adsorption-desorption experiments were carried out at 77.3 K, and the specific surface area and pore size distribution of CSH before and after carbonization were calculated. The <sup>29</sup>Si MAS NMR spectrum was collected on an Agilent DD2-500 MHz nuclear magnetic resonance spectrometer, the resonance frequency of the silicon core was 99.2 MHz, hydrogen decoupling technology was used, the rotation speed was 5 kHz, the p/4 pulse width of 2.8 ms, 300 accumulations and 240s cycle delay time. The chemical shift reference standard is tetramethylsilane (TMS).

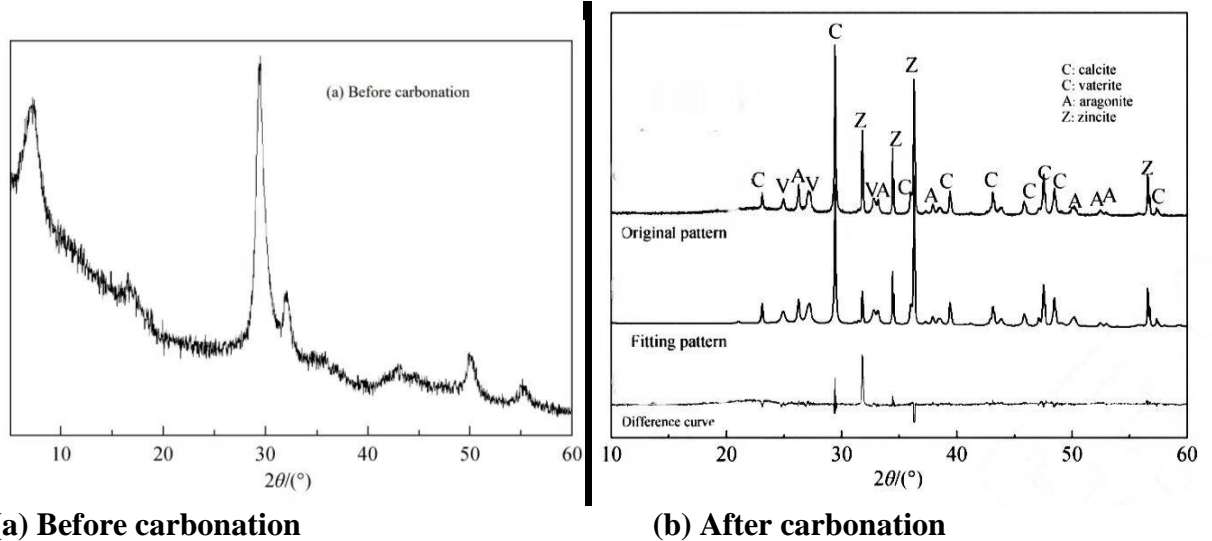
## 2. Results and discussion

### 2.1 Phase Quantitative Analysis

Figure 1 is the XRD spectrum of CSH before and after carbonization. It can be seen from Figure 1a that diffuse diffraction peaks appeared at 29°, 32°, and 50°, indicating that CSH gels similar to cement hydration products were synthesized [12]. Figure 1b shows the XRD spectrum of CSH after carbonization for 2h, including the original XRD spectrum, refined fitting spectrum and residual. It can be seen from Figure 1b that the carbonization products include calcium carbonate of three different crystal forms: calcite, aragonite, and vaterite. Import the crystal structure file (shown in Table 1) into TOPAS 4.2 software for quantitative analysis of the phases. Calcite, aragonite, and vaterite The mass fractions of aragonite, vaterite and amorphous phase are 34.0%, 18.7%, 17.1% and 30.2%, respectively. No diffraction peak of SiO<sub>2</sub> was found in the XRD spectrum, indicating that SiO<sub>2</sub> crystals were not formed after carbonization of CSH but a gel was formed. At the same time, the carbonized products were analyzed by TG/DSC-MS (Fig. 2). Figure 2a is the TG-DSC curve and Figure 2b is the separation of the thermal decomposition gas products.

Variation curve of sub-strength with temperature. From the TG curve, it can be seen that there is a slow mass loss in the range of 60-300 °C, and the DSC curve produces an endothermic peak at around 100 °C. The mass loss in this range is caused by the dehydration of calcium silicate hydrate and silica gel. At the same time, the ion flux of pyrolysis gas H<sub>2</sub>O reached its peak at 100.9 °C. The decomposition temperature of calcium carbonate formed under accelerated carbonization conditions is relatively low, and it begins to decompose at about 300 °C. Correspondingly, two endothermic peaks can be seen in the DSC curve. Figure 3 is the SEM photos of C-S-H before and after carbonization. Figure 3a says the ion

current curves of CO<sub>2</sub> reached their peaks at 523.0 and 757.9 °C. The mass loss in different temperature ranges in the range of 300-800 °C is caused by the decomposition of calcium carbonate in different crystal forms. Morandeu et al. [12] believed that aragonite and vaterite have lower decomposition temperatures, while well-crystallized calcite decomposes in the range of 750–900°C. Therefore, the endothermic peak at 524.6 °C in this experiment represents the temperature of aragonite and vaterite. Decomposition, the endothermic peak at 753.6°C represents the decomposition of calcite.



(a) Before carbonation (b) After carbonation  
**Fig. 1. XRD patterns of CSH before and after accelerated carbonization**

The mass loss caused by CaCO<sub>3</sub> decomposition is 28.9%, indicating that the CaCO<sub>3</sub> content is 65.7%. Calcium carbonate content calculated by thermogravimetric method is 4.1% smaller than that obtained by Rietveld full spectrum fitting. The TG method is a test method that can accurately determine the content of calcium carbonate, but different crystal forms of calcium carbonate have overlapping areas during the decomposition process, and the content of each phase cannot be distinguished. Rietveld full-spectrum fitting can measure the content of each phase, but in order to determine the content of the amorphous phase, 10% ZnO is added as an internal standard, and whether the mixing process is uniform will affect the result.

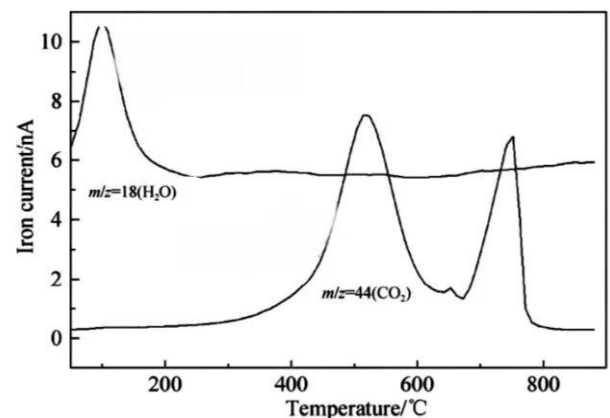
**Crystal structure parameter**

Mineral	COD ID	a/nm	b/nm	c/nm	α/(°)	β/(°)	γ/(°)
Calcite	4502443	4.97577	4.97577	16.99207	90	90	120
Aragonite	2100187	4.96183	7.96914	5.742852	90	90	90
Vaterite	3000000	8.4721	7.1575	4.1265	90	90	90
Zinc oxide	1011258	3.22	3.22	5.2	90	90	120

**Fig. 2 TG-DSC-MS curves of CSH after carbonation**

**2.2. Morphological analysis.**

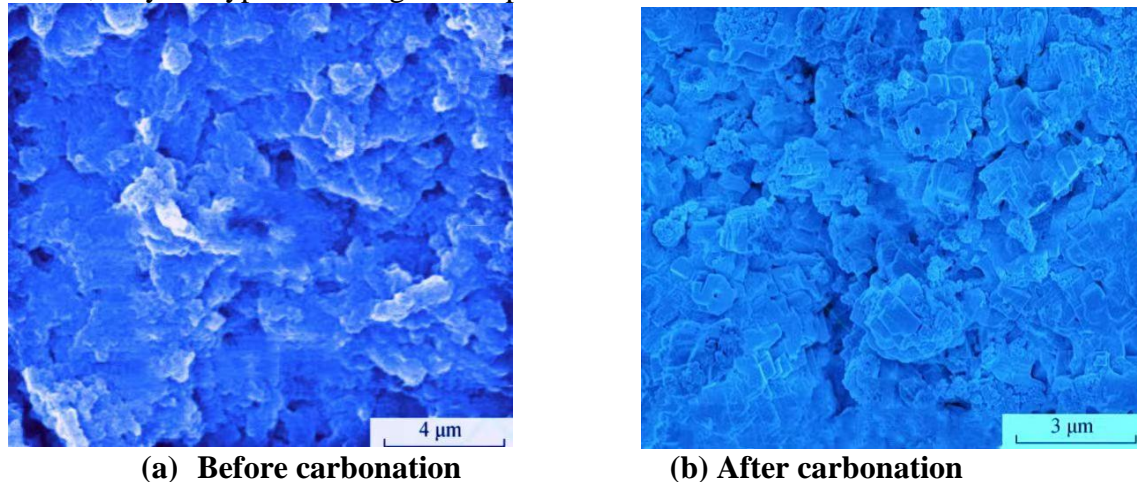
Figure 3 is the SEM photos of C-S-H before and after carbonization. Figure 3a says the synthesized C-S-H is an amorphous material with rough surface. Although it is different from the fibrous, network-like, and needle-rod-like C-S-H in [13], the synthesized C-S-H is a porous, high-specific surface area gel substance. After 2 h of accelerated carbonization (Fig. 3b), the calcium carbonate crystals with smooth surface were piled up with gel-like substances in the middle.



C-S-H forms three different crystal forms of calcium carbonate during accelerated carbonization, although the typical morphologies of calcite, aragonite, and vaterite reported in the literature are



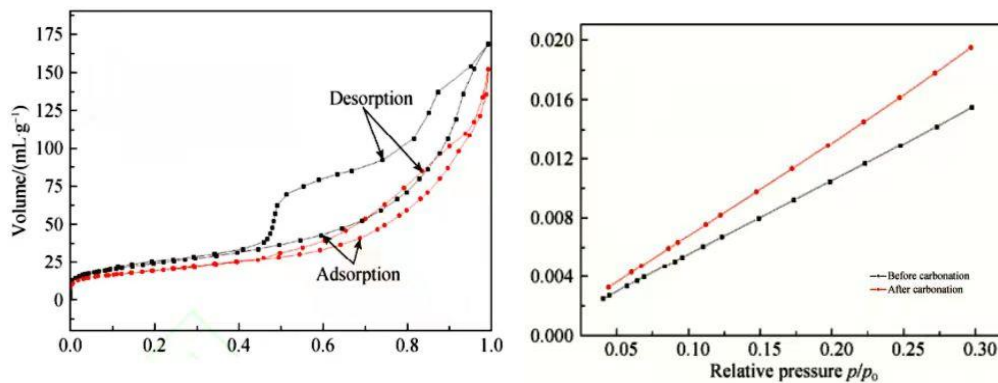
rectangular, needle-rod, and elliptical, respectively. But in the SEM photos after accelerated carbonization, only the typical rectangular shape of calcium carbonate can be seen.



**(a) Before carbonization (b) After carbonization**  
**Fig. 3 SEM photographs of CSH before and after accelerated carbonization**

**2.3. N<sub>2</sub> adsorption analysis**

In order to study the effect of accelerated carbonization on the specific surface area and pore structure of C-S-H, the N<sub>2</sub> adsorption-desorption test was carried out on the samples, and the results are shown in Figure 4. The synthesized C-S-H exhibits a type IV adsorption-desorption curve (Fig. 4a) and has an H<sub>2</sub> type "hysteresis loop" caused by capillary condensation, indicating that C-S-H has an irregular pore shape and pore size distribution. After accelerated carbonization of C-S-H for 2h, the total adsorption capacity decreased, and the total pore volume. The volume decreased from 0.31 mL/g to 0.26 mL/g. In the low-pressure part (p/p<sub>0</sub>=0~0.3), the gas adsorption amount increases almost linearly, which is caused by micropore absorption.



**(a) Nitrogen adsorption-desorption isotherm (b) Multipoint Brunauer-Emmett-Teller (BET) graphs**

**Fig. 4 Nitrogen adsorption-desorption analysis of CSH before and after carbonization before and after carbonation**

Figure 4b is the multi-point BET diagram of the sample. According to the slope and intercept of the straight line, the specific surface area  $S_{BET}$  and adsorption constant  $C_{BET}$  of the sample can be obtained as shown in the picture. As shown in 4b, the carbonization reaction reduces the pore volume in all ranges, and the accelerated carbonization for 2h reduces the average pore diameter of the sample from 10.33 nm to 6.69 nm. Silica gel is a porous substance with high specific surface area [14], and the adsorption constant  $C_{BET}$  after carbonization increased from 112.6 to 178.5, indicating that silica gel has stronger adsorption capacity than C-S-H.

The decrease in total pore volume and average pore diameter is due to the accumulation of a large amount of densely structured calcium carbonate. At the same time, the close packing of calcium carbonate makes the overall specific surface area  $S_{BET}$  of the carbonized products decrease from 85.6

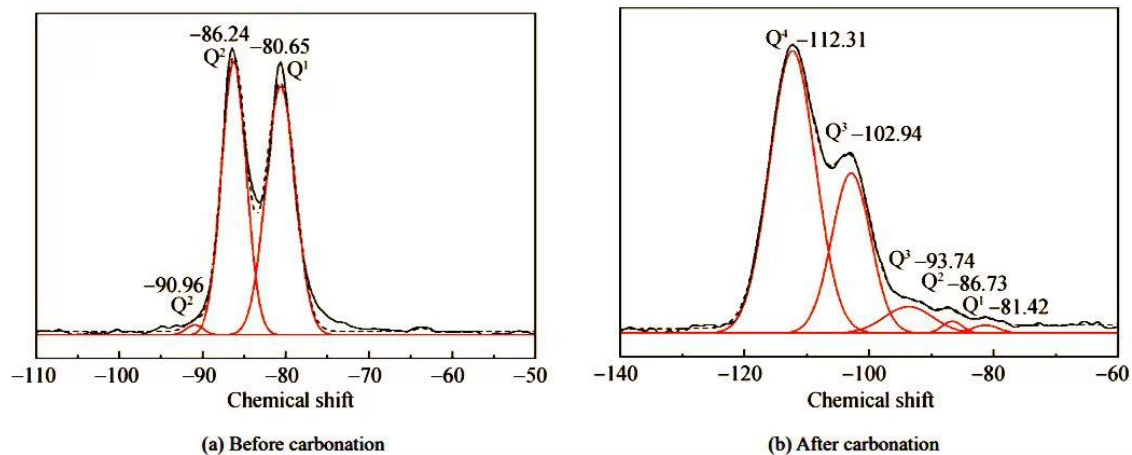
m<sup>2</sup>/g to 67.7 m<sup>2</sup>/g. This is contrary to the results of Morales [15], who placed C-S-H powder in CO<sub>2</sub> saturated water for carbonization, but this experiment was carbonized under the condition of low water-solid ratio.

**2.4. Structural change of silicon-oxygen tetrahedron.**

In NMR analysis, the chemical environment of Si is represented by Q<sup>n</sup> show. Q<sup>1</sup> represents a silicon-oxygen tetrahedron connected to only one silicon-oxygen tetrahedron, characterize the silicon-oxygen tetrahedron at the end of the linear chain in the dimer or polymer; Q<sup>2</sup> represents a silicon-oxygen tetrahedron connected with 2 silicon-oxygen tetrahedra, characterizing Siloxane tetrahedron in the middle of a linear chain; Q<sup>3</sup> represents the Silicon-oxygen tetrahedrons connected by faces, with chain branches, double-chain polymer structure or layered structure; Q<sup>4</sup> means to form a three-dimensional network with four silicon-oxygen tetrahedrons network structure. C-S-H has a distinct layered structure due to its composition, it is difficult to have an accurate structural model due to the complexity of the structure and structure. Currently, the most common

The generally accepted model is the 14-E tobermorite structure proposed by Taylor and the Jennite structure [16]. Both structures contain silicon-oxygen tetrahedral bulk polymerized structural layer and intermediate Ca-O layer. Research shows that in Some silicon-oxygen tetrahedrons in C-S-H are tilted, rotated, missing, etc. Only Q<sup>1</sup> and Q<sup>2</sup> exist in the silicon-oxygen tetrahedron in C-S-H [17].

<sup>29</sup>Si MAS NMR was used to analyze the change of silicon-oxygen tetrahedral structure before and after C-S-H carbonization, and Gauss fitting was performed on the spectral lines with PEAKFIT 4.12, as shown in Figure 6. It can be seen from Figure 6a that there are only two silicon structural units with different structures in C-S-H, and the peak positions are as follows. The peaks around -80.65, -86.24 and -90.96 are assigned to Q<sup>1</sup> respectively and Q<sup>2</sup> structures, which are similar to the structure of C-S-H in hydrated cement [18]. After accelerated carbonization (Fig. 6b), the characteristic peak intensities of Q<sup>1</sup> and Q<sup>2</sup> decrease, and the characteristic peak intensities of Q<sup>3</sup> and Q<sup>4</sup> increase. The absorption peak at -112.3 is Q<sup>4</sup> connected with four silicon-oxygen tetrahedrons, the absorption peak at -102.94



**Fig.6 <sup>29</sup>Si NMR spectrum of CSH before and after carbonation**

Q<sup>3</sup> connects with 3 silicon-oxygen tetrahedrons and 1 hydroxyl group; the absorption peak at -86.73 is Q<sup>2</sup>, which connects with 2 silicon-oxygen tetrahedrons and 2 Ca<sup>2+</sup>; the absorption peak at -86.73 is Q<sup>1</sup>. The Ca-O layer between the two silicon-oxygen chains of C-S-H is removed and reacts with CO<sub>2</sub> to form calcium carbonate. The siliconoxygen tetrahedrons that lost Ca are protonated or linked with neighboring silicon-oxygen tetrahedra, forming Q<sup>3</sup> and Q<sup>4</sup> structures with higher degrees of polymerization. The characteristic peak at -112.3 indicates that the carbonization product is silica gel, not SiO<sub>2</sub>. The research results of Matsushita [19] also showed that when the carbonization rate of C-S-H is less than 20%, it will not cause shrinkage. When the carbonization rate is higher than 25%, the chain structure of CSH will be destroyed and cause shrinkage.

**3. Conclusion.**

Calcium silicate hydrate with a calcium-silicon ratio of 1.50 was synthesized. After compression molding under a pressure of 8 MPa, the carbonization mass increase rate was 26.95% and the

carbonization rate was 69.9% after accelerated carbonization under 99.9% CO<sub>2</sub> and a pressure of 0.2 MPa for 2h.

1) After C-S-H accelerated carbonization, three different crystal forms of calcium carbonate and silica gel were formed. The mass percentages of calcite, aragonite, vaterite and amorphous silica were 34.0%, 18.7%, 17.1% and 30.2%, respectively. Calcium carbonate begins to decompose at about 300 °C, aragonite and ball graupel, Calcite has a lower decomposition temperature, and calcite with good crystallization has a higher decomposition temperature.

2) The silica gel formed after C-S-H carbonization has high adsorption capacity, but the average pore size decreases from 10.33 nm to 6.69 nm, and the specific surface area decreases from 85.6 m<sup>2</sup>/g to 67.7 m<sup>2</sup>/g, which is due to the dense structure of calcium carbonate caused by accumulation;

3) The Ca–O layer between the C-S-H double-layer silicon-oxygen chains is gradually removed to react with CO<sub>2</sub>, and the silicon-oxygen tetrahedron is protonated or linked with the adjacent silicon-oxygen tetrahedron, forming Q<sup>3</sup> and Q<sup>4</sup> structures with a higher degree of polymerization.

### References

- [1] GIBBINS J, CHALMERS H. Carbon capture and storage [J]. *Energy Policy*, 2008, 36(12): 4317–4322.
- [2] SEIFRITZ W. CO<sub>2</sub> disposal by means of silicates [J]. *Nature*, 1990, 345: 486.
- [3] HUIJGEN W J, WITKAMP G, COMANS R N. Mineral CO<sub>2</sub> sequestration by steel slag carbonation [J]. *Environ Sci Technol*, 2005, 39(24): 9676–9682.
- [4] BOBICKI E R, LIU Q, XU Z, et al. Carbon capture and storage using alkaline industrial wastes [J]. *Prog Eng Combust*, 2012, 38(2): 302–320.
- [5] HUIJGEN W J, COMANS R N. Carbonation of steel slag for CO<sub>2</sub> sequestration: leaching of products and reaction mechanisms [J]. *Environ Sci Technol*, 2006, 40(8): 2790–2796.
- [6] TERAMURA S, ISU N, INAGAKI K. New building material from waste concrete by carbonation [J]. *J Mater Civil Eng*, 2000, 12(4): 288–293.
- [7] DIAMOND S. Cement paste microstructure—an overview at several levels: Proc. Conf. hydraulic cement pastes: their structure and properties [C], 1976.
- [8] BLACKL, BREEN C, YARWOOD J, et al. Structural features of C-S-H (I) and its carbonation in air—a Raman spectroscopic study. Part II: carbonated phases [J]. *J Am Ceram Soc*, 2007, 90(3): 908–917.
- [9] MORALES-FLOREZ V, DE LA ROSA-FOX N. Structure of supercritically dried calcium silicate hydrates (C-S-H) and structural changes induced by weathering [J]. *J Mater Sci*, 2013, 48(14): 5022–5028.
- [10] BLACK L, GARBEVK G I. Surface carbonation of synthetic C-S-H samples: A comparison between fresh and aged C-S-H using X-ray photoelectron spectroscopy[J]. *Cem Concr Res*, 2008, 38(6): 745–750.
- [11] CHANG J, FANG Y. Quantitative analysis of accelerated carbonation products of the synthetic calcium silicate hydrate (C-S-H) by QXRD and TG/MS[J]. *J Therm Anal Calorim*, 2015, 119(1): 57–62.
- [12] MORANDEAU A, THÏRY M, DANGLA P. Investigation of the carbonation mechanism of CH and C-S-H in terms of kinetics, microstructure changes and moisture properties[J]. *Cem Concr Res*, 2014, 56: 153–170.
- [13] TAYLOR H F. *Cement Chemistry* [M]. Thomas Telford, 1997: 123–126.
- [14] MORALES-FLOREZ V, DE LA ROSA-FOX N. Structure of supercritically dried calcium silicate hydrates (C-S-H) and structural changes induced by weathering [J]. *J Mater Sci*, 2013, 48(14): 5022–5028.
- [15] MORALES-FLOREZ V F N B F. Changes on the nanostructure of cementitious calcium silicate hydrates (C-S-H) induced by aqueous carbonation [J]. *J Mater Sci*, 2012, (47): 764–771.
- [16] RICHARDSON I G. The calcium silicate hydrates [J]. *Cem Concr Res*, 2008, 38(2): 137–158.

[17] 方永浩. 固体高分辨核磁共振在水泥化学研究中的应用[J]. 建筑材料学报, 2003, 6(1): 54–60. FANG Yonghao. J Build Mater, 2003, 6(1): 54–60.

[18] PEREZ G, GUERRERO A, GAITERO J J, et al. Structural characterization of C-S-H gel through an improved deconvolution analysis of NMR spectra[J]. J Mater Sci, 2014, 49(1): 142–152.

[19] MATSUSHITA F, AONO Y, SHIBATA S. Calcium silicate structure and carbonation shrinkage of a tobermorite-based material [J]. Cem Concr Res, 2004, 34(7): 1251–1257.

**РАСЧЕТ КОРОБЧАТОЙ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ И В ПРОЕКТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ LIRA.**

Доц. Маматисаев Гиёсиддин Илхомидинович, студент Муминов Исломжон Икромжон угли, студент Абдумаликов Равшанбек Расулжон угли Ферганский политехнический институт

E-mail: [gmatatisaev@gmail.com](mailto:gmatatisaev@gmail.com), [g.mamatisayev@ferpi.uz](mailto:g.mamatisayev@ferpi.uz)

**Аннотация.** В статье проведен теоретический расчет коробчатой конструкции крупнопанельных зданий на сейсмостойкости с учетом пространственной работы элементов коробки под действием динамического воздействия, заданного перемещением основания по синусоидальному закону. Задача решена с использованием метода конечных разностей. Получены численные результаты перемещения пластинчатых элементов коробки здания и сравнено результаты полученные в PC LIRA.

**Ключевая слово:** пластина, здания, уравнения, контактные условия

**Введение.** Работа [1] посвящена способу статического учета высших форм колебаний в задачах динамики строительных конструкций под действием внешней гармонической нагрузки. С помощью расчетного программного комплекса определены перемещения узлов и внутренние усилия в элементах рассматриваемых конструкций.

В процессе землетрясения повреждаемость зданий и сооружений зависят от характеристик сейсмического воздействия (интенсивность, спектрального состава и т.д). В смысле надежного проектирования и строительство зависят структур и свойств грунтов основания строительной площадки [2].

В данной статье разработана методика расчета пластинчатых и балочных элементов коробчатой конструкции зданий при динамических воздействиях. В качестве расчетная схема здания принимаем пространственной коробки, состоящих из балочных и пластинчатых элементах как показаны на рис.1. Считается, что нижняя часть коробки жестко заземлены и при динамическом воздействии перемещается в месте основанием.

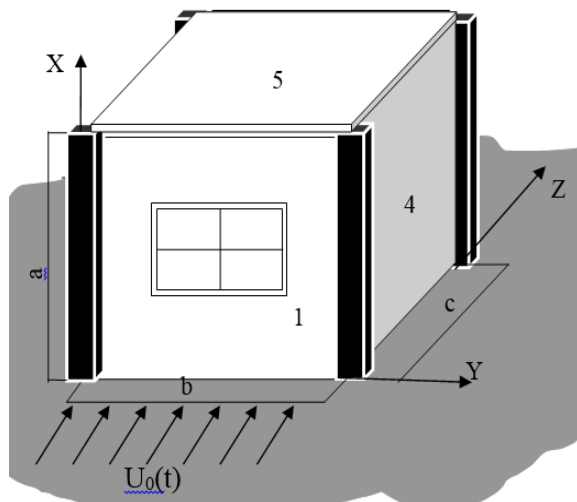


Рис.1. Пространственная коробка здания

Защемленная нижняя часть коробки при сейсмическом воздействии в направлении оси OZ, движется по заданному закону  $U_0(t)$   $U_0(t)$  [8,9].

$$U_0 = A_0 \sin \omega_0 t, \tag{1}$$

$A_0$  и  $\omega_0$  – амплитуда, и частота вынужденных колебаний.

Прогибы пластины обозначен  $W(x, y, t)$ . Боковые пластинчатые элементы (пластинчатые элементы 2,4), расположенные по направлению внешнего воздействия, подвергаются растяжению-сжатию и сдвигу в своей плоскости OXZ. Перемещения пластинчатых элементов, работающих на сдвиг, обозначены  $u(x, z, t), v(x, z, t)$ .



**Метод.** На основе представления (1) перепишем кинематические законы перемещения точек пластинчатых элементов. Общий кинематический закон движения коробки представлен в виде суммы функции перемещения основания  $U_0(t)$  и относительных перемещений пластин и балок

$$\begin{aligned} u_3 &= U_0(t) + W(x, y, t), \\ u_1 &= U_0(t) + u(x, z, t), \quad u_2 = v(x, z, t), \\ u_3^{(i)} &= U_0(t) + W^{(i)}(x, y, t). \end{aligned} \tag{2}$$

Перемещения пластинчатых и балочных элементах запишем в виде:

$$\begin{aligned} W &= W(x, y) \sin(\omega_0 t), \\ u &= u(x, z) \sin(\omega_0 t), \quad v = v(x, z) \sin(\omega_0 t), \\ W^{(i)} &= W^{(i)}(x, y) \sin(\omega_0 t), \quad \alpha^{(i)} = \alpha^{(i)}(x, y) \sin(\omega_0 t). \end{aligned} \tag{3}$$

Рассмотрим теоретический расчет коробки здания при динамическом воздействии с учетом пространственной работы поперечных и продольных пластинчатых элементах.

Граничные условия на основании коробки здания запишем как для жесткого защемления. Нижняя часть здания перемещается вместе с основанием и поворот отсутствует.

$$u_1 = u_3 = u_3^{(i)} = U_0(t), \quad u_2 = 0, \quad \frac{\partial W}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial W^{(i)}}{\partial x} = 0, \quad \alpha^{(i)} = 0. \tag{4}$$

Граничные условия (7) при  $x=0$  с учетом (2) перепишутся в виде:

$$W = 0, \quad \frac{\partial W}{\partial x} = 0, \quad u = 0, \quad v = 0, \quad W^{(i)} = 0, \quad \frac{\partial W^{(i)}}{\partial x} = 0, \quad \alpha^{(i)} = 0. \tag{5}$$

Общее решение задачи вынужденных колебаний изгибаемой пластинчатой элементы коробки описывается функцией, представляемой в виде суммы решения задачи вынужденного и собственного колебаний:

$$W(x, y, t) = A_0 W_g(x, y) \sin \omega_0 t + \sum_{i=1}^N C_i W_i(x, y) \sin p_i t, \tag{6}$$

В расчетах достаточно было ограничиться одночленным приближением. Общее решение уравнение изгибных колебаний панелей принято в виде

$$W(x, y, t) = A_0 W_g(x, y) \sin \omega_0 t + C_1 W_1(x, y) \sin p_1 t, \tag{7}$$

где:  $p_1$  - первая собственная частота,  $W_g(x, y)$  форма вынужденных колебаний,  $C_1$  - постоянная, которая подлежит определению. Подставляя (7) в (6) и подчиня нулевым начальным условиям, получим  $C_1 = -A_0 A_1 \frac{\omega_0}{p_1}$  В силу этого выражения и с учетом (7) получим

общее решения задачи для изгибаемой пластинчатой элементах в виде [3-5]:

$$W(x, y, t) = A_0 \left( \sin \omega_0 t - \frac{\omega_0}{p_1} \sin p_1 t \right) W_g(x, y). \tag{8}$$

**Результаты.** В проведенной серии расчетов приняты следующие исходные данные:

Изгибаемые пластинчатые элементы (см. рис.1 пластинчатые элементы 1 и 3) имеют одинаковые упругие характеристики: модуль упругости  $E_b = 20000 \text{ МПа}$ , плотность  $\rho = 2,5 \text{ т/м}^3$ , коэффициент Пуассона  $\nu = 0,25$ . Для пластинчатых элементов, работающих на сдвиг (см.рис.1 пластинчатые элементы 2 и 4), модуль упругости  $E_c = 7500 \text{ МПа}$ , плотность  $\rho = 1,2 \text{ т/м}^3$ , коэффициент Пуассона  $\nu = 0,25$ .

В таблице 1 приведены значения нормальных горизонтальных перемещений на характерных точках пластинчатых элементов коробки, полученные при действии внешней нагрузки в виде смещения основания с амплитудой  $A_0 = 0.002 \text{ м}$ .

**Изменения перемещений по высоте пластинчатых элементов, работающих на изгиб при сейсмических воздействиях**

Таблица 1

Характерные точки пластинчатых элементов по вертикали среднем сечении (при $y=b/2$ )	$W, м$	$W, м$
	по предложенной методике без учета оконного проёма	по расчетам в ПС LIRA без учета оконного проёма
$x=a$	0,00436	0,00443
$x=a/2$	0,0017	0,00221

На рис. 2 приведено изополя перемещений элементов коробчатой модели без учета оконных проемов при внешнем воздействии, полученные в результате расчетов с использованием ПС LIRA.

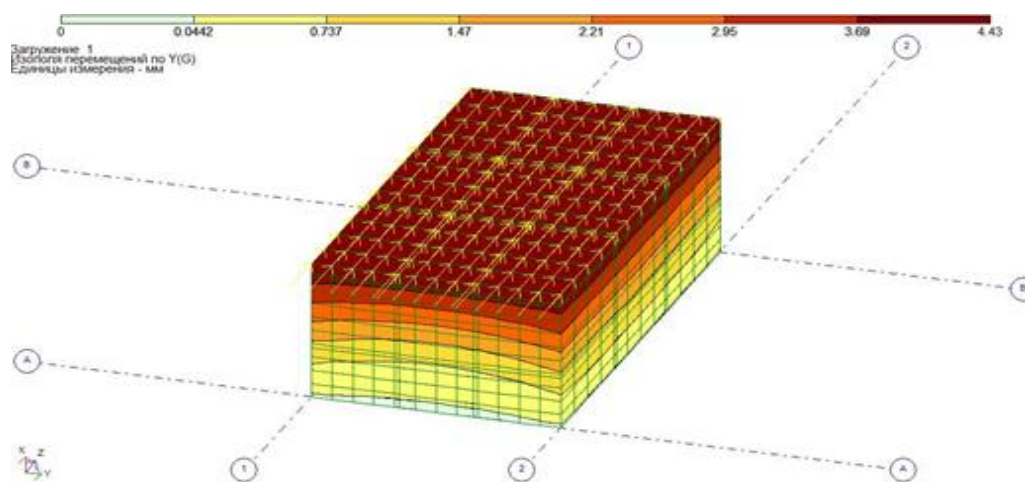


Рис.2. Изополя перемещений пластинчатых элементов, работающих на изгиб без учета оконного проема.

Сопоставление результатов расчетов для коробчатой конструкции здания, приведенных в таблице 1, свидетельствует о том, что максимальные значения перемещений пластинчатых элементов, работающих на изгиб, полученные на основе разработанной методики, на 3-7% меньше, чем значения максимальных перемещений, полученные с использованием ПС LIRA.

**Заключения**

В рамках методов конечных разностей разработана методика динамического расчета перемещений пластинчатых элементов коробчатых конструкций зданий. Полученные численные результаты сравнено с результатам полученные с использованием ПС LIRA.

**Список литературы**

[1] Le T Q T, Lalin V V and Bratashov A A 2019 Static accounting of highest modes in problems of structural dynamics Magazine of Civil Engineering (St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University) 88 3-13 DOI: 10.18720/mce.88.1

[2] D Shenichkina V.A., Zolina T.V., Drozdov V.V., Harlanov V.L. Methodology for assessing the seismic reliability of buildings with high floors // Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Architecture. 2011. No. 25. P. 50-56.

[3] Usarov, M., Mamatisaev, G. Calculation on seismic resistance of box-type structures of large-panel buildings. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2020. 971. Pp. 032041. DOI:doi:10.1088/1757-899X/971/3/032041.

[4] Usarov, M., Ayubov, G., Mamatisaev, G., Normuminov, B. Building oscillations based on a plate model. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. DOI:10.1088/1757-899x/883/1/012211.

[5] Usarov, M Mamatisaev, G Ayubov, G Usarov, D and Khodzhaev, D. Dynamic calculation of boxed design of buildings. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2020. 883(012186.). DOI:10.1088/1757-899X/883/1/012186.

I  
V  
ГИДРОТЕХНИКА И ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОТЕХНИКЕ  
UDK 624.15

H  
'zimuHodov  
Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [alishchodov005340@gmail.com](mailto:alishchodov005340@gmail.com)

**Anatatsiya:** Zilzilabardosh zaminlardagi gruntning syesmik ta'sirida gruntning faol qatlamdagi quyqalanish shartlariga va qatlamni zo'riqishiga bag'ishlangan. Mazkur maqolada gruntlarning syesmik ta'sirlar natijasida faol qatlarning quyqalanishi va zaminning zo'riqishi tahlil qilingan

**Kalit so'zlar:** Dinamik bosim, vibrostabilometr, quyqalanish, lyoss, zo'riqish, namlangan lyosslar, suvga to'yingan grunt, ichki ishqalanish burchagi, seysmik zo'riqish.

Ma'lumki, suvga to'yingan, namlangan holatdagi lyosslar dinamik ta'sir jarayonida quyqalanish xususiyatiga ega. Ushbu muammo yuzasidan o'tgan asrning 50-yillaridan boshlab nazariy va amaliy izlanishlar olib borilgan. Erishilgan natijalarni amaliyotga tadbiqu o'sha davrda barpo etilgan ko'plab maishiy-madaniy inshootlarning dinamik ta'sirga nisbatan turg'unligini ta'minlashga xizmat qilgan.

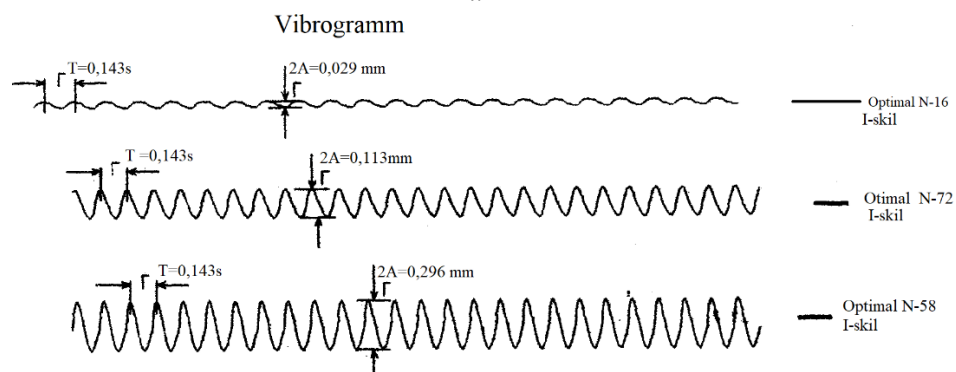
Mazkur izlanishlarni qumli gruntlar ustida rus olimlari: Florin V.A. , Maslov N.N., Ivanov P.L. , Barkan D.D. , Savinov O.A., Goldshteyn M.N., Aronov A.M va b. xizmatlari katta[1].

Ushbu izlanishlarda "vibrostabilometr" turkumidagi zamonaviy tebranma uskunalardan foydalanganlar L.R.Stavnitserning tebranuvchi stabilometrda o'tkazgan tajribalari gruntning quyqalanish jarayonida tashqi yuk ta'sirining kamayishini ko'rsatdi. Bunday holat muallif tomonidan muhit zo'riqishining davriy o'zgarishi bilan izohlanadi. Xuddi shunday holat X.B Sid, L.A.Eyslerlarning tajribalarida ham kuzatilgan edi[1].

Suvga to'yingan lyosslarda barpo etiluvchi har qanday inshootlarning zilzila ta'sirida ( $a_s > a_m$ ) turg'unligini ta'minlash uchun unung zaminida konstruktiv yoki himoya choralarini qo'llash talab etiladi. Bunday hollarda inshoot zamini bo'ylab mazkur sharoitda yuzaga keluvchi faol qatlamning zilzila davomiyligiga mos keluvchi chuqurligini aniqlash masalasi muhim o'rin tutadi.

Ma'lumki yer yuzida sodir bo'lgan zilzilalarning birontasi na kuch va na ko'rsatkichlari (amplituda, chastota , davr, davomiylilik) bo'yicha bir-birini takrorlagan emas. Zamin tarkibidagi gruntning holatiga qarab bog'lanish kuchlari turlicha bo'lishini kuzatish mumkin. Unda eng bo'sh, to'la namlangan lyosslarning syesmik zo'riqishiga nisbatan qarshiligi quyidagicha ifodalanadi[1].

$$\tau^S = c_w$$



**Uskuna tebranish vibrogrammasi.**

Bu esa mazkur gruntlarning quyqalanishiga nisbatan moyilligini va ularda faol qatlam nisbatan chuqur bo'lishini ko'rsatadi. Gruntning bunday holatida faol qatlam qalinligi faqat yumshoq bog'lanish kuchiga bog'liq bo'lib, uning miqdori 0,1-5,0 MPa oralig'ida o'zgaradi[3].

Suvga to'yingan lyosslarning dinamik ta'sirda quyqalanishiga oid dastlabki tadqiqot ishlari B.P.Qurbonov, Rojdestvenskiy Ye.D. va A.A.Musaelyanlarga tegishli. Ular tomonidan o'tkazilgan tajriba izlanishlari suvga to'yingan lyoss gruntlar tuzilmasini dinamik jihatdan nihoyatda noturg'un ekanligi, nisbatan katta kuchga ega bo'lmagan silkinish jarayonida lyosslar quyqalanishi mumkinligi va bunday holat grunt zichligi, g'ovakligi va dinamik kuchning miqdoriga bog'liqligini ko'rsatgan.

Namlangan lyosslar tuzilmasining dinamik ta'sir jarayonida buzilishi va quyqalanishi bilan bog'liq keng miqyosdagi izlanishlar prof. Rasulov H.Z. va t.f.f.d.(PhD) Toshxo'jaev A.U tomonidan amalga oshirilgan.

Zilzilaga nisbatan ushbu ta'sir grunt tezlanishning eng yuqori miqdori bilan ifodalanadi ( $a_s$ ).

Grunt tuzilmasini buzilishga olib keluvchi zilzilaning faol (hisobiy) qismini  $a_h$  orqali belgilab quyidagini yozishimiz mumkin:

$$a_h = a_s - a_m \tag{1}$$

bunda  $a_m$  – muvozanat tezlanishi.

Zilzila jarayonida grunt mustahkamligi (ishqalanish  $\varphi_w$  va bog'lanish  $c_w$  kuchlari) ni yengishga sarflanadigan seysmik tezlanishning qismi *muvozanat tezlanishini* ifodalaydi[2]. Demak, muvozanat tezlanishi  $a_m$  miqdoridan kichik qiymatga ega bo'lgan harqanday tebranishlar jarayonida grunt o'z tuzilmasini saqlaydi. Shuning uchun ta'sir etuvchi seysmik tezlanishlarning  $a_m$  dan kichik bo'lgan barcha qiymatlarida suvga to'yingan lyossning siljishga qarshiligi (mustahkamligi)  $s_{pw}$  quyidagicha ifodalanadi:

$$s_{pw} = \sigma_{din} tg\varphi_w + c_w, \tag{2}$$

bunda  $\sigma_{din}$  – tebranayotgan inshoot va grunt og'irliklaridan qatlam qarida vujudga keluvchi zo'riqishning tik tashkil etuvchisi;

$tg\varphi_w$  –  $w$  namlikdagi gruntning ichki ishqalanish burchagi;

$c_w$  –  $w$  namlikdagi gruntning yumshoq bog'lanish kuchi.

ifodadan muvozanat tezlanishining miqdori qancha yuqori bo'lsa zilzilaning grunt tuzilmasini buzishga sarflanuvchi faol qismi shuncha kichik bo'ladi degan hulosaga kelib chiqadi.

Muvozanat tezlanishi  $a_m$  grunt mustahkamligi bilan uzviy bog'lanishda ekanligini prof. Rasulov H.Z.ning quyidagi ifodasi orqali kuzatish mumkin [1]:

$$a_m = \frac{1,57g (\sigma_{din} tg\varphi_w + c_w)}{\gamma_w H}, \tag{3}$$

bunda  $g$  - jismning erkin tushish tezlanishi;

$\gamma_w$  - suvga to'yingan gruntning zichligi;

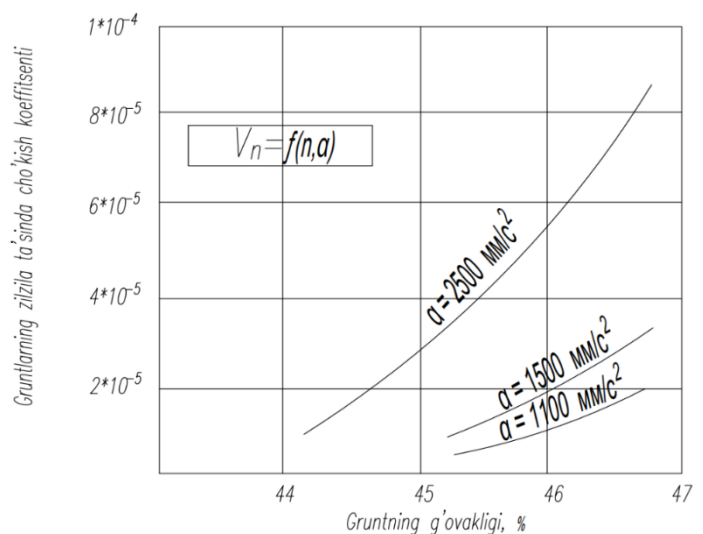
$H$  - tebranayotgan qatlam qalinligi.

Namlangan lyosslarning zilzila jarayonida quyqalanish holati hozirgi kunda ko'plab tadqiqotlarga asos qilib olingan "Suvga to'yingan lyosslarning dinamik turg'unligini buzilishi nazariyasi" orqali o'z aksini topadi.

Ushbu nazariyada suvga to'yingan lyosslarning quyqalanish holati tebranish jarayonida gruntning siljishga qarshilik (mustahkamlik) ko'rsatkichlarini kamayishi bilan bog'lanadi.

### Zilzilabardosh zaminlarni gruntning g'ovakligini gruntning chokish koefitsiyentiga bog'liqlik grafigi

Mazkur holat yuzaga kelishi uchun zilzila kuchi bilan birga uning davomiyligini ham nazarda tutish lozim bo'ladi. Zero, zilzilaning davomiyligi grunt zarralari aro yumshoq bog'lanish kuchi ( $c_w$ ) ning kamayishi va grunt qatlamida gidrodinamik jarayonlarning (dinamik bosim  $h$ ) rivojlanish darajasini belgilaydi[3].





Yuqoridagilarni nazarda tutgan holda suvga to'yingan lyosslarning tebranishi jarayonida siljishga qarshiligini quyidagicha izohlash mumkin:

$$s_{pw} = (\sigma_{din} - \gamma_w \cdot h_t) \operatorname{tg} \varphi_w + c_{w,t}, \quad (4)$$

bunda  $\gamma_w \cdot h_t$  - grunt zichlanishiga teskari xarakterlanuvchi aks bosim;

$h_t$  - vaqt bo'yicha o'zgaruvchi dinamik bosim;

$c_{w,t}$  - yumshoq bog'lanish kuchining vaqt davomida o'zgarishi.

Zilzilagacha bo'lgan davrda, ya'ni  $t = 0$  da yuqoridagi ifoda (5) ko'rinishini oladi.

#### **Foydalangan adabiyotlar**

1. Rasulov X.Z., Toshxo'jaev A.U., "Kuchli zilzila ta'sirida namlangan lyosli zaminlar quyqalanishi" Toshkent - 2019y. (Monografiya)
2. Rasulov H.Z. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar."O'qituvchi", 1993 y.
3. Majidov I.U., Rasulov R.X. Изменение сейсмopросадочной деформации лёссов по глубине толщи в свете полевых исследований//Ж. "Memorchilik va qurilish muammolari".- Samarqand: Изд-во СамГФСИ,2016

УДК 627.514:628.543

#### **ЗАКРЕПЛЕНИЕ ПЫЛЯЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ ДАМБ ИЗ ФОСФОГИПСА**

Проф. Файзиев Хомитхон, ст. преп. Жураев Комил Тураевич, ст. преп. Матказиев Дилшод  
Айтпаевич

Ташкентский архитектурно-строительный университет, Узбекистан

E-mail: [xomitxon@mail.ru](mailto:xomitxon@mail.ru)

**Аннотация:** В статье рассмотрены результаты анализа различных способов закрепления пылящей поверхности ограждающих дамб шламонакопителей и хвостохранилищ. По результатам проведенных исследований приведены рекомендуемые способы закрепления поверхностей откосов для дамб возводимое из фосфогипса.

**Ключевые слова:** фосфогипс, отвал фосфогипса, пыление фосфогипса, ограждающая дамба, шламонакопители фосфогипса, механическая и биологическая крепления откосов.

В процессе производства фосфорных минеральных удобрений образуется промышленные отходы-фосфогипсы.

Как известно, вопросы переработки и утилизации фосфогипсов в промышленных масштабах остаются пока нерешенными. Следовательно, образуемые на химзаводах отходы производства будут складироваться, как и прежде, в накопителях различных типов.

Одним из перспективных и эффективных направлений развития систем удаления и складирования фосфогипса, как и вообще любых промышленных отходов, признается гидравлический способ удаления и накопления отходов в гидроотвалах, снабженных надежными противofильтрационными устройствами и использование в качестве материала ограждающих дамб фосфогипса, а также наращивание их вторичными дамбами.

Поверхность намывных пляжей и дамб часто становится источником повышенного загрязнения атмосферы и окружающей среды.

В условиях жаркого климата Центральной Азии и Казахстана поверхностная зона отвалов фосфогипса быстро высыхает и под воздействием сильных ветров происходит пыление этого материала. Пыление так же подвержены наружные откосы дамб обвалования возведенных из фосфогипса при отсутствие крепления. Пыление фосфогипса может привести к снижению устойчивости дамб, загрязнению воздушного бассейна и территории близлежащих предприятий и населенных мест. В целях охраны окружающей среды, а также предохранения дамб от ветровой эрозии необходимо на наружных откосах предусматривать крепление.

Имеется достаточный опыт по возведению вторичных дамб обвалования и применению различных типов крепления откосов на хвостохранилищах обогатительных производств черной и цветной металлургии, золоотвалов ТЭС и др [2,3,7,8,9,10,11,12,14]. Этот опыт может быть

распространен при проектировании, строительстве и эксплуатации шламонакопителей фосфогипсов.

В практике применяют два способа крепления наружных откосов: механический и биологический. Ниже рассмотрены механические способы крепления и возможность их применения на шламонакопителях фосфогипса.

Наиболее распространенными типами механического крепления откосов являются: деревянные щиты; камышовые маты; покрытия слоем щебня или гравийно-песчаной смеси; обработка поверхности пленкообразующими материалами в смеси с промышленными отходами. Для крепления откосов дамб вторичного обвалования на хвостохранилищах обогатительных фабрик цветной металлургии применялись деревянные щиты [6].

Крепления наружных откосов песчаных дамб первичного обвалования на шламонакопителе Чарджоуского химзавода устроено из камышовых матов. Маты размером 3x3 м<sup>2</sup> уложены на откосы в виде клеток с разбрызгиванием битума в межклеточных пространствах.

Покрытия наружных откосов щебнем или гравийно-песчаной смесью выполняет слоем до 20см. на обогатительных фабриках для дамб хвостохранилищ применяли покрытия откоса из щебня слоем в 3 см с обработкой битумом[8,10],

Рекомендуется [8] в качестве материала крепления откосов использовать грунты с диаметром  $d_{10}$  не превышающим  $15 d_{50}$  ( $d_{50}$ -средний диаметр частиц хвостов).

Защита откосов и гребня дамбы отсыпанных из фосфогипса от пыления может производиться с внутренней стороны пропиткой материалов вяжущим веществом с образованием на защищаемых поверхностях пленки, отсыпкой на всей защищаемой площади слоя щебня или гравия толщиной 15-20см и с внешней стороны с таким же слоем растительного грунта с посевом многолетних трав.

Для образования защитной пленки могут быть использованы различные вяжущие вещества. Наиболее распространенные и прогрессивные методы были опробованы при закреплении фосфогипса.

Использование щебня или гравия для защиты сооружения от пыления является предпочтительным в условиях сухого климата, где невозможно или весьма трудно обеспечить постоянное поддержание растительного покрова. Защита растительным слоем грунта с посевом многолетних трав имеет преимущества в условиях влажного климата.

В соответствии с проектными проработками ограждающие дамбы из фосфогипса Самаркандского химзавода с внутренней стороны крепятся от волнового размыва слоем гравия(0,2м) и с внешней слоем растительного грунта (0,2м) с посевом трав. Стоимость такого крепления довольно высокая и поэтому заставляет искать пути его удешевления.

Нами был опробован однорастворный метод силикатизации для закрепления поверхности фосфогипса от размыва и пыления. Выбор этого метода основывался на том, что в фосфогипсе существует ряд примесей, которые могут образовывать прочные нерастворимые соединения. Как отмечается в работе [1], при исследовании влияния  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  на гидратационные свойства полугидрата было обнаружено ускоренное образование из пасты прочного камня и отсутствии кремнефтористого натрия.

В фосфогипсе имеются соединения алюминия и фтора, которые в присутствии силиката щелочного металла могут образовывать цементационные связи между частицами. В наших экспериментах применялся 8-10% раствор  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  с плотностью 1,09г/см<sup>3</sup>, модулем1, причем, с целью увеличения количества реагируемых веществ, входящих в фосфогипс, раствор имел температуру 70-80<sup>0</sup>С. Выбранный интервал температур обуславливается свойствами фосфогипса, а именно: повышение температуры до указанных пределов способствует повышению его растворимости. Однако, как показали исследования [5] повышение температуры выше 80<sup>0</sup>С, как и понижение ниже 70<sup>0</sup>С, вызывает снижение растворимости гипса и компонентов, входящих в состав обрабатываемой поверхности, что в свою очередь уменьшает скорости образования механически водопрочных структур.

Опыты проводились в следующей последовательности. Образцы фосфогипса, имеющие кубическую форму (2x2x2 см), плотность  $\rho_d=1,2$  г/см<sup>3</sup> и воздушно-сухое состояние, обрабатывали

раствором силиката натрия, до полного заполнения порового объема. Силикат натрия имел различную концентрацию и модуль равный единице.

При обработке фосфогипса, имеющего воздушно-сухое состояние, но рыхлое сложение, закрепления не происходило. После высыхания образца происходило обильное выделение  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , препятствующее образованию цементационных связей.

Увеличение модуля и плотности жидкого стекла также не позволило закрепить поверхность. Это можно объяснить тем, что при рыхлом сложении в поверхность вносятся, избыток стекла, при этом начинается обильная кристаллизация соли натрия. Аналогичный процесс происходит при обработке строительного гипса раствором жидкого стекла.

Таким образом, использовать жидкое стекло как закрепляющий раствор можно при следующих условиях: плотность фосфогипса должна быть не менее  $1,2 \text{ г/см}^3$ ; фосфогипс должен иметь влажность не более 1-2%; жидкое стекло должно иметь плотность не более  $1,15 \text{ г/см}^3$  и модуль 1; при обработке не должно вноситься излишнее количество жидкого стекла.

Из выше приведенного следует, что применение жидкого стекла при закреплении фосфогипса в практике строительства мало эффективно.

В связи с этим были проведены исследования по закреплению фосфогипса карбамидной смолой.

В наших исследованиях применялся состав карбамидной смолы, предложенной Х. Лаутоном(США), с молярным соотношением формальдегида к мочеvine 1,95:1,0. Проведенные исследования показали, что поверхность фосфогипса, имеющего рыхлое сложение и влажность в пределах 16%, очень хорошо закреплялась этим составом. При этом начало закрепления наступает через 6 часов, а заканчивается через 24 часа. Кроме этого происходило уменьшение проницаемости фосфогипса, Так, фосфогипс, имевший  $\rho_d=1,2 \text{ г/см}^3$ , после обработки смолой имел коэффициент фильтрации  $7 \cdot 10^{-6} \text{ см/с}$ .

Расход смолы при обработке внешних поверхностей ограждающих дамб из фосфогипса в два раза меньше, по сравнению с жидкой смолой, а следовательно и стоимости используемого реагента будет меньше. Внедрение их в практику требует проведение натурных исследований и разработка рекомендации по их применению.

При применении защитных мероприятий того или иного типа должны приниматься меры к организованному отводу с откоса и гребня плотины поверхностных вод.

#### Список литературы:

1. Гордашевский П.В. Иваницкий, В.В.Свойства полуhydrата сульфата кальция кристаллизующегося в растворе фосфорной кислоты. Сб.трудов ВНИИ строительных материалов и конструкций.1973, №26, с.160.
2. Евдокимов П.Д. Проектирование и эксплуатации хвостовых хозяйств обогатительных фабрик. - М.: Госгортехиздат, 1960.-439с.
3. Золошлаковые материалы и золоотвалы. Под. ред. Мелентьева В.Л. М.: Энергия, 1978.
4. Иваницкий В.В. и др. Фосфогипс и его использование. - М.: Химия, 1990.– 224 с.
5. Марков Л.А.и др. Улучшение свойств грунтов поверхностно-активными и структурообразующими веществами.-М.: Автотрансиздат.1983.
6. Петрашевский Р.П. Структурно-механические свойства песчаного грунта, укрепленного цементом с добавкой нетритных огарков. В сб. «Строительство и эксплуатация дорог и мостов».-Минск, 1973-с. 28-35.
7. Рекомендации по борьбе с пылением действующих и отработанных золошлакоотвалов ТЭС. РД 053-34.0-02.108-98. ОАО «Фирма ОРГРЭС», ОАОек «Уралтехэнерго» Москва-Екатеринбург,1997.
8. Рекомендации по проектированию сооружений шламохранилищ металлургической промышленности. - М.: Стройиздат, 1971. -170 с.
9. Рекомендации по проектированию золошлакоотвалов тепловых электростанций: П.26-85 ВНИИГ 1986.
10. Сарвин Г.Т. Из практики эксплуатации хвостохранилищ. - М.: Атомиздат, 1980.

11. Семенюк В.Д., Батюк В.П. и др. Складирование отходов химических производств. М., Химия. 1993.-128с.
12. Сысоев Ю.М. Кузнецов Г.И. Проектирование и строительство золо-отвалов. М.: Энергоатомиздат 1990. -248с.
13. Файзиев Х. «Совершенствование конструкции, методов расчетного обоснования и технология возведения шламонакопителей фосфогипса» диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук (DSc). Т. 2018. - 248с.
14. Федоров И.С., Захаров М.И. Складирование отходов рудообогачения. М.: Недра, 1985.-228с.

## **GAT TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANGAN HOLDA XO'JAYLI TUMANI GRUNTLARINING HISOBIY BOSIMINI BAHOLASH**

R

Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot institute, O'zbekiston

E-mail: [raxim.doskanov@gmail.com](mailto:raxim.doskanov@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada Xo'jayli tumanining gruntrlarining hisobiy qarshiligi mavjud muhandislik-geologik tadqiqotlar va o'z tadqiqotlarimiz natijalaridan foydalanilib ArcGIS kompyuter dasturi orqali hisobiy qarshilikning 1:25000 masshtabdagi sxematik-xaritalarini tuzish orqali Xo'jayli tumani gruntrlarining hisobiy qarshiligining o'zgartirildi. Muhandislik-geologik tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, Xo'jayli tumani hududi asosan allyuvial kelib chiqishi qumlar, qumli-loylar (supes) va loyli-qumlardan (suglinok) iborat.

**Kalit so'zlar:** hisobiy bosim, tuproq, GAT.

**Аннотация:** В статье приведено расчетное сопротивление грунтов Ходжейлийского района изменено расчетное сопротивление грунтов Ходжейлийского района путем составления схематических карт расчетного сопротивления в масштабе 1:25000 с помощью компьютерной программы ArcGIS с использованием результатов инженерно-геологических изысканий и собственных исследований. Результаты инженерно-геологических изысканий показали, что территория Ходжейлийского района сложена в основном песками аллювиального происхождения, супеси и суглинки.

**Ключевые слова:** расчетное давление, грунт, ГИС.

**Annotation:** The article presents the calculated resistance of the soils of the Khojaly district, the calculated resistance of the soils of the Khojaly district is changed by drawing up schematic maps of the calculated resistance on a scale of 1:25000 using the ArcGIS computer program using the results of engineering and geological surveys and own research. The results of engineering and geological surveys have shown that the territory of the Khojaly district is composed mainly of sands of alluvial origin, sandy loam and loam.

**Keywords:** accounting pressure, soil, GIS.

**Kirish.** Xo'jayli shahri Xo'jayli tumanining markazi bo'lib, Amudaryo daryosining hozirgi allyuvial-delta tekisligida, uning chap qirg'og'ida joylashgan. Sharq va shimoli-Sharqda Amudaryo daryosi bilan chegaralangan. Janubi-g'arbiy va g'arbdan Turkmaniston Respublikasi bilan chegaralangan, shaharning shimoli va shimoli-g'arbida esa Amudaryo daryosining allyuvial-Delta tekisligi joylashgan. 550 km<sup>2</sup> maydon 26 ta posyolka va 10 ta qishloq fuqarolar yig'inlari mavjud. 2019 yil 1 iyul holatiga ko'ra tuman aholisi soni 121,8 ming kishini tashkil etadi. Xo'jayli poytaxt bilan Nukus birinchi darajali avtomobil yo'llari bilan bog'langan.

Ish maydoni keskin kontinental iqlim bilan ajralib turadi, bu kunlik va mavsumiy haroratning katta farqlarida, kam yog'ingarchilikda, yil fasllari bo'yicha notekis taqsimlanishida namoyon bo'ladi [1].

Har yili dunyo bo'ylab 300 mingdan ortiq zilzilalar sodir bo'ladi, ularning aksariyati, xayriyatki, kam kuchga ega yoki aholi yashamaydigan joylarda namoyon bo'ladi. Xo'jayli tumani faol bo'lmagan seysmik zonada joylashgan. **Ishning maqsadi.** GAT texnologiyalaridan foydalangan holda hisobiy

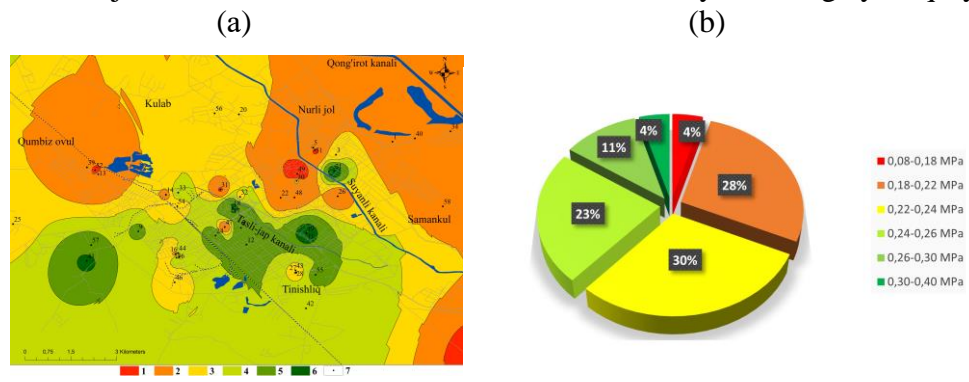


qarshilikning 1:25000 masshtabdagi sxematik-xaritalarini tuzish orqali Xo'jayli tumani gruntlarining hisobiy qarshiligining o'zgarishi.

**Materiallar va metodlar.** Tuproqning hisobiy qarshiligini hisoblashda mavjud muhandislik-geologik tadqiqotlar va o'z tadqiqotlarimiz natijalaridan foydalanildi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Xo'jayli tumani gruntlari allyuvial kelib chiqishi qumlar, qumli-loylar (supes) va loyli-qumlardan (suglinok) iborat. 1,0 m chuqurlikda joylashgan gruntlarning hisobiy bosimi qiymatining o'zgarishi qonunini baholash uchun shartli hisobiy bosim sxematik-xaritasi qurildi. Hisobiy bosimni hisoblash ularning fizik xususiyatlari orqali amalga oshirildi [3,5]. Bunda 1:25000 masshtabli raqamli xarita asos sifatida ishlatilgan. Xarita ArcGIS kompyuter dasturi yordamida 59 quduqdan tanlangan tuproqning hisobiy qarshiligini hisoblash natijalaridan foydalangan holda tuzilgan.

**Natijalar va muhokama.** 1-rasmda Xo'jayli tumani gruntlarining hisobiy bosimi sxematik-xaritasi ko'rsatilgan (tuproq chuqurligi 1,0 m). Hisobiy bosimni aniqlash chuqurligi Xo'jayli tumanidagi loyihalashtirilayotgan binolarning aksariyati chuqurligi taxminan 1,0 metrni tashkil etishi bilan bog'liq edi. Bu, birinchi navbatda, tuproqni muzlash chuqurligi va Xodjayli tumanining er osti suvlari darajasi bilan bog'liq. Tuproqning hisobiy bosimi xaritasi ko'rsatganidek, hisobiy bosimining qiymati juda katta darajada o'zgaradi va bu, tuproq namunalarini olish joyiga bog'liq.. Eng kuchli gruntlar Xo'jayli tumanining Janubiy qismida joylashganligi kuzatilmoqda. 1-rasmda ko'rsatilgandek, tuproqning hisobiy bosimi 0,08 MPa dan 0,40 MPa gacha o'zgaradi. Shu bilan birga, tuproqning eng katta qarshiligi Suyanli va Tasli-jap kanallari, shuningdek, Tasli-jap kanalining chap qirg'og'i o'rtasida kuzatiladi. Eng zaif gruntlar tumanning Sharqiy va Shimoli-sharqiy qismida joylashgan. Tuman gruntlarining eng katta qismi mos ravishda 0,22-0,24 MPa va 0,24-0,26 MPa qarshilik, 30% va 23% ni o'z ichiga oladi. Taxminan 11% maydonda gruntlar 0,26-0,30 MPa hisobiy bosim o'z ichiga oladi. Kichik alohida uchastkalarda minimal tuproq qarshiligi 0,8-0,18 MPa.

Ushbu tadqiqot natijalaridan Xo'jayli tumani shahar va shaharchalarining bosh rejasini ishlab chiqishda foydalanish mumkin. Turar-joy, jamoat va ishlab chiqarish binolarining qo'llab-quvvatlovchi tuzilmalari sifatida po'lat va temir-beton karkas monolit temir-beton, katta panelli, tosh devorlar, quyma temir-beton bloklar, shuningdek aralash konstruktiv tizimlardan foydalanish tavsiya etiladi. Bir binoda antiseysmik choklar bilan ajratmasdan turli xil konstruktiv tizimlardan foydalanishga yo'l qo'yilmaydi.



**1-rasm.** Xo'jayli tumanining gruntlarining hisobiy bosimi sxematik-xaritasi (chuqurligi 1 m (a) va foiz taqsimoti (b). MPa: 1- 0,08-0,18 MPa; 2- 0,18-0,22 MPa; 3- 0,22-0,24 MPa; 4- 0,24-0,26 MPa; 5- 0,26 - 0,30 MPa; 6- 0,30-0,40 MPa; 7-quduqlar.

**Xulosalar**

1. Muhandislik-geologik tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, Xo'jayli tumani hududi asosan allyuvial kelib chiqishi qumlar, qumli-loylar (supes) va loyli-qumlardan (suglinok) iborat.
2. Suyanli va Tasli-jap kanallari o'rtasida, shuningdek, Tasli-jap kanalining chap qirg'og'ida eng kuchli gruntlar, eng zaif gruntlar tumanning Sharqiy va Shimoli-sharqiy qismida joylashganligi kuzatilmoqda.
3. Tadqiqot natijalaridan shaharlar va posyolkalarning bosh rejasini ishlab chiqishda, shuningdek, Xo'jayli tumanidagi bino va inshootlarni rekonstruksiya qilishda foydalanish mumkin.

4. Turar-joy, jamoat va ishlab chiqarish binolarining qo'llab-quvvatlovchi tuzilmalari sifatida po'lat va temir-beton karkas monolit temir-beton, shuningdek aralash konstruktiv tizimlardan foydalanish tavsiya etiladi.

**Adabiyotlar ro'yhati:**

1. Аимбетов И.К. Строительство сооружений на засоленных грунтах Республики Каракалпакстан. Нукус: «Илим», 2014. 115 с.
2. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л: Недра, 1985. 511 с.
3. КМК 2.02.01-98 «Основания зданий и сооружений на территории Республики Узбекистан».
4. Johanson O., Aimbetov I.K. Jerker Jarsio. Variation of groundwater salinity in partially irrigated Amudarya River delta, Uzbekistan. /Journal of Marine Systems. Volume 76, 03/2009, Issue 3, - pp. 287-295.
5. ULI D. R. R. ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ УСЛОВИЯ ХОДЖЕЙЛИНСКОГО РАЙОНА, РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН //Scienceweb academic papers collection. – 2022.

**ОЦЕНКА РАСЧЕТНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТОВ НУКУССКОГО РАЙОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ**

докторант (PhD) Искендеров Бахтияр Кауендерович

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, (Нукус)

E-mail: [baxti19890122@list.ru](mailto:baxti19890122@list.ru)

**Аннотация:** Одной из показателей механических свойств грунтов, которое используется при расчетах фундаментов зданий и сооружений является расчетное давление грунтов. Для надежного проектирования необходимо использовать местные инженерно-геологические условия [1,2, 4].

**Ключевые слова:** Осадка, фундамент, давления грунтов

**Введение**

Площадь территории Нукусского района составляет 287,526 кв.км, население - 51,9 тыс. Несмотря на близость к городу Нукус, в районе имеется большое количество малонаселенных населенных пунктов. Со временем население района увеличится. В настоящее время есть потребность в жилье. Это, в свою очередь, требует строительства жилых и общественных зданий. Для развития генеральных планов городов и поселков необходимо систематизированная информация об инженерно-геологических свойствах грунтов.

**Цель работы**

Исследовать закономерности изменения расчетного давления грунтов Нукусского района через составление карт-схем расчетного давления с использованием ГИС-технологий.

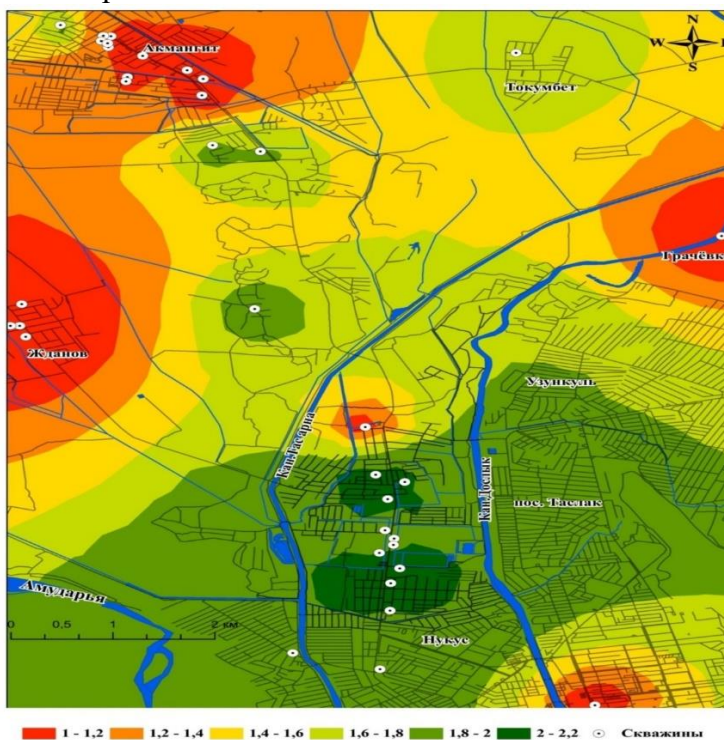
**Материалы и методы**

При расчетах расчетного давления грунтов были использованы результаты существующих инженерно-геологических изысканий и собственных исследований. Результаты исследований показывают, что физические свойства грунтов Нукусского района различны в зависимости от местоположения от бора проб грунтов. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость учитывать закономерности изменения свойств грунтов при проектировании фундаментов зданий и сооружений. Исследования показали, что грунты Нукусского района представлены песками, супесями и суглинками аллювиального происхождения. Для оценки закономерности изменения значения расчетного давления грунтов, залегающих на глубине 1,0 м были построена карта схема условного расчетного давления. Расчеты расчетного давления осуществлялись через их физические свойства [3,5]. При этом в качестве основы была использована оцифрованная карта в масштабе 1:50000. Карта была составлена с использованием компьютерной программы ArcGIS с использованием результатов расчетов расчетного давления грунтов, отобранных из 50 скважин.

**Результаты и обсуждение**

На рис.1 представлена карта-схема расчетного давления грунтов Нукусского района (глубина залегания грунтов 1,0 м). Глубина определения расчетного давления была связана с тем, что глубина заложения большинства проектируемых зданий в Нукусском районе составляет около 1,0 м. Это связано, прежде всего, с глубиной промерзания грунтов и уровнем подземных вод Нукусского района. Как показывает карта расчетного давления грунтов, значение расчетного давления изменяется довольно в широких пределах и зависит от места отбора проб грунтов. Наблюдается, что наиболее прочные грунты находятся в южной части Нукусского района. Наиболее слабые грунты находятся в центре поселка Акмангит, в районе Грачевой роши и в небольшой части восточной стороны района.

Результаты этих исследований можно использовать при разработке генерального плана городов и поселков Нукусского района.



**Рис.1** Карта-схема расчетного давления грунта Нукусского района (глубина на 1м.)  
кг/см<sup>2</sup>

### Выводы

1. Результаты инженерно-геологических исследований показали, что территория Нукусского района в основном представлена песками, супесями и суглинками аллювиального происхождения.

2. Наблюдается, что наиболее прочные грунты находятся в южной части Нукусского района, наиболее слабые грунты находятся в центре поселка Акмангит, в районе Грачевой роши и в небольшой части восточной стороны района.

3. Результаты исследований можно использовать при разработке генерального плана городов и поселков, а так же при реконструкции зданий и сооружений Нукусского района.

### Список литературы:

1. Аимбетов И.К. Строительство сооружений на засоленных грунтах Республики Каракалпакстан. Нукус: «Илим», 2014. 115 с.
2. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л: Недра, 1985. 511 с.
3. КМК 2.02.01-98 «Основания зданий и сооружений на территории Республики Узбекистан».
4. Aimbetov I.K., Johanson O., Jerker Jarsio. Variation of groundwater salinity in partially irrigated Amudarya River delta, Uzbekistan. /Journal of Marine Systems. Volume 76, 03/2009, Issue 3, - pp. 287-295.
5. Aymbetov I.K., Bekimbetov R.T. Gruntlardin` fizikalik qa`siyetlerin aniqlaw. Nokis-2018 UO`K 539.3

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫСОКОЙ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В РАМКАХ СПЕКТРАЛЬНОГО МЕТОДА

П

Институт механики и сейсмостойкости сооружений Академии наук<sup>1</sup>,  
Агентство космических исследований и технологий<sup>2</sup> (Узбекистан)

E-mail: [klara\\_51@mail.ru](mailto:klara_51@mail.ru), [KTashmatov@cmspace.uz](mailto:KTashmatov@cmspace.uz)

С

**Abstract:** Надежная и безопасная эксплуатация грунтовых плотин особенно в сейсмических регионах республики требует от проектировщиков и исследователей постоянного совершенствования расчетных нормативных методов их расчета с целью выявления запасов прочности и устойчивости при различного рода нагрузок. Предлагается расчетная методика расчета напряженно-деформированного состояния грунтовой плотины проектируемой Пскемской ГЭС при сейсмических нагрузках в рамках спектрального метода, в соответствии с действующими нормами проектирования гидротехнических сооружений в сейсмических районах [1]. Конструктивные и кусочно-неоднородные физико-механические характеристики грунта тела сооружения были предоставлены ОАО «Гидропроект»

**Key words:** грунтовая плотина, нормы проектирования, Пскемская ГЭС, метод конечных элементов, напряжения.

Р

а

**ВВЕДЕНИЕ** Действующие нормативные методы расчета гидротехнических сооружений, в частности грунтовых плотин на сейсмические воздействия основаны на спектральном методе, основанном на одномерной модели (консольный стержень). Основным недостатком этого метода является не учет конструктивных особенностей сооружения, а также кусочно-неоднородных характеристик грунтов, слагающего тела, как сооружения, так и его основания. Предлагаемая разработанная методика и алгоритм решения задач сейсмостойкости для грунтовых сооружений (дамб, плотин), основанном на численном решении задач механики деформируемого твердого тела (метод конечных элементов) позволяет в рамках норм учесть вышеуказанные характеристики, что позволяет в отличии от действующих норм проектирования [1] сделать прогноз напряженного состояния сооружения при тех или иных нагрузках. Имеется большое количество научных работ в этом направлении [2-8]. Разработанная методика решения задачи сейсмостойкости для сооружений численными методами в рамках действующих норм проектирования.

о

**Метод решения.** Для расчета грунтовой плотины на сейсмическое воздействие был принят спектральный метод, согласно которому расчетная сейсмическая нагрузка  $S_{ik}$  в выбранном направлении, приложенная к точке  $k$  и соответствующая  $i$ -му тону собственных колебаний сооружения, определяется по формуле [ 1 ] а

$$S_{ik} = K_1 K_2 Q_k A \beta_i K_{wnik} t \tag{1}$$

Помимо различных коэффициентов, принимаемых по таблицам КМК [ ], в эту формулу входят  $Q_k$  — вес сооружения, отнесенный к точке  $k$ ;  $\beta_i$  — коэффициент динамичности, представляющий  $i$ -ю частоту собственных колебаний сооружения и  $n_{ik}$  —  $i$ -я форма собственных колебаниях сооружения.

К

Таким образом, первым шагом при расчете на сейсмическое воздействие является определение динамических характеристик сооружения – частот и форм собственных колебаний.

При определении динамических характеристик плоской модели системы «плотина – основание» также используется метод конечных элементов, а разрешающая система уравнений в этом случае представляется в виде однородной алгебраической системы [ 8 ]

$$([K] - \omega^2 [M]) \{q\} = 0 \tag{2}$$

где  $[K]$ ,  $[M]$  – матрицы жесткости и масс системы, получаемые в процессе конечно-элементной дискретизации;  $\omega$  – собственные частоты и  $\{q\}$  – вектор собственной формы. Два последних параметра определяются в ходе решения проблемы собственных значений (2). После их нахождения определяется сейсмическая нагрузка  $S_i$  (в зависимости от количества



учитываемых форм) и решение задачи о напряженно-деформированном состоянии плотины при сейсмическом воздействии сводится к решению статической задачи

$$[K]\{u\}=\{S_i\} \tag{3}$$

Ниже приведены результаты расчета плотины на сейсмическое воздействие с учетом первой формы.

Геометрические параметры модели грунтовой плотины следующие: высота  $H=200\text{м}$ ; ширина гребня  $10\text{м}$ ; коэффициенты заложения откосов: верхового  $m_1=2.55$ , низового –  $m_2=2.25$ , симметричного ядра  $m_я=0,2$ . Физико – механические характеристики материалов для каждого участка плотины взяты из проектной документации и представлены в таблице

Необходимые для расчета характеристики – модуль Юнга  $E$  грунтов определялся, исходя из формулы, отражающей скорость распространения поперечной волны  $v_s = \sqrt{\frac{E}{2\gamma(1+\mu)}}$ , в которой  $v_s = 500\text{м/с}$ ;  $\gamma$  - плотность грунта различной степени увлажнения (из таблицы 1); коэффициент Пуассона  $\mu = 0,3$  для всех категорий грунта плотины.

**Таблица 1. Расчетные характеристики грунтов в теле и основании проектируемой Пскемской плотины.**

NN слоя	Наименование грунтов	$\gamma_{\text{ест}}$ , т/м <sup>3</sup>	$\gamma_{\text{нас}}$ , т/м <sup>3</sup>	$\varphi$	$C$ , т/м <sup>2</sup>
1	Алеврит	2,37	2,42	31	5,00
2	Аллювий	2,15	2,20	39	-«-
3	Крупно-блочный камень	1,95	2,23	42	-«-
4	Упорные призмы из камня	1,95	2,23	39	-«-
5	Суглинок	1,72	2,11	24	2,00

Полученная в результате решения системы (2) основная частота составила  $\omega_1=0,728\text{Гц}$ , соответствующий ей период равен  $T=1,37\text{сек}$ . Основная форма собственных колебаний плотины показаны на рис.1 и представляет собой сдвиг плотины в поперечном направлении.

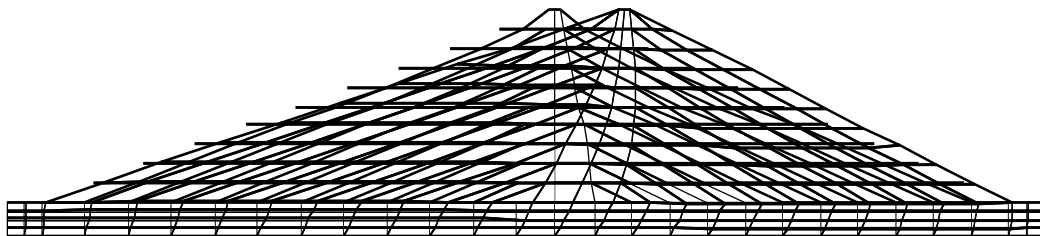


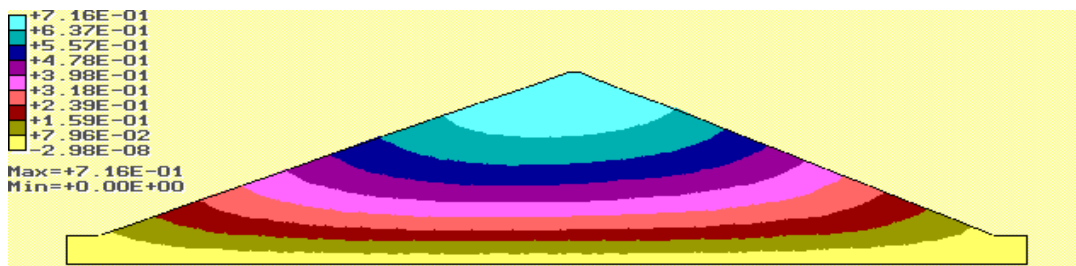
Рис.1 Первая форма собственных колебаний Пскемской плотины с частотой  $\omega=0,728\text{ Гц}$  и периодом  $T=1.37\text{сек}$

В результате подстановки вектора формы  $\eta_1$ , коэффициента динамичности  $\beta_1 \sim 1/T$  в формулу сейсмической нагрузки  $S_1$  (1) и решения полученной системы (3) определяется напряженное состояние плотины, вызванное данной сейсмической нагрузкой.

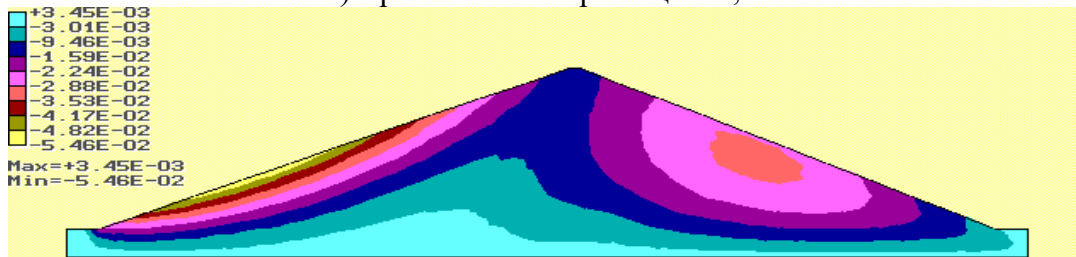
Следует заметить, что кроме указанных параметров в формулу сейсмической нагрузки (1) входят и другие коэффициенты. Но поскольку задача решалась в упругой линейной постановке, то изменение этих коэффициентов, вызывая пропорциональное изменение компонентов напряженно-деформированного состояния системы, не влияет на значение коэффициента запаса прочности  $K$ . Этот коэффициент выражается дробью, а пропорциональное увеличение числителя и знаменателя не меняет итогового значения дроби.

**Обсуждение результатов.** Изолинии перемещений, напряжений и коэффициент запаса прочности рассматриваемой плотины при сейсмическом воздействии приведены на рис.2. Здесь также учитывалась и гидростатическая нагрузка на верховой откос.

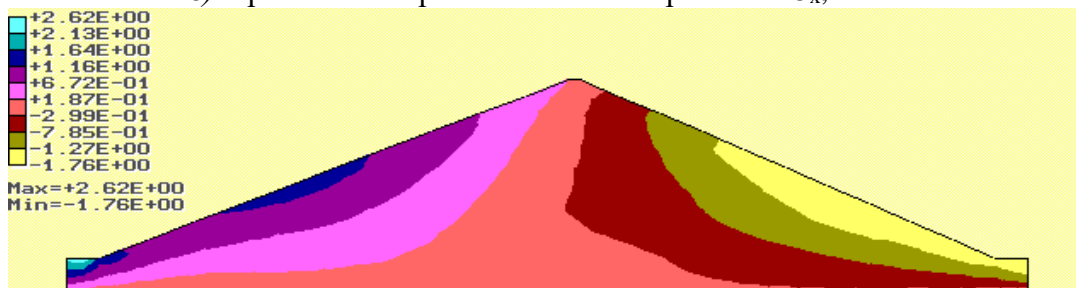
*а) горизонтальные перемещения, м*



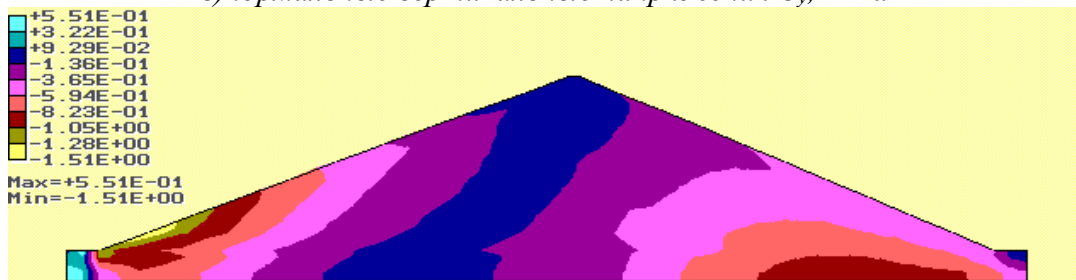
б) вертикальные перемещения, м



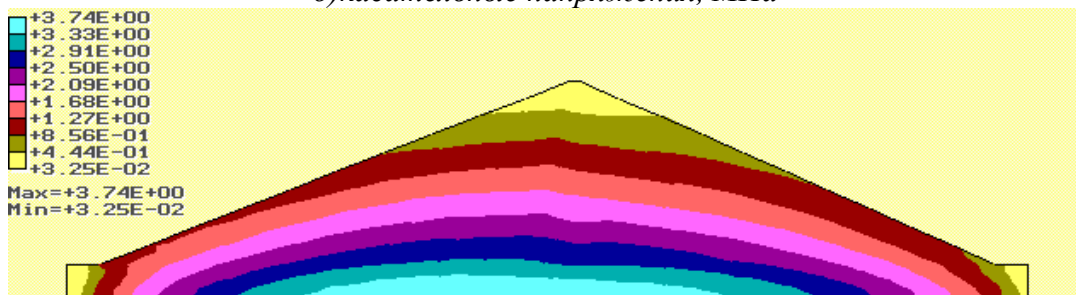
в) нормальные горизонтальные напряжения  $\sigma_x$ , МПа



г) нормальные вертикальные напряжения  $\sigma_y$ , МПа



д) касательные напряжения, МПа



и) распределение изолиний коэффициента запаса прочности K

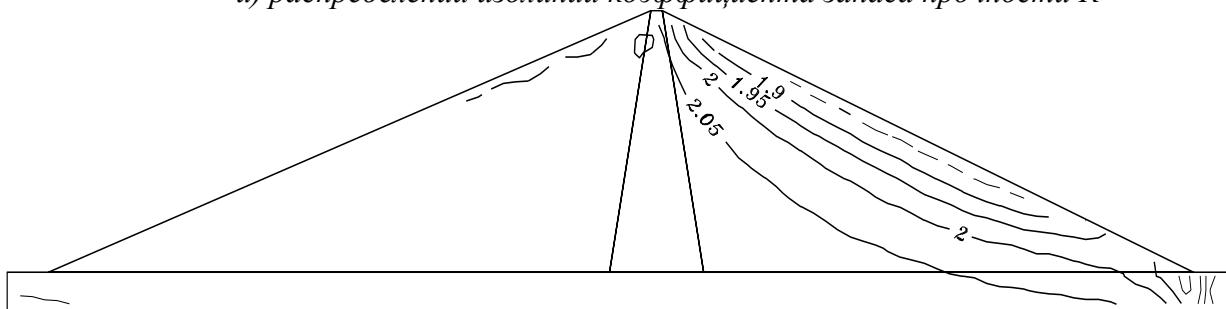


Рис.2. Компоненты напряженно-деформированного состояния в плотине при сейсмическом воздействии и гидростатическом давлении на верховой откос

Обсуждение результатов. Полученные результаты вычислений показывают, что при горизонтальном сейсмическом воздействии плотина совершает поперечные колебаний (рис.1). При этом горизонтальные напряжения  $\sigma_x$  (рис.2в) достигают величины  $\pm 1,6$  МПа на откосах, где положительный указывает на растяжение верхового, а отрицательный – на сжатие низового откоса. Максимальные вертикальные напряжения  $\sigma_y$  отмечаются в нижней части верхового откоса (-1,5МПа) (рис.2), где достигается максимум гидростатического давления. Максимальные касательные напряжения (около 3 МПа) (рис.2) проявляются в основании плотины и на поверхности низового откоса, где в большей степени велика опасность потери прочности при сдвиге. Тем не менее, коэффициент запаса прочности  $K$  (рис.7и) остается достаточно высоким ( $K > 1$ ), что свидетельствует о достаточном запасе прочности откосов Пскемской плотины.

**Выводы:**

- разработана методика и комплекс прикладных программ по расчету на сейсмические воздействия совмещающий решение задач по определению динамических характеристик численными методами совместно с действующими нормативными методами;
- решена задача по оценке прочности рассматриваемой грунтовой плотины при основных статических и сейсмических нагрузках, с учетом конструктивных особенностей плотины и увлажнение грунтов и гидростатики.

Работа сделана на основе с х/д между институтом механики и СС АН РУз и АО Гидропроект.

**Список литературы:**

ШНК 2.06.11-04 Строительство в сейсмических районах. Гидротехнические сооружения. Госкомархитекстрой. Ташкент.2004.54р.

*Salyatova K D., Rumi D.F., TurdikulovKh.X.* Analysis of seismic stability of retaining earth structures with account of dissipative properties of soil. European science review 11–12 November–December.V 1 Vienna. 2018.P. 81-84.

*Мирсаидов М.М.* Теория и методы расчета грунтовых сооружений на прочность и сейсмостойкость. Ташкент: Фан., 2010.312р.

*Султанов К.С., Хусанов Б.Э.* Уравнения состояния просадочных грунтов с учетом увлажненности. Основания, фундаменты и механика грунтов. 2001.N 3. P.7-11.

*Салямова К.Д., Руми Д.Ф.* Динамика грунтового гидротехнического сооружения с учетом реологических свойств грунта, Научно-теоретический журнал Вестник БГТУ ISSN2071-7316. 2015.N 3.P.16-35.

*Салямова К.Д., Руми Д.Ф., Турдикулов Х.Х.* Численный расчет напряженно-деформированного состояния грунтовой плотины при основных нагрузках с учетом неоднородного основания//Строительные материалы и изделия. 2019, Т.2, №7. С.48-57.

*Салямова К.Д., Руми Д.Ф.* Численный анализ напряженно-деформированного состояния системы «грунтовое сооружение-основание», Ж. Сибирского Федерального университета. СФУ.Техника.Технологии. 2016.N9. p.516-535.

*Зенкевич О.* Метод конечных элементов в технике, М., Мир.1975.541р.

UDK 664.6

**'LLANILADIGAN GAT-TEKNOLOGIYALAR**

'qituvchisi A.O.Yuldashev, magistr A.B.O'roqov

Тошкент архитектура курилиш университети.

**Annotatsiya:** GAT texnologiyalari bizning davrimizda yangi yuqori sifat darajasiga ko'tarildi. GAT to'plash, qayta ishlash, namoyish qilish va tarqatish, ilmiy va amaliy muammolarni hal qilishda samarali foydalanish uchun ishlatiladi.

**Kalit so'zlar:** GAT, geografik xarita ma'lumotlari, relyef, hudud.

**Abstract:** GIS technologies have now moved to a new high-quality level. GIS is used for collection, processing, display and distribution, and is effectively used for solving scientific and applied problems.

**Keywords:** GIS, geographical map information, terrain, territory.

**GAT (Geografik axborot tizimi)** - bu ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash, ko'rsatish va tarqatish axborot tizimi bo'lib, uning asosida fazoviy izchil hodisalar haqida yangi ma'lumotlarni olish mumkin. Bundan tashqari, ushbu fazoviy muvofiqlashtirilgan GAT ma'lumotlarini yig'ish, qayta ishlash, namoyish qilish va tarqatish, atrof-muhit va jamiyatning hududiy tuzilishi o'rtasidagi inventarizatsiya, tahlil, modellashtirish, prognozlash va boshqarish bilan bog'liq ilmiy va amaliy muammolarni hal qilishda samarali foydalanish uchun ishlatiladi [4].

GAT–texnologiyalarining ichki mazmuni ob'ektni mamlum bir joyga (rel'ef, landshaft, suv manbai va boshqalar) nisbatan aniq aks ettiradi va yerdan foydalanish, suv ta'minoti, uy-joy, suv ta'minoti tizimlari, sug'orish kollektorlari haqida ma'lumot beradi, shaharlar va tumanlardagi turli xarakterdagi kadastrlarning joylashuvni ko'rsatadi. Bundan tashqari, ushbu texnologiya nafaqat iqtisodiy ob'ektlarni to'g'ri ko'rsatishni, balki turli xil tibbiy va ekologik hodisalarni, jarayonlarni, ya'ni patogen mikroorganizmlarning atrof-muhitdagi aylanishini, inson kasalliklarini va boshqalarni ko'rsatishi mumkin.

Umuman olganda, geoaxborot texnologiyalarining mohiyati fazoviy ma'lumotlarni kiritish, qayta ishlash va umumlashtirish bo'yicha ma'lumotlardan iboratdir.

GAT odatda har xil tartiblangan ma'lumotlar to'plamidan foydalanadi.

Ular orasida kartografik, statistik, aerokosmik materiallar an'anaviy ravishda qo'llaniladi, ular o'zgartiriladi va GAT muhitiga integratsiya qilinadi. Bundan tashqari, dala tadqiqotlari va qidiruvlar uchun materiallar kamdan-kam qo'llaniladi. Axborot manbai genetik jihatdan bir jinsli manba materiallari to'plamini birlashtiradi, ularning har biri o'ziga xos xususiyatlar to'plamida farqlanadi [1].

Ma'lumotlar bazasini asosiy manba sifatida yaratish uchun geografik xaritalardan foydalanish bir qator sabablarga ko'ra juda qulaydir:

- birinchidan, kartografik manbalardan olingan atributiv xarakteristikalar hududiy ahamiyatga ega;
- ikkinchidan, ularda oq dog'lar, tasvirlanuvchi fazolarda otmetkalar (hududlar, suv zonalari) yo'q;
- uchinchidan, ushbu materiallarni raqamli shaklga aylantiradigan ko'plab texnologiyalar mavjud [6].

Kartografik manbalar xilma-xildir - umumiy geografik va topografik xaritalardan tashqari, o'nlab, yuzlab tematik xaritalar (tabiat, aholi, iqtisodiyot xaritalari) mavjud [2].

Yer uchastkalari chegaralarini aniqlashda GATning asosiy maqsadi hududning raqamli xaritalari va planlarini, hudud chegaralarini yaratishdan iborat. GATda tashkil etilgan raqamli xaritalar va planlar klassik usullar bilan ishlab chiqilgan xaritalar va planlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:

- fazoviy ob'ektlar to'g'risidagi geografik ma'lumotlarni (yerdagi joylashuvi, metrik tavsiflari va boshqalar), keyingi tahlil qilish uchun boshqa dasturlarga eksport qilish ehtimolini olishni avtomatlashtirish;

- raqamli xarita uchun olingan geografik ma'lumotlarning ishonchliligi, loyihachining malakasi, tajribasi va aniqligi, o'lchash asboblaridagi xatolar (planimetrar, o'lchagichlar, transport vositalari), qog'oz deformatsiyasidan qat'iy nazar, dastlabki materialning to'g'riligiga mos keladi;

- tarkibni tezkor o'zgartirish va yangilash istiqbollari;

- kam joy egallaydi, Internet orqali tarqatish mumkin;

- GATda fazoviy tahlil qilish istiqboli (masalan, ob'ektlar orasidagi eng qisqa uchini o'rnatish uchun);

- ravshanlik (sterotipik monitor yordamida butun xonani egallagan planning mazmunini batafsil tahlil qilish mumkin);

- kartogrammalarni avtomatik ravishda yaratish istiqboli (statistik mavlumotlarni plandagi ob'ektlar bilan bog'lash va ularni grafik versiyada (masalan, yer ob'ektlari kartogrammasi) o'tkazish);

- ob'ektlarni ularning joylashuvi yoki ma'lumotlar bazasidagi yozuvlari bovyicha qidirish istiqbollari;



- raqamli xarita qogvozdagi chop etilishi mumkin va qog'oz xarita mazmunini raqamli shaklga o'tkazish jarayoni sezilarli mehnat xarajatlarini va bir qator operatsiyalarni ketma-ket bajarishni talab qiladi [5].

Shunday qilib, GAT global muammolarni hal qilishimiz uchun dunyomizni yaxshiroq tushunishga yordam beradi. Bugungi kunda GAT texnologiyasi tez sur'atlar bilan rivojlanib, rejalashtirish sohasida ko'plab yangi imkoniyatlar va innovatsiyalarni taqdim etmoqda. Ilm-fanning ma'lum qismini va GATni noma'lum qismini hal qilish uchun qo'llash orqali u hayot sifatini yaxshilashga va yaxshi kelajakka erishishga yordam beradi. GAT vositalari va bilimlarini yaratish va qo'llash bizga geografik intellektni fikrlash va o'zini tutish tarzimizga integratsiya qilish imkonini beradi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Askarov V.V. Kartografiya: Darslik / V.V. Askarov. - Moskva: Yurayt nashriyoti, 2010. - S. 10 b.
2. Bikeev S.G. Shahar va xududlarni boshqarish uchun GAT: darslik / S.N. Balabanov tahriri ostida. – M.: Yurayt nashriyoti, 2010. – 789 b.
3. Viremchuk Ye.D. Xududiy rejalashtirish tizimida va xududlarni boshqarishda GAT: darslik / Ye.D. Viremchuk [va boshqalar.]. – Moskva: 2018. – 20 b.
4. Kunse Volfrang. Shahar va xududlarni boshqarish uchun GAT: nemischadan tarjima– Sankt-Peterburg: «Professiya» nashriyoti, 2001. – 912 b.
5. Minko, Z.V. Munitsipal ta'limni boshqarish geoaxborot tizimini yaratishda noan'anaviy yondoshuvlar: Darslik / Z.V. Minko. - Sankt-Peterburg. 2014. 298 b.
6. Novitskiy, N.I. Geoaxborot tizimlar: OUYu talabalari uchun o'quv qo'llanma / N.I. Novitskiy. - Minsk, 2013 y.

UDK 624 15

**ZILZILA TA'SIRIDA LYOSSLI GRUNTNING QUYQALANISH QATLAMI**

Dots. A.U. Tashxodjav, assistent B.A. Burxanov, magistrant A.M. Qo'zimurodov

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [alisher7005340@gmail.com](mailto:alisher7005340@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ma'ruza inshoot zaminidagi gruntning seysmik ta'sirda quyqalanishi va ushbu qatlamni dastlabki chuqurligini aniqlashga bag'ishlanadi. Gruntning mustahkamlik ko'rsatkichlari va ta'sir etuvchi seysmik kuchning o'zaro muvozanat holati asosida aniqlangan quyqalanish chuqurligi xar tomonlama tahlillanadi.

**Аннотация.** Доклад посвящается вопросу исследования глубины разжижаемой толщи, возникающей в процессе колебания толщи грунта. Из условия предельного равновесия грунта в условиях колебания предлагается формула для определения разжижаемой зоны, которая подвергается всестороннему анализу.

**The summary.** The report is devoted to a question of research of depth of the diluted thickness arising in the course of fluctuation of thickness of a ground. From a condition of limiting balance of a ground in conditions fluctuation the formula for definition of a diluted zone which is exposed to the analysis is offered.

Ma'lumki lyoss gruntlari to'la namlangan holatda zilzila ta'siriga nisbatan noturg'un hisoblanadi. Bunday holat ularning tebranish jarayonida quyqalanishi, oqibatda kutilmagan qo'shimcha deformatsiya yuzaga kelishi bilan izohlanadi.

Namlangan lyoss zaminlarning seysmik turg'unligini baholash uchun zilzila ta'sir vaqtiga nisbatan gruntning quyqalanish qatlami qalinligini aniqlash muhim o'rin tutadi.

Seysmik kuch ta'siri ostida grunt qatlamining ma'lum chuqurligida  $a_s = a_m$  (bunda  $a_s$ ,  $a_m$  – tegishli seysmik va muvozanat tezlanishlar) shartning yuzaga kelishi tebranayotgan qatlamni ikki

bo'lakka ajratishi haqida tajribalarimiz ko'rsatgan. Unda gruntning quyqalanish holati yuzaga keladigan faol qatlam qalinligi ushbu shartni bajarilishi bilan yuzaga keladi va bu qatlam qa'rida gruntning quyqalanish jarayoni boshlanadi.

Bundan kelib chiqqan holda faol qatlamning ostki chegarasi grunt qatlamining quyidagi tenglik yuzaga kelgan chuqurlikka to'g'ri keladi:

$$\frac{\gamma_w}{2\pi g} T v_c a_c = \sigma_{dun} tg\varphi_w + c_v, (1)$$

- bunda  $\gamma_w$  - namlikdagi gruntning zichligi;  
 $g$  – jismning erkin tushish tezlanishi;  
 $T$  – грунтнинг тебраниш даври;  
 $v_c$  – seysmik to'lqin tezligi;  
 $\sigma$  – grunt qatlamiga ta'sir etuvchi bosim;  
 $\varphi$  – gruntning ichki ishqalanish burchagi;  
 $c_v$  – grunt zarralari aro umumiy bog'lanish kuchi;

Ushbu tenglikdan faol qatlam chegarasini aniqlash uchun uni bir oz tahlillaymiz. Ma'lumki  $\sigma_{din}$  ko'rsatkich grunt qatlamining ma'lum chuqurligiga ta'sir etuvchi statik va dinamik kuchlar yig'indisidan hosil bo'luvchi zo'riqishlarni ifodalaydi. Umumiy holda ushbu ko'rsatkich grunt sirtiga qo'yilgan tashqi yukdan ( $\sigma_z$ ) va gruntning sof og'irligidan ( $\gamma_w z$ ) yuzaga keluvchi zo'riqishning dinamik holatini ifodalaydi, ya'ni:

$$\sigma_{din} = \sigma_{z,in} + \gamma_w z (2)$$

Agar grunt qatlami sirtiga tashqi yuk ta'sir etmasa ( $\sigma_{z,in} = 0$ ), u holda yuqoridagi tenglikni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$\frac{\gamma_w}{2\pi g} T v_c a_c = \gamma_w z tg\varphi_w + c_v (3)$$

Shu bilan birga prof. Medvedev S.V.ning ta'kidlashicha zilzilaning tebranish davri  $T$  turli tegralar uchun turlicha qiymatga ega bo'lib, maydonning grunt sharoitiga bog'liq bo'ladi [1]. Bir jinsli gruntnlar uchun  $T$ ning qiymati qatlam qalinligi  $N$  va zarralarning tebranish tezligiga bog'liq bo'lishi muallif tomonidan o'tkazilgan ko'plab tajribalarda kuzatilgan, ya'ni:

$$T = \frac{4H}{v_c} (4)$$

va

$$\frac{a_c}{g} = k_c (5)$$

bunda –  $k_c$  - seysmik koeffitsiyent.

(4) va (5) ifodalarni nazarda tutib (3) ni quyidagicha tasvirlash mumkin:

$$0,64 \gamma_w k_c H = \gamma_w z tg\varphi_w + c_v (6)$$

Ushbu tenglikdagi  $z$  bizning holatda faol qatlam chuqurligini ifodalaydi. Buni e'tiborga olsak:

$$l_0 = \frac{0,64 k_c \gamma_w H - c_v}{\gamma_w tg\varphi_w} (7)$$

(7) ifoda harqanday xususiy hol uchun tebranishning boshlang'ich vaqtida ( $t=0$ ) grunt qa'rida yuzaga keluvchi faol qatlamning dastlabki chuqurligini aniqlashga imkon beradi.

Undan kuzatilishiga ko'ra, faol qatlam va uning qalinligi avvalo zilzila tezlanishi ( $a_s$ ) ning miqdoriga bog'liq.

Tajribalardan kuzatilishicha tebranayotgan grunt zarralari orasidagi umumiy bog'lanish kuchi ( $\sigma_v$ ) miqdorining harqanday ortishi faol qatlam qalinligini  $l_0$  qisqarishiga olib keladi. Bunday holatni (7) ifodadan ham kuzatish mumkin.

Demak, zilzila jarayonida zamin qa'rida yuzaga keluvchi quyqalanish qatlamini aniqlashda grunt zarralari aro bog'lanish kuchi o'ziga xos ahamiyatga ega ekan. Gruntning bog'lanish kuchi ortishi bilan uning mustahkamligi ko'payada. Demak uning seysmik zo'riqishga qarshiligi ham ortadi. Agar (7) ifodadagi umumiy bog'lanish kuchini tashkil etuvchilarga ajratsak [2], ya'ni:

$$c_v = c_w + c_b, (8)$$

bunda  $c_w$  - suv kolloid xususiyatiga ega bo'lgan yumshoq bog'lanish kuchi;

$c_b$  - grunt zarralari aro biki bog'lanish kuchi.

Zamin tarkibidagi gruntning holatiga qarab bog'lanish kuchlari turlicha bo'lishini kuzatish mumkin. Unda eng bo'sh, to'la namlangan lyosslarning seysmik zo'riqishga nisbatan qarshiligi quyidagicha ifodalanadi:

$$\tau^c = c_w (9)$$

Bu esa mazkur gruntlarning quyqalanishga nisbatan moyilligini va ularda faol qatlam nisbatan chuqur bo'lishini ko'rsatadi. Gruntning bunday holatida faol qatlam qalinligi faqat yumshoq bog'lanish kuchiga bog'liq bo'lib (uning qiymati 0,1 – 5 MPa), inshoot og'irligidan yuzaga keluvchi tik zo'riqishning ta'siri bo'lmaydi. (9) ifoda asosida to'la namlangan yumshoq holatdagi lyoss gruntlarning dinamik noturg'unligi haqida hulosa qilish mumkin. Ushbu hulosaning haqiqatga yaqinligini ilmiy adabiyotlarda keltirilgan suvga to'yingan gruntlarda barpo etilgan inshootlarning zilzila oqibatidagi shikastlanishlari haqidagi misollar tasdiqlaydi.

Kam namlikdagi lyoss gruntlarida esa yuqoridagi holat birmuncha boshqacha kechadi. Ularning tarkibida ishqalanish va biki bog'lanish kuchlarining mavjudligi xarqanday sharoitda ham faol qatlam chegarasini qisqartiradi.

Tajribalar ko'rsatishiga ko'ra ma'lum sharoitlarda 7 ifoda yordamida aniqlanadigan quyqalanishning boshlang'ich chuqurligini grunt qa'ri bo'yab ortishini ham kuzatish mumkin.

Har xil namlik darajasidagi lyoss tuproqlarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, g'ovaklarni suv bilan to'ldirish darajasi juda yuqori bo'lgan tuproq namligi, masalan, hatto 0,8 dan ortiq bo'lsa ham, deformatsiyalanmaslik ko'rsatkichi bo'la olmaydi. uning silkinishi paytida tuproq. Chayqalgan lyossning deformatsiyasi, boshqa barcha narsalar teng, uning makrog'ovak tuzilishi va namligiga emas, balki bog'larning zichligi va mustahkamligi holatiga bog'liq. Shuningdek, lyosslari tuproqning qo'shimcha namlanishi bilan bog'lanish qiymatining nisbatan keskin pasayishi qayd etildi, bu esa tuproqning siqilish qobiliyatining oshishiga olib keldi.

#### **Adabiyotlar**

1. Rasulov R.Kh. Seismic subsidence deformation of moisturized loess. J. "European Science Review" March-April, Austria, Vienna, 2016. -293-294p.
2. Kikumoto M, Nakai T, Kuokawa, New description of stress – induced anisotropy using modified stress // Proc.of 17th International Conf. on Soil Mech. and Geotechnical Eng. 2016, №1, P. 550-553.
3. Rahard J.H., Santoso V.A., Leono E.S. Numerical analyses and monitoring performance of residual soil slopes // J. —Soil and Foundation Japanese Geotechnical Society, June 2011, Vol.51. №3, P. 471-482.
4. Медведев С.В., Карапетян Б.К., Быховский В.А. Сейсмические воздействия на здания и сооружения. - М.: Стройиздат, 1988. – 340 с.
5. Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства. - М.: 1974.-320 с.

UDK 624 15

#### **ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ КРУПНО ОБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ**

Доц. А.У. Ташходжаев, асс Д.Н.Галиева, асс. Д.А.Умаров

Ташкентский архитектурно-строительный университет, Узбекистан

E-mail: [gdinara26@mail.ru](mailto:gdinara26@mail.ru)

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются сдвиговые опыты на крупномасштабном сдвиговом приборе. На основании полученных результатов установлены расчетные характеристики для зоны, ограниченной кривыми (фактический гранулометрический состав) суммарного зернового состава.

**Аннотация:** ushbu maqolada katta hajmdagi siljituvchi asboblarda siljish tajribalari muhokama qilinadi. Olingan natijalar asosida umumiy donadorlik tarkibining egri chiziqlari (haqiqiy granulometrik tarkibi) bilan chegaralangan hudud uchun hisoblangan xarakteristikalar aniqlanadi.

**Abstract:** this article discusses shear experiments on a large-scale shear device. Based on the results obtained, the calculated characteristics for the zone limited by the curves (actual granulometric composition) of the total grain composition were established.

**Ключевые слова:** плотина, крупнообломочные грунты, перемычки, уплотнение, прибор трёхосного сжатия, горизонтальная нагрузка, сдвиг.

При строительстве гидротехнических сооружений из местных материалов качественных насыпей плотин основной задачей является обеспечение качественной укладки грунтов.

В общем случае качество материалов любых зон каменно-земляных плотин определяется их прочностью, деформируемостью и фильтрационными характеристиками. Для удовлетворения этих требований ранее приходилось уточнять зерновые составы горной массы и плотности укладки в решающей стадии строительства, и это определило необходимость проведения экспериментальных исследований по определению прочности каменных материалов на сдвиг, в лабораторных условиях.

Возведение крупного гидротехнического сооружения как Пскемская каменно-земляная плотина высотой 195 метров, является комплексной проблемой с целым рядом вопросов.

Результаты работ позволяют назначить расчетные характеристики грунта используемого для отсыпки тела временной строительной перемычки Пскемской ГЭС.

В работе рассматриваются вопросы контроля несвязных грунтов (горной массы), являющихся в настоящее время наиболее важными в общей технологической схеме возведения земляных плотин. Существующие в настоящее время методы определения контрольных параметров укладки крупнообломочных грунтов крайне разноречивы и требуют больших экспериментальных работ для обоснования контрольных параметров укладки крупнообломочных грунтов в тело плотины. При этом учитывается огромное количество параметров: зерновой состав, влажность, толщина слоя, плотность и т.д., без четкой увязки их друг с другом.

Возведение крупного гидротехнического сооружения, как Пскемская каменно-земляная плотина высотой 200 м, является комплексной проблемой с целым рядом вопросов, связанных с организацией строительства, самой технологией её возведения и контролем.

Согласно проекту упорные призмы верховой перемычки Пскемской плотины возводятся из горной массы. В качестве карьера для упорных призм намечено использовать месторождение №7а, находящееся в верхнем бьефе на левом берегу в 3.0-5.0 км от створа плотины.

Для исследования прочностных свойств крупнообломочных грунтов в лабораторных условиях существуют два основных вида прибора:

- а) прибор (установка) плоского сдвига (рис.1);
- б) стабилометр-прибор, применяемый для исследования механических свойств грунта в условиях трёхосного сжатия.

Одноосный сдвиговой прибор состоит из следующих основных частей: нижней и верхней кареток; гидравлических домкратов для создания вертикальных и горизонтальных нагрузок и прогибомеры для измерения вертикальных и горизонтальных деформаций. Прибор имеет размер 700х700х700 мм. Нижняя каретка представляет собой металлический контейнер, расположенный на катучих опорах (подвижная). Верхняя каретка (неподвижная) представляет собой раму, укладываемую на катки по нижней каретке. Образец грунта закладывается в контейнер, образованный верхней и нижней каретками, разделенными катками, образуя зазор между ними. Вертикальная нагрузка на образец передается через штампы, а нагрузка на штамп создается непосредственно гидравлическим домкратом ДГ-100, величина ее контролируется манометром. Горизонтальная нагрузка создается горизонтальным домкратом, величина ее также контролируется манометром.

Перемещения каретки фиксируются прогибомерами. Одним из важных этапов подготовки опытов являются тарировка гидравлической системы прибора: насос, напорная линия, домкрат. Тарировка производится с помощью двух образцовых динамометров с пределами измерений 50-100 т. Динамометр устанавливается между опорной балкой и домкратом (для вертикальной и горизонтальной нагрузок).

Строительство грунтовых сооружений для крупных энергетических объектов, а также подготовка основания для мощных агрегатов тепловых электростанций связаны с большими объемами крупнообломочных материалов.



Прибор, имеющий размеры 700x700x700 мм, исходя из условия  $5D_{\max} < d_{\text{пр}}$  позволяет в исследованиях принять зерновые составы с максимальным диаметром  $D_{\max} = 140$  мм. Если натуральный грунт имеет размеры фракции превышающие возможности прибора, то эксперименты проводятся с модельными смесями.

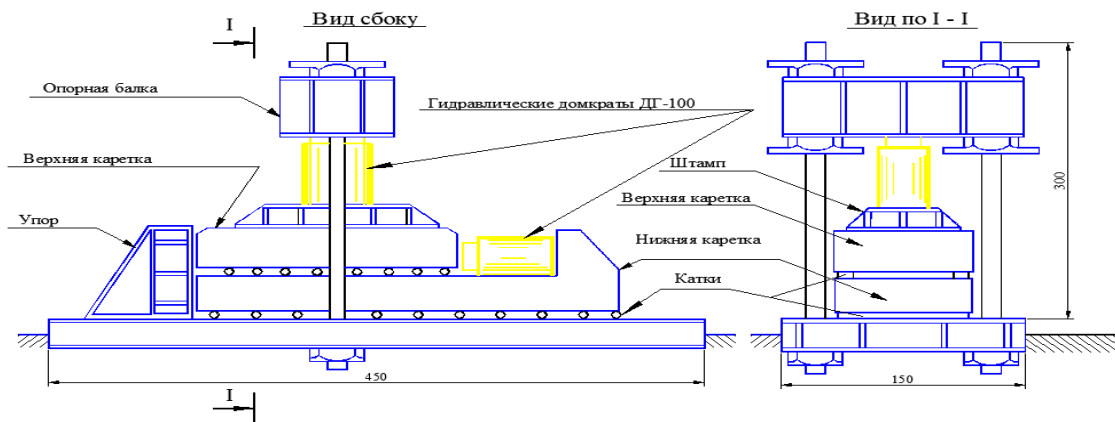


Рис.1. Прибор для определения сдвиговых характеристик грунтов.

Правильное определение расчетных характеристик гравийно-галечниковой смеси и горной массы имеют исключительно важное значение, так как отражается на выборе экономичного решения конструкции, эффективной технологии ее возведения и на деятельности безаварийной эксплуатации построенного сооружения.

Модельная смесь составляется из материала натурального грунта уменьшением фракции в “n” раз, т.е. кривые зернового состава натурального и модельного грунта должны быть параллельны, а зерновой состав модельного грунта ограничен максимальной фракцией  $D_{\max} = 140$  мм, т.е. масштаб моделирования подбирается таким образом, чтобы не превосходить максимальный размер фракций. Натуральные и модельные составы показаны на рис.2.

Но модельная смесь составлена с максимальной фракцией 120 мм по рекомендации специалистов НИУ МГСУ рис.2.

Последовательность выполнения работ при испытаниях следующая. Для получения размера диаметров фракций модельного грунта диаметры фракций натурального грунта умножаются на масштабный коэффициент.

Приготовленный грунт модельного или естественного состава укладывается в прибор послойно. Толщина слоя укладки  $h = 1.2 \cdot D_{\max}$  и каждый слой уплотняется ручной трамбовкой. Укладываемый грунт взвешивается, а точней, обмер, прибора позволяет определить средний объемный вес грунта в приборе.

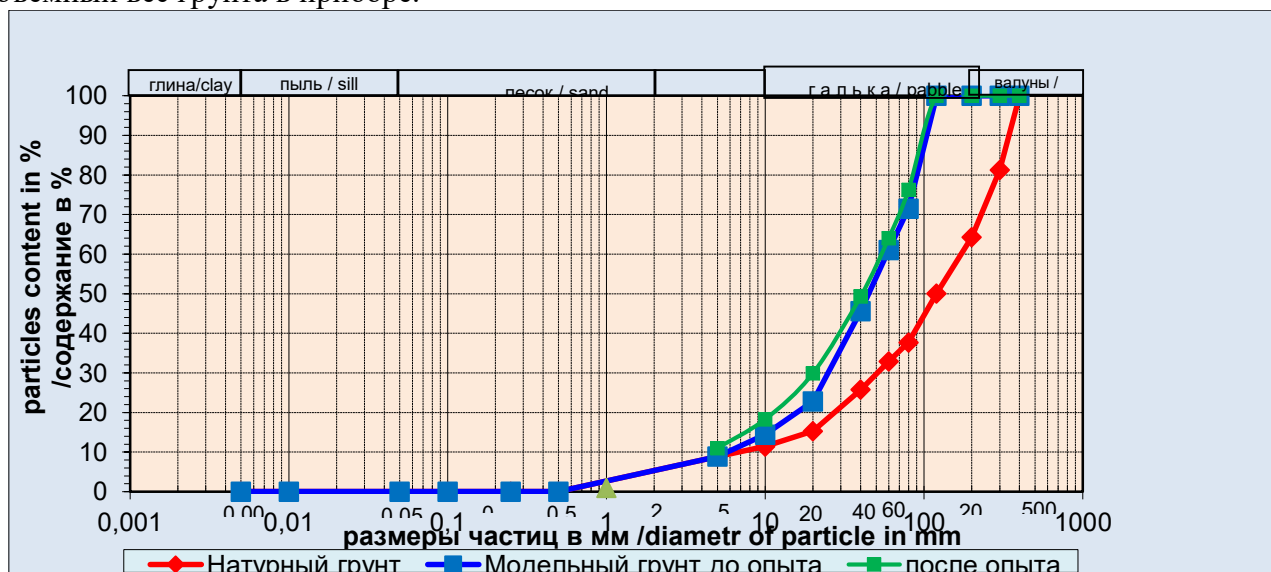


Рис.2. График зернового состава натурального грунта и их модельной смеси до и после опыта.

В связи с переходом оценки прочностных характеристик на доверительную вероятность, следует нормативные и расчётные значения материала устанавливать путём статической обработки результатов экспериментальных данных в количестве не менее шести на каждой вертикальной нагрузке. В нашем случае по количеству (4 нагрузки 2;4;8;12 кгс/см<sup>2</sup>) число опытов достигло 24.

Грунт укладывался в каретки прибора и уплотнялся ручным методом, плотностью в диапазоне 1,98÷2,03 т/м<sup>3</sup>.

После укладки грунта в прибор устанавливаются штамп, вертикальный и горизонтальный домкраты, устанавливается упорная балка, упорные и опорные гайки, прогибомеры. В журнале фиксируется начальное значение вертикального положения штампа для определения вертикальных деформаций грунта в процессе опыта.

Вертикальная нагрузка создается вертикальным домкратом ступенями по 0,05-0,1 МПа, до заданной величины и контролируется манометром. При достижении заданной нагрузки фиксируют в журнале значения вертикальной деформации по осадке штампа на каждой ступени нагрузки.

Момент сдвига фиксируется по непрерывному росту горизонтальных деформации, фиксируемых прогибомерами, при постоянном сдвигающем (горизонтальном) усилии. После окончания опыта, сбрасывается давление в домкратах, сначала вертикальное, затем горизонтальное.

По окончании опыта прибор разбирается, производится рассев грунта по фракциям через сита, и каждая фракция взвешивается. Затем строится кривая зернового состава. Анализ зернового состава после опыта дает возможность судить о дробимости каждой фракции состава грунта.

Опыты на сдвиг выполняются для 4 вертикальных нагрузок 2; 4; 8;12 кгс/см<sup>2</sup>. По данным экспериментов строятся графики

$$\tau = f(\Delta l); \quad \tau = f(\sigma),$$

где  $\Delta l$  -величины горизонтальных деформаций, в мм;  $\sigma$  -величины вертикальных давлений, в кг/см<sup>2</sup>.

Определение коэффициента сдвига  $tg\varphi$  и сцепления  $c$  подсчитываются по методу наименьших квадратов по формулам:

$$tg\varphi = \frac{n \sum_{i=1}^n \sigma_i \tau_i - \sum_{i=1}^n \sigma_i \sum_{i=1}^n \tau_i}{n \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 - (\sum_{i=1}^n \sigma_i)^2}; \quad C = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \sum_{i=1}^n \tau_i^2 - \sum_{i=1}^n \sigma_i \sum_{i=1}^n \tau_i \sigma_i}{n \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 - (\sum_{i=1}^n \sigma_i)^2},$$

где “n” число опытов;  $\sigma$  -вертикальные напряжения;  $\tau$  -горизонтальные напряжения, сдвиги; C-сцепление.

Определение главных напряжений  $\sigma_1$  и  $\sigma_3$  производится путем построения круга Мора. Предполагается, что сцепление отсутствует, тогда

$$\tau = \sigma \cdot tg\varphi$$

Точка пересечения круга с осью абсцисс и дает искомую величину главных напряжений  $\sigma_1$  и  $\sigma_3$ , а угол наклона касательной к оси абсцисс –угол внутреннего трения  $\varphi$  при данном вертикальном напряжении.

При наличии сцепления или сцепления, для каменного материала (горная масса) угол сдвига определяется по формуле:

$$tg\Psi = tg\varphi + \frac{C}{\sigma},$$

где  $\Psi$  -угол сдвига;  $\varphi$  -угол внутреннего трения; C-сцепление;  $\sigma$  -вертикальное напряжение.

Коэффициент запаса по грунту вычисляется по совокупности парных измерений вертикальных напряжений и сдвигающих нагрузок от  $\sigma_{min}$  до  $\sigma_{max}$  и зависит от варьирования этих величин, то есть коэффициент вариации “V”.

$$\Delta = n \sum_{i=1}^n (\sigma_i)^2 - \left( \sum_{i=1}^n \sigma_i \right)^2 = 8496$$

$$tg \varphi = \frac{1}{\Delta} (n \sum_{i=1}^n \tau_i \sigma_i - \sum_{i=1}^n \tau_i \sum_{i=1}^n \sigma_i) = 0,805$$

$$c = \frac{1}{\Delta} \left( \sum_{i=1}^n \tau_i \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 - \sum_{i=1}^n \sigma_i \sum_{i=1}^n \tau_i \sigma_i \right) = 0,802$$

Расчет коэффициент запаса по грунту

Исходные данные:  $n=24$ ;  $\sum_{i=1}^{24} \sigma_i = 156.0$ ;  $\sum_{i=1}^{24} \tau_i = 144.86$ ;  $\sigma_{\frac{\min}{\max}} = \frac{2}{12}$ ;  $tg \varphi^H = 0.805$ ;

$$c^H = 0,802; \quad \sum_{i=1}^{24} \sigma_i = 156.0; \quad \sum (\sigma_i - \bar{\sigma}) = 354.0;$$

$$S_i = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (c^H + \sigma_i tg \varphi^H - \tau_i)^2} = \sqrt{\frac{1}{22} (2.076)} = 0.307;$$

$$G = \frac{\sigma_{\min} - \bar{\sigma}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\sigma_i - \bar{\sigma})^2}} = \frac{2.0 - 6.5}{\sqrt{354}} = -0.239; \quad D = \frac{\sigma_{\max} - \bar{\sigma}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\sigma_i - \bar{\sigma})^2}} = \frac{12.0 - 6.5}{\sqrt{354}} = 0.292;$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{2} \left[ 1 - \frac{1 + nGD}{\sqrt{(1 + nG^2)(1 + nD^2)}} \right]} = 0.566;$$

доверительный интервал

$$T_{\min} = c^H + G_{\min} tg \varphi^H = 0,72 + 2 \cdot 0,798 = 2,316; \quad T_{\max} = c^H + G_{\max} tg \varphi^H = 0,72 + 12 \cdot 0,798 = 10,296;$$

$$S_{\frac{\min}{\max}} = \frac{V_T S_i}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + \frac{n(\sigma_{\frac{\min}{\max}} - \bar{\sigma})^2}{\sum_{i=1}^n (\sigma_i - \bar{\sigma})^2}} = \frac{0.197}{0.223}$$

$V_T$ -коэффициент при  $k=2$  и  $\alpha$  доверительной вероятности 0,95 [81, 82, 83]  $V_T=2.04$ ;

$$S_{\frac{\min}{\max}} = \frac{0.197}{0.223}; \quad \gamma_{\partial} = \frac{T_{\min} + T_{\max}}{T_{\min} - S_{\min} + T_{\max} - S_{\max}} = \frac{2.316 + 10.296}{2.316 - 0.197 + 10.296 - 0.233} = 1.034;$$

Согласно КМК применяем коэффициент запаса по грунту 1,05: тогда расчетные значения будут

$$tg \varphi^P = \frac{tg \varphi^H}{\gamma_{\partial}} = \frac{0,805}{1,05} = 0,767; \quad c^P = \frac{c^H}{\gamma_{\partial}} = \frac{0,802}{1,05} = 0,764, \text{ кг/см}^2.$$

Используя расчетные характеристики прочности горной массы для средней кривой зернового состава №2 и методические указания по учету зависимости прочностных характеристик от статического напряженного состояния будем иметь:

$$tg \psi = tg \varphi^P + \frac{c^P}{\sigma}$$

Результаты прочностных характеристик от статического напряженного состояния горной массы Таблица №1.

$\sigma$ , кгс/см <sup>2</sup>	2	4	8	12
tgφ	1,149	0,958	0,862	0,831
φ°	48,9	43,8	40,8	39,7

Из таблицы №1 следует, что снижение прочности происходит с увеличением напряжений, что позволяет сделать вывод, что упорную призму плотины следует возводить с требованиями их напряженного состояния, то есть для получения однородности по физико-механическим свойствам материала, предъявлять требования к укладке материала в различные зоны тела плотины, обеспечивающие однородность прочностных свойств.

Результаты исследования показаны на графиках зависимости при каждой нагрузке  $\tau = f(\Delta l)$  (рис.3÷6) и график зависимости  $\tau$  и  $\sigma$ .

#### Литература

1. Rasulov R.Kh. Depth of laying the foundations of structures in seismic regions. Tashkent Publishing house "Tafakkur tomchilari" 2020.
2. Rasulov H.Z. Seismic resistance ground grounds. - Tashkent: Publishing house "Uzbekistan", 1984.-192p.
3. ГОСТ 5180 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
4. ГОСТ 12536 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
5. КМК 2.06.05-98 Плотины из грунтовых материалов.
6. КМК 3.07.01-96 Гидротехнические сооружения речные.

### КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИКО ГЭС И СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

докторант Сайдуллаева Саидахон Рахмоновна<sup>1</sup>, препод. Кирйигитов Бахридин Абдусаттарович<sup>2</sup>  
 Андижанский государственный университет<sup>1</sup>,  
 Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий<sup>2</sup>, Узбекистан  
 E-mail: [saidasaydullayeva73@gmail.com](mailto:saidasaydullayeva73@gmail.com), [baxriddin.kiryigitov@mail.com](mailto:baxriddin.kiryigitov@mail.com)

**Аннотация:** Данная работа посвящена проблеме состояния использования ВИЭ в мире и имеющиеся тенденции, а изучению возможностей гидроэнергетики и солнечной энергетики в комбинированном исполнении. Приводится анализ информации по данной проблеме. Приводятся экономические показатели и другая информация в практическом использовании источников ВИЭ.

**Ключевые слова:** нефтяной эквивалент, альтернативная энергетика, комбинированное исполнение, каскад, потребитель.

Сегодня самая важная проблема для всех стран мира – это обеспечение электроэнергией потребностей населения и промышленного сектора. Для решения данной проблемы применяются различные подходы. К ним можно отнести использование энергии прилива и отлива (они созданы в странах, имеющих прямой выход к морю), ветра (большая часть стран Европы, страны Азии и др.), быстрого потока в реках (в Англии). Указанные источники ВИЭ у нас не имеются. Поэтому источники дополнительной электроэнергии наиболее часто встречающиеся – гидроэнергетика и солнечная энергетика. Учитывая большое количество солнечных дней в году и гидрологические показатели водных источников в Узбекистане привлекательным считается создание сети из каскада гидроэнергетических установок малой мощности (пико ГЭС) и солнечных энергетических установок. Другой причиной можно считать участвовавшие случаи маловодья из-за чего объем производства электроэнергии на гидроэлектростанциях Узбекистана в этом году снизился на 23%, как и в странах Центральной Азии [1]. При этом наблюдается увеличение выработки электроэнергии на втором указанном типе ВИЭ. По статистическим данным в республике Узбекистана при выработке электроэнергии в 2021 году мощность ВИЭ составляла 2 147 МВт. Доля гидроэнергетики составила 2 043 МВт (95%) [2].

Стоимость энергетического оборудования различается по производителям и мощностям. Например, на базе гидротурбин Pelton, Turgo, Kaplan компания Hydro Induction Power производит 3 типа гидрогенераторов HV 1200, HV 1800, HV 3600, а их стоимость равна 3600\$, 4200\$, 6000\$. Они могут работать при напоре воды 18,29-152,4 м, расходе воды 0,63-37,85 л/с, максимальной



мощности 0,6-3,6 кВт (КПД от 6% до 30%), оборудование от Nautilus Water Turbine (Фрэнсис) с 46 об/мин и КПД до 75% (при высоких давлениях воды) и 10 600 долларов США. КПД микроГП 10Пр при напоре воды 2-4,5 м составляет 47%-64,7%. Диагональные и вогнутые микроГЭС эффективно работают при напоре воды  $N \geq 8$  м. Недостатком их является то, что КПД очень мал при напорах воды до 8 м.

Во всем мире уровень потребления электроэнергии резко увеличивается. В Китае на период 2005-2015 годы имеет место увеличение нефтяного эквивалента с 10940 млн.г. до 13147 млн.г. (25%), а также уменьшение природных запасов и ухудшение экологического состояния заставило правительство Китая пересмотреть свои взгляды на проблемы использования ВИЭ. Для развития в России до 2015 года планируется долю ВИЭ до 15% [6]. Это решение появилось при наличии необходимых условий для развития малой гидроэнергетики: большое количество водных источников и их высокая плотность, наличие ареала водосбора.

Практические исследования по вышеприведенной тематике имеются. Так в работе [7] говорится об объемах водных источников в Узбекистане, а также о типах гидроэнергетического оборудования, которое можно использовать. В работе [8] рассматриваются вопросы, касающиеся интеграции с единой энергетической сетью и микро ГЭС. Развитие различных направлений гидроэнергетики влияет на разные направления народного хозяйства. В работе [9] рассматривается вопрос рационального использования водных ресурсов для следующих целей: развитие сельского хозяйства и обеспечение электроэнергией отдаленных потребителей в период пиковых нагрузок в сети электроснабжения. Развитие микро- и пикогидроэнергетики в Узбекистане вызвано необходимостью развития удаленных регионов, улучшением условий жизни населения и различных кластеров [10].

При помощи солнечных электростанций в Узбекистане (Навоийская и Самаркандская области) за период январь – апрель в 2023 году было произведено 159,5 млн кВт час электроэнергии на двух электростанциях с общей мощностью 200 МВт. Их ввод позволил сэкономить 48 млн.куб.м газа, а также предотвратил выбросы в атмосферу 67 тыс. Тонн вредных газов. Для дополнительного улучшения состояния обеспеченности электроэнергией планируется установка солнечных панелей с мощностью 1,2 тыс. МВт [11].

Для получения более высоких объемов выработки электроэнергии при помощи ВИЭ можно предложить следующее:

- использовать особенности рельефа и состояние источников электроэнергии,
- создавать каскадную сеть с привлечением представителей производственного сектора для потребления полученной электроэнергии в собственных целях,
- проводить широкую интеграционную политику между источниками ВИЭ и единой сетью электроснабжения страны,
- проводить разработки устройств малой мощности (пико ГЭС и других типов источников) с учетом местных условий.

На основании анализа вышеприведенной информации можем сделать следующие выводы: привлечение электроэнергии от ВИЭ даст свой вклад улучшение электроэнергией удаленных пользователей, уменьшит негативное влияние на экологическую систему, получать постоянную реальную прибыль за сэкономленную количество электроэнергии, а также получать оплату за передаваемую в единую сеть электроснабжения лишней электроэнергии.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <https://www.gazeta.uz/ru/2021/11/09/energy/>
2. [https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Apr/IRENA\\_RE\\_Capacity\\_Statistics\\_2022](https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2022).
3. Захидов Р.А., Арифжанов А.Ш. Управление подключением распределённых генераторов на базе возобновляемых источников энергии в общую энергосистему, Гелиотехника, 2017 (2), С. 60-66.
4. Bozarov O.O. Nozzle turbine and experimental results /International Conference on “Modern Science and scientific studies”. France, paris. 2023. Vol.2., issue 4. April. Pp. 84-87.

5. [https://manbw.ru/analytics/mini-GES\\_hydro-turbine\\_hydroelectric-power-plant.html](https://manbw.ru/analytics/mini-GES_hydro-turbine_hydroelectric-power-plant.html)

6. Черняев М.В. Плюсы и минусы развития малой гидроэнергетики: российская действительность и китайский опыт // Вестник РУДН. Серия экономика. – 2020. Т.28. №2.-С.300-314.

7. Шарипов Ф.Ф., Шарипова М. Гидрологические ресурсы и их использование в Узбекистане // Research Focus.-2022. Volume 1. Issue 2.-Стр.23-25.

8. Кирйигитов Б., Шерматов Р., Усманов А. МикроГЭС и ее интеграция с единой линией электроснабжения // Образование, наука и инновационные идеи в мире. – 2023. Выпуск №13. Часть 6. - Стр. 64-67.

9. Кодиров Р., Шерматов Р., Ахмадалиев М. Водные ресурсы и сельское хозяйство: возможности, перспективы и проблемы // Образование, наука и инновационные идеи в мире. – 2023. Выпуск №13. Часть 6. - Стр. 68-73.

10. Каттаходжаев Ш., Османова Д., Сулаймонова С., Тулякова Р. Внедрение малой гидроэнергетики в Узбекистане. Современность и перспективы. [Электронный ресурс: <https://anhor.uz.ekologiya/-vnedrenie-maloy-gidroenergetiki-v-uzbekistane.-sovremennosti-perspektivi>] (15.10.2019)

12. [https://uz.kursiv.media/2023-05-10/skolko-elektroenergii-proizveli-solnechnye-elektrostantsii-navoi-i-samarkanda/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://uz.kursiv.media/2023-05-10/skolko-elektroenergii-proizveli-solnechnye-elektrostantsii-navoi-i-samarkanda/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop) (Опубликовано 10 мая 2023 года 13:07).

Последнее посещение 10.05.2023 13:48.

УДК 624.131(175)

## **ЧИСЛЕННЫЕ РАСЧЕТЫ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЯ ГОРОДА НУКУСА**

D

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук, заведующий лабораторией<sup>1</sup>, Каракалпакский государственный университет<sup>2</sup>, Узбекистан  
Аимбетов Иззетжон<sup>1</sup>, [izzetjon.aimbetov@knu.uz](mailto:izzetjon.aimbetov@knu.uz), Турсинбаев<sup>2</sup>

**Аннотация:** Представлены результаты численных расчетов напряженно-деформированного состояния массива грунтов под фундаментом здания города Нукуса методом Численные расчеты ленточных фундаментов показали, что с ростом ширины фундамента происходит увеличение осадок, что связано с ростом глубины активной зоны грунтового массива под фундаментом. Анализ результатов расчетов показал, что наиболее экономичным типом фундамента для исследованного участка строительства является ленточный фундамент шириной м.

**Ключевые слова:** Осадка, фундамент, массив грунта, plaxis

**1. Введение:** Из-за мало изученности физико-механических свойств засоленных грунтов города Нукуса часто фундаменты зданий проектируются с большим запасом. В последние годы в г. Нукусе осуществляется строительство многоэтажных жилых зданий. При проектировании зданий в основном принимаются ленточные фундаменты. В некоторых случаях из-за мало изученности инженерно-геологических условий г. Нукуса часто волевым решением принимается плитный фундамент.

### **2. Цель и методы исследования**

Целью настоящей работы являлось сравнение результатов натурных наблюдений осадок плитного фундамента с результатами расчетов методом конечных элементов (МКЭ) с использованием геотехнического комплекса «PLAXIS 3D Foundation».

Исследования были проведены на примере строительства пятиэтажного жилого дома, строящегося в г. Нукусе, который находится на перекрестке ул. Е.Алакоз и М.Авезова г. Нукуса. Высота здания 18,0 м. площадь в плане 768м<sup>2</sup>, стены кирпичные, на уровне перекрытий и покрытия предусмотрены сплошные антисейсмические пояса. Глубина заложения фундамента -

м. Тип фундамента – плитный, высотой 0,4м.

Инженерно-геологическое обследование показало, что в пределах разведанных глубин (до 10м) грунты опытной площадки были представлены глинистыми и песчаными грунтами, представленными лессовидными суглинками и песками.

Для проведения совместных расчетов плитного фундамента и основания был выбран расчетный комплекс «PLAXIS 3D Foundation», представляющий собой пакет прикладных геотехнических программ для конечно-элементного анализа напряженного состояния системы «основание-фундамент». При решении задач МКЭ сплошная область рассматривается совокупность конечного числа элементов. В данной работе при формировании расчетной схемы использовались 6-узловые элементы и 16-узловые интерфейсные элементы для моделирования соответственно работы конструкции и взаимодействия грунта с конструкцией.

При численных расчетах были использованы физико-механические свойства грунтов и материала фундамента, которые представлены ниже.

**Таблица №1 Физико-механические характеристики грунтов**

Наименование характеристики	Ед. изм.	Суглинок	Песок
Плотность грунта	т/м <sup>3</sup>	1	1,94
Коэффициент пористости	б/р	0,786	0,750
Влажность природная	д.е.		
Влажность на пределе текучести	д.е.		
Влажность на пределе раскатывания	д.е.		
Число пластичности	д.е.	0,126	
Показатель текучести	б/р	0,48	
Удельное сцепление при водонасыщении	кПа	,	,0
Угол внутреннего трения	град.	2	
Модуль деформации: при водонасыщении	МПа	8,6	9,5

**Таблица 2. Физико-механические свойства материала плиты**

Характеристика (Обозначение)	Ед. измер.	Величина
Модуль упругости ( $E_{ref}$ )	кН/м <sup>2</sup>	29000000
коэффициент Пуассона ( $\nu$ )	-	0,2
Плотность материала ( $\rho_{sat}$ )	кН/м <sup>3</sup>	24,0
Эквивалентная толщина ( $d$ )	м	0,4

В качестве объемных сил задавались собственный вес плиты и грунта основания. Внешняя сила - Р прикладывалась в виде равномерно-распределенной нагрузки. Для каждой ступени нагружения фундамента рассчитывались осадки и напряжения массива грунтов.

В целях оценки корректности результатов численных расчетов были проведены натурные наблюдения за осадками здания в процессе его строительства. Для этого в фундамент здания были установлены репера для наблюдения за осадками в процессе его возведения. В процессе возведения здания при помощи нивелира было осуществлено наблюдение за осадками зданий, которые показали, что осадка здания проходила равномерно по всем трем реперам.

### **3. Результаты численных расчетов осадок и их сопоставление с натурными наблюдениями**

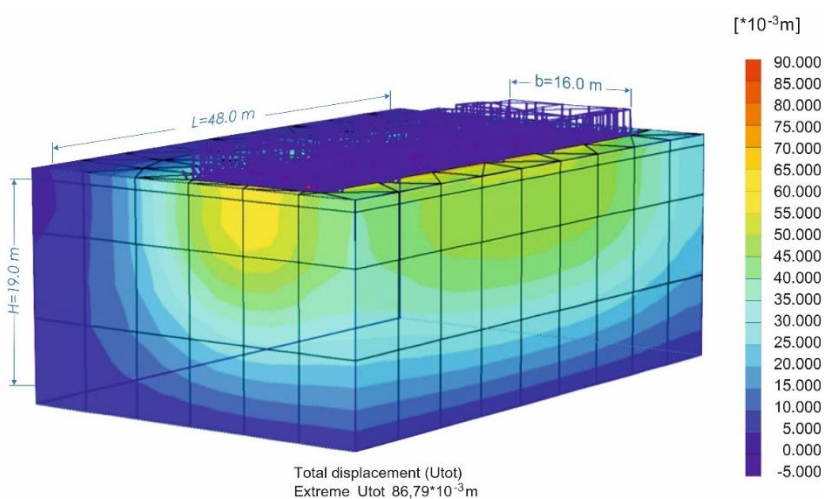
Результаты численных расчетов осадок здания были сопоставлены с результатами натурных наблюдений.

Наряду с расчетом плитного типа фундамента были проведены расчеты ленточного типа фундамента различной ширины:  $b = 1,2; 1,4$  и  $1,6$  м. Анализ результатов расчетов осадок ленточных фундаментов показал, что с увеличением ширины фундамента наблюдается увеличение осадки фундамента. При этом для всех размеров ленточных фундаментов осадки меньше чем осадки плитного фундамента. Это связано с тем, что с увеличением размера фундамента происходит рост интенсивности осадок по глубине. Для подтверждения этого

приведем результаты расчетов осадок массива грунта под фундаментами.

На рисунке 1 представлены результаты расчетов осадок массива грунтов под плитным фундаментом, анализ которого показывает, что под действием фундамента осадки не затухают до глубины 19 метров.

В целях оценки корректности применения ленточного фундамента были проведены численные расчеты для фундаментов шириной 1,2; 1,4; и 1,6 м. При расчетах были приняты значения вертикальных давлений под подошвой фундамента, которые возникают при действии веса вышележащих конструкций здания. При этом с ростом ширины ленточного фундамента увеличивается осадка фундамента. Это связано с ростом глубины затухания осадок по глубине.



значения вертикальных давлений под подошвой фундамента, которые возникают при действии веса вышележащих конструкций здания. При этом с ростом ширины ленточного фундамента увеличивается осадка фундамента. Это связано с ростом глубины затухания осадок по глубине.

Рис. 1. Изменение общих осадок грунта по глубине под плитным фундаментом.  $P=7,1 \text{ кН/м}^2$

Аналогичные результаты были получены в экспериментальных исследованиях осадки при различных размерах площади загрузки грунтового массива. Так, например, в опытах Х.Р. Хакимова и Д.Е. Польшина установлено, что с ростом площади загрузки, при одинаковом значении напряжений наблюдается увеличение вертикальных осадок. Это связано с ростом активной зоны грунтового массива при увеличении площади нагружения [3].

В таблице №3 представлены результаты расчетов осадок различных типов фундаментов для проектируемого здания в г. Нукусе, анализ которой показывает, что наиболее экономичным типом фундамента является ленточный фундамент шириной 1,2 м.

**Таблица 3. Осадки фундаментов различных типов и размеров**

Тип и размеры фундамента	Давление под подошвой фундамента, кН/м <sup>2</sup>	$U_{total} 10^{-3} \text{ м}$	$U_y 10^{-3} \text{ м}$	$U_x 10^{-3} \text{ м}$
Плитный фундамент 16 x 48 м		86,79	86,26	
Ленточный фундамент b=1,2 м	,5	64,81	57,47	34,20
Ленточный фундамент b=1,4 м	16,72	60,41	54,60	29,65
Ленточный фундамент b=1,6 м	14,63	62,42	54,56	34,53

### Выводы

1. Сравнительный анализ численных расчетов и натурных наблюдений осадок фундамента здания города Нукус показал согласуемость натурных наблюдений с результатами численных расчетов, выполненных при помощи программы PLAXIS.

2. Результаты численных расчетов ленточных фундаментов различной ширины показал, что с ростом ширины фундамента увеличивается осадка. Это связано с ростом глубины затухания осадок по глубине с увеличением ширины фундамента.

3. Сравнение результатов численных расчетов осадок плитного фундамента пятиэтажного дома показал, что по сравнению с плитным фундаментом осадки ленточных фундаментов значительно меньше, что связано с глубиной активной зоны грунтового массива под фундаментом.

4. Результаты исследований показали, что принятый плитный вариант фундамента допускает перерасход строительных материалов при изготовлении фундамента. Наиболее экономичным фундаментом для проектируемого здания достаточно принять фундамент шириной



**Список литературы**

1. Аимбетов И.К. Инженерно-геологические основы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. Монография. Нукус, «Илим» 2020 - 288 с.
2. Aimbetov I.K., Bekimbetov R.T. The investigation of Foundation Displacements of Nukus City (Uzbekistan) buildings. International of Science and Research (IJSR), Volume 9 Issue 7, July 2020, -p.504-507.
3. Цытович Н.А. Механика грунтов. М: Стройиздат,1983. 288 с.
4. Angeli M., Bigas J.P., Benavente D., Menéndez B., Hébert R., David C. Salt crystallization in pores: quantification and estimation of damage // Environmental geology. - 2007. - № 52. - P. 205-213.
5. Benavente D., Cueto N., Martínez-Martínez J., Del Cura M.G., Cañaveras J. The influence of petrophysical properties on the salt weathering of porous building rocks // Environmental geology. - 2007. - № 52. - P. 215-224.
6. Benavente D., Garcia del Cura M.A., Garcia-Guinea J., Sanchez-Morald S., Ordonez S. Role of pore structure in salt crystallisation in unsaturated porous stone // Journal Crystal Growth - 2004. - №260 (3-4). - P. 532-544.

## V. ARXITEKTURADA XORIJIY TAJRIBALAR VA BIM

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В АРХИТЕКТУРЕ И BIM-ТЕХНОЛОГИИ

УДК 69.003

ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАСЧЕТЕ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

докторант Ибрагимов Низом Хусенович

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет, Узбекистан

E-mail: [nizamibragimov23@gmail.com](mailto:nizamibragimov23@gmail.com)

**Аннотация:** Современное проектирование невозможно представить без применения BIM технологий. Информационное моделирование чаще применяется при проектировании нового строительства зданий и сооружений, реконструкциях и капитальных ремонтах, что составляет большую часть выполняемых проектов. А для выполнения работ по обследованию зданий и сооружений по-прежнему используют 2D программы. Визуальное и инструментальное обследование не является трудной задачей, требующей сложных программ. Но внедрение BIM технологий обеспечивает ускорение выполнения работ по обследованию зданий и сооружений, значительно повышает качество результата, а также максимально раскрывает фактическое состояние строительных конструкций.

**Ключевые слова:** информационная модель, визуальное и инструментальное обследование, здание, сооружение, строительная конструкция, метод конечных элементов, программное проектирование.

**Annotasiya:** zamonaviy loyihalashtirishni BIM texnologiyalaridan foydalanmasdan tasavvur qilib bo'lmaydi. Axborotli modellashtirish ko'pincha amalga oshirilayotgan loyihalarning katta qismini tashkil etadigan bino va inshootlarning yangi qurilishini loyihalashda, rekonstruktsiya qilish va kapital ta'mirlashda qo'llaniladi. Binolar va inshootlarni o'rganish bo'yicha ishlarni bajarish uchun ular hali ham 2D dasturlardan foydalanadilar. Vizual va instrumental tekshiruv murakkab dasturlarni talab qiladigan qiyin ish emas. BIM texnologiyalarini joriy etish bino va inshootlarni o'rganish bo'yicha ishlarni tezlashtirishni ta'minlaydi, natija sifatini sezilarli darajada oshiradi, shuningdek qurilish kontsruksiyalarining haqiqiy holatini maksimal darajada ochib beradi.

**Kalit so'zlar:** axborot modeli, vizual va instrumental tekshirish, bino, qurilish, qurilish konstruksiyasi, chekli elementlar usuli, dasturiy loyihalashtirish.

**Abstract:** Modern design is impossible to imagine without the use of BIM technologies. Information modeling is more often used in the design of new construction of buildings and structures, reconstructions and major repairs, which makes up most of the projects carried out. And 2D programs are still used to perform work on the inspection of buildings and structures. Visual and instrumental examination is not a difficult task requiring complex programs. The introduction of BIM technologies provides acceleration of work on the inspection of buildings and structures, significantly improves the quality of the result, and also reveals the actual condition of building structures as much as possible.

**Keywords:** information model, visual and instrumental survey, building, structure, building structure, finite element method, software design.

Информационное моделирование зданий и сооружений (BIM) за последнее десятилетие плотно укоренилось в строительной сфере, став неотъемлемой частью проекта на всех стадиях жизненного цикла объекта. Информационная модель (BIM-модель) представляет собой трехмерную модель, отражающую принятые конструктивные, объёмно-планировочные и иные концептуальные решения, содержащую структурированные текстовые и графические сведения и данные о здании и сооружении, технические и функциональные характеристики.

**Информационное моделирование строительных объектов** (*Building information modeling*) — это процесс создания и изменения информации о строительных объектах. Одним из ключевых результатов этого процесса является информационная модель строительного объекта, или цифровое описание особенностей построенного объекта. Модель используется для совместной работы и обновляется на ключевых этапах проекта. Создание цифровой модели строительного объекта позволяет тем, кто взаимодействует с ним, оптимизировать свои действия, в итоге повышая стоимость объекта (как актива).



Рисунок 1. Логотипы известных программных комплексов САПР

**Ansys** — универсальная программная система анализа методом конечных элементов (МКЭ), существующая и развивающаяся на протяжении последних 30 лет, является довольно популярной у специалистов в сфере автоматизированных инженерных расчётов (САПР, или CAE) и решения МКЭ линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела и механики конструкций (включая нестационарные геометрически и физически нелинейные задачи контактного взаимодействия элементов конструкций), задач механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики, а также механики связанных полей [1,2].

**Autodesk Robot Structural Analysis** - набор инструментов для расчета строительных конструкций любого размера и сложности. Инженеры могут исследовать поведение конструкции как в линейной, так и в нелинейной постановке. Возможность взаимодействия с Autodesk Revit Structure делает информационную модель здания (BIM) еще более информативной. Инженеры имеют возможность выполнять расчеты различных типов конструкций значительно быстрее.

**SAP2000** является программным обеспечением расчетом внутренних сил, отредактированных *Компьютеры & Structures Inc.* В SAP2000 первые три буквы обозначают программу структурного анализа.

Программное обеспечение используется для конструкций из железобетона, конструкционной стали или других строительных материалов и в любой форме нагрузки: точечной, линейной, площадной. Программа обрабатывает несколько типов статической нагрузки (собственный вес конструкции и эксплуатационные расходы) или динамический (землетрясение, взрыв и т. д.). Кроме того, он имеет несколько настроек для различных проверок: Еврокод, Американские правила и другие.

**STAAD** — это структурный анализ и проектирование программное обеспечение, используемое разработанное Research Engineers International в 1997 году. В конце 2005 года компания Research Engineers International была куплена Bentley Systems.

Он может использовать различные формы анализа, от традиционного статического анализа до более современных методов анализа, таких как р-дельта анализ, геометрический нелинейный анализ, анализ пустого действия (статический-нелинейный Анализ) или анализ потери устойчивости. Он также может использовать различные формы методов динамического анализа, временной истории анализа динамики.

**NX Nastran** — инструмент для проведения компьютерного инженерного анализа (CAE) проектируемых изделий методом конечных элементов (МКЭ) от компании Siemens PLM Software. NX Nastran вместе с дополнительными решателями предназначен для решения как статических, так и динамических линейных и нелинейных задач инженерного анализа [3].

**SolidWorks** (*solid* — твёрдое тело и *works* — работать) — программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения.

Система SolidWorks стала первой САПР, поддерживающей твердотельное моделирование для платформы Windows.

**ПК Лира** — многофункциональный программный комплекс для проектирования и расчёта строительных и машиностроительных конструкций различного назначения. Реализованный метод расчета — метод конечных элементов (МКЭ). Выполняется расчёт на статические (силовые и деформационные) и динамические воздействия [4]. Производится подбор и проверка сечений стальных конструкций, армирование сечений железобетонных и сталежелезобетонных конструкций. Выдаются чертежи стадии «рабочий проект» марок КЖ, КМ. Многочисленные специализированные системы, позволяют моделировать работу массивов грунта, рассчитывать мостовые сооружения, моделировать работу сооружения в процессе монтажа, исследовать поведение конструкции под динамическими воздействиями во времени и многое другое. На сегодняшний день существует два программных комплекса семейства Лира: «ЛИРА 10» и «Лира-САПР» [5].

**SCAD Office** — программный комплекс нового поколения, позволяющий провести расчет и проектирование стальных и железобетонных конструкций.

Система SCAD Office представляет собой набор программ, предназначенных для выполнения прочностных расчетов и проектирования строительных конструкций различного вида и назначения. Вычислительный комплекс SCAD включает развитые средства подготовки данных, расчета, анализа результатов и не имеет ограничений на размеры и форму проектируемых сооружений.

#### Литература:

1. Басов К. А. [ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование](#). — М.: ДМК Пресс, 2006. — С. 240.
2. Басов К. А. ANSYS для конструкторов. — М.: ДМК Пресс, 2009. — С. 248.
3. Гончаров П. С., Ельцов М. Ю., Коришиков С. Б., Лаптев И. В., Осюк В. А. [NX для конструктора-машиностроителя](#). — ИД ДМК Пресс. Москва, 2010. — 504 с.
4. *Louis Komzsik. [What Every Engineer Should Know about Computational Techniques of Finite Element Analysis, Second Edition](#)*. — CRS Press, 2009. — 350 с.
5. Стрелец-Стрелецкий Е. Б., Боговис В. Е., Гензерский Ю. В. и др. Лира 9.4. Руководство пользователя. Основы. Учебное пособие. — К.: «Факт», 2008.
6. Городецкий А. С., Евзеров И. Д. Компьютерные модели конструкций. — К.: «Факт», 2009.
7. Komolboy I., Akram R., Nizom I. A New Structural Solution for Earthquake Resistant Cross-bar Spatial Structures //European Scholar Journal. – Т. 2. – №. 12. – С. 123-125.

## РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В ТЕНДЕНЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ВНИМАНИЯ К ФОРМИРОВАНИЮ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Доц. Муродхон Усманов<sup>1</sup>, ассистент Азимова Асалои Шавкатжон кизи<sup>2</sup>  
 Ташкентский архитектурно-строительный университет<sup>1</sup>,  
 Андижанский Институт экономики и строительства<sup>2</sup>, Узбекистан  
 E-mail: [azimova.asaloy@mail.ru](mailto:azimova.asaloy@mail.ru)

**Аннотация:** Нынешним трендом является создание нового образа городов. Зарубежный опыт создания комфортных условий жизни городского населения может показать улучшение многих социальных показателей развития общества. На наличие положительного результата по реновации городских территорий в Республики Узбекистан можно указать на примере города Андижан. В этой статье показаны задачи, которые планируется создать для комфортной городской среды. В связи с этим показаны тенденции в развитии строительной отрасли, которые позволяют повысить уровень деловой активности.

**Annotatsiya:** Hozirgi tendentsiya shaharlarning yangi qiyofasini yaratishdir. Shahar aholisi uchun qulay yashash sharoitlarini yaratish bo'yicha xorijiy tajriba jamiyat rivojlanishining ko'plab ijtimoiy ko'rsatkichlarining yaxshilanishini ko'rsatishi mumkin. O'zbekiston Respublikasida shahar



hududlarini renovatsiya qilish bo' yicha ijobiy natija mavjudligini Andijon shahri misolida ko'rsatish mumkin. Ushbu maqolada qulay shahar muhiti uchun yaratilishi rejalashtirilgan vazifalar ko'rsatilgan. Shu munosabat bilan qurilish sanoatining rivojlanish tendentsiyalari ko'rsatilgan, bu esa ishbilarmonlik faolligini oshirishga imkon beradi.

**Annotation:** The current trend is to create a new image of cities. Foreign experience in creating comfortable living conditions for the urban population can show the improvement of many social indicators of the development of society. The presence of a positive result on the renovation of urban areas in the Republic of Uzbekistan can be indicated by the example of the city of Andijan. This article shows the tasks that are planned to be created for a comfortable urban environment. In this regard, the trends in the development of the construction industry are shown

**Введение:** Внимание к формированию городской среды проявляется на самом высоком уровне в Республике Узбекистан. В качестве подтверждения можно отметить существование приоритетного проекта по созданию комфортной городской среды. Городская среда -это комплекс социальной и промышленной инфраструктуры с объектами, созданными многими отраслями промышленности. Транспорт -это техника; связь - отрасль информационных технологий и телекоммуникаций, энергетика, жилищно-коммунальная инфраструктура; сфера услуг - торговля, легкая промышленность и т.д. Следует отметить, что структура различных городских систем формирует объекты недвижимости различного функционального назначения. В связи с этим основные факторы городского развития определяются состоянием недвижимости и методами ее застройки. Граждане, живущие в городах, очень быстро реагируют на положительные или отрицательные аспекты городского развития. Дух различных сообществ может оказать сильное влияние на работу местного администратора.

Материалы и методы как отмечается в официальных источниках, городская среда определяет и формирует образ жизни населения и конкретного человека. Таким образом, чем больше времени человек может проводить в разных частях города, но также уделять внимание спорту, здоровью, может использовать для этого возможности дворов, парковых сооружений, тем здоровее и эффективнее. И все общество сразу. Учитывая климатические условия нашей страны, низкий уровень развития или ухудшение состояния различной инфраструктуры, создание комфортной и безопасной городской среды, доступной, в том числе, для маломобильных граждан, является частью одной из приоритетных задач, проблем стран, реализация которых является приоритетной задачей. приоритетный проект по созданию комфортной городской среды, направленный на то, чтобы сделать города Республики Узбекистан комфортными, экологически чистыми, способными обеспечить равные возможности для развития для всех групп населения. Для этого должны целенаправленно создаваться общественные места и зоны отдыха, которые благоприятно влияют на здоровье и физическую культуру граждан. Проекты, которые уже были реализованы в нашей стране и особенно важны за рубежом, показали, что их успех оказывает прямое положительное влияние на социально-демографические показатели отдельных территорий. Кроме того, есть города, миссией которых является охрана репродуктивного здоровья.

Благоустройства городской среды на всей территории методом выполнения работ по благоустройству отдельных и комплексных территорий. Формирование муниципальных программ по благоустройству городов с учетом мнения граждан, территориального общественного самоуправления, реализация механизма поддержки мероприятий по благоустройству городов, инициированных гражданами, финансовое участие граждан и организаций в реализации этих мероприятий, инструменты общественного мониторинга реализации мероприятий и для достижения этой цели предлагается многое другое. Для реализации таких проектов предполагается участвовать и/или реализовать следующее:

- а) принять муниципальные программы за годы определенными перечнями объектов, благоустройство которых планируется осуществить в период реализации проекта;
- б) Оспаривать лучшие практики;
- в) Координировать

г) реализовать образовательные программы специалистов, занимающихся вопросами обеспечения городского благоустройства и т.д.

д) Создать инструменты общественного контроля за реализацией программ благоустройства городов.

Современной тенденцией является усиление внимания правительства к вопросам возврата, окупаемости своих инвестиций. В связи с этим приоритетный проект ставит своей прямой целью формирование системы конкурсного отбора проектов по обеспечению городского благоустройства, которая предполагает отбор лучших и наиболее востребованных горожанами проектов. Также планируется формирование пула проектов, которые могут стать примером лучших практик по реализации мероприятий по обеспечению городских удобств. Все это направлено на капитализацию нематериальных активов государства, органов власти, которые позволяют решать важные социальные проблемы, обеспечивать инвестиционную привлекательность проектов по благоустройству городов, лучше привлекать капитал из других сфер деятельности и отраслей промышленности. При этом капитализация соответствующих нематериальных активов будет проявляться, прежде всего, в росте компетенций лиц, управляющих градостроительными схемами. Ожидается, что обучение представителей субъектов Республики Узбекистан и их последующее участие в реализации проектов позволят сформировать Центры современных компетенций в вопросах создания благоприятной городской среды и создать условия для дальнейшего повторения и реализации этих компетенций. обеспечение городских удобств, реализация бухгалтерских проектов. современные требования. Таким образом, создание центров власти, которые могут быть поддержаны государственными органами, станет основным связующим звеном для взаимодействия тех, кто обладает ресурсами и способен выполнять необходимую работу.

Различные строительные компании, которые выполняют как коммерческие проекты, так и работы в рамках государственного заказа, функционируют непросто. Программы по благоустройству города имеют относительный масштаб и затрагивают интересы значительной части коммерческих строительных компаний. Рассмотрение тех направлений обеспечения городских удобств, которые город может реализовать наиболее эффективным образом, необходимо строительным организациям. Следовательно, развитие компетенций строительных компаний должно происходить в соответствии с компетенцией соответствующих центров компетенций.

#### Результаты

Государственные программы по благоустройству городов оказывают сильное инвариантное влияние на функционирование строительных компаний. В связи с этим строительный комплекс не определяет направления строительства, которые являются для него наиболее приоритетными. Строительные компании развиваются в том направлении, в котором пользователи этой недвижимости формируют требования к городской недвижимости. Соответственно, население города является основной доминирующей критической массой, способной определять вектор развития участников строительной деятельности. Развитие строительной отрасли в рамках роста внимания к формированию городской среды будет происходить адекватно стоящим целям с возможностью опережающего роста необходимых компетенций. Результат управления строительными компаниями должен заключаться в своевременном понимании тенденций развития городской среды.

Исходя из этого, развитие строительных компаний действительно может быть в тренде современного роста внимания к формированию городской среды. В результате компании смогут получать средства из общего потока средств, направляемых как государством, так и частными инвесторами. Сегодня это серьезная поддержка в преодолении кризисных явлений.

Многие исследователи посвятили свои работы формированию городской среды. Они обращают свое внимание на необходимость оказания помощи со стороны государства при реализации инвестиционных проектов. В дополнение к вышесказанному, основная задача ставится в сфере жилищного строительства и прилегающих к нему сооружений. В данной статье обращается внимание на развитие особых компетенций участников строительной деятельности,

которые способны предложить соответствующие инструменты для решения важных городских проблем. Это позволяет определить новое содержание задач развития строительных компаний и конкретизировать виды и направления их поддержки как со стороны государства, так и других участников экономических отношений в строительстве.

#### **Список Литературы**

1. Kankhva V S 2014 Economics and business 5-2(46-1) p. 902-905
2. Mendola D and Volo S 2017 Tourism Management 59 p.541-553
3. Wang S 2006 European Journal of Operational Research p.169 329-331
4. Gupta S and Malhotra N K 2016 Journal of Business Research p.69 5671–5681
5. Chechevichkin V N and Vatin N I 2014 Magazine of Civil Engineering 50(6) p.67-74
6. Murgul V 2017 Special aspects of attic floor warming in historic buildings MATEC Web of Conferences 06001 [7] Aggogeri F, Avanzini A, Borboni A and Pandini S 2017 International Journal of Automation Technology 11(2) pp 311-321
7. Moseyev, Noriddin. "Industrial regions of Uzbekistan" Uzbekistan volume one. Tashkent, 2000-
8. Karimov I. A. Uzbekistan is striving for the XXI century, T., 1999;
9. Economy of the Republic of Uzbekistan, T., 1998;
10. Ekonomika Uzbekistan istran SNG, T., 2001; Republic Of Uzbekistan, T., 2001.
11. Khamidovna P. O. Features of the Use of Modern Didactic Tools in Technical Higher Educational Institutions //Telematique. – 2023. – С. 7630–7634-7630– 7634.
12. XAMIDOVNA P. O. The mechanism of developing a culture of communication in students in the educational process //Journal of Critical Reviews. – 2020

## ПРОЧНОСТЬ И СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

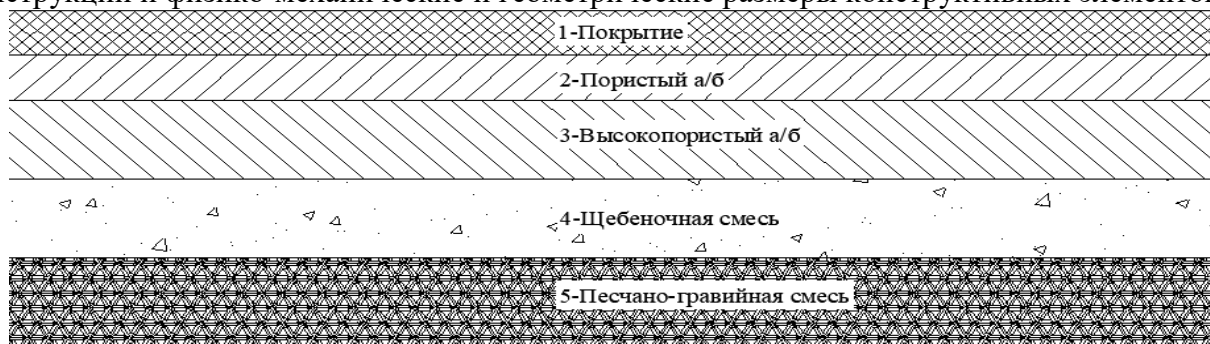
### УДК 517.958:539.3 МОДЕЛИ НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ТРЁХСЛОЙНЫХ ПЛИТ ИЗ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Проф. А. Абдусаттаров, А.М. Карабаев, Ф.Э. Абдукадиров, С.Ш. Хожахматов  
Ташкентский государственный транспортный университет, Узбекистан  
E-mail: [farkhod.toshkent@gmail.com](mailto:farkhod.toshkent@gmail.com)

**Аннотация.** В работе приводятся модели деформирования и схема расчета напряженно-деформированного состояния трехслойных плит из асфальтобетонных покрытий. На основе вариационного принципа Лагранжа получены уравнения равновесия трехслойной плиты в перемещениях при упругопластическом нагружении.

**Ключевые слова:** конструкция, модель, нелинейность, деформирования, трехслойные плиты, асфальтобетонная покрытия, нагружения

**Введение.** Исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) пластин из асфальтобетонных покрытий является – наиболее важные условия повышения их применения в отраслях строительства. В монографии [1] изложены современные представления о составе, структуре, физико-механических и реологических свойствах дорожных покрытий, а также системы оценки качества дорожных асфальтобетонов различных типов, видов и назначения. В статье [2] рассматривается конструкция, состоящую из слоистых асфальтобетонной дорожной одежды с основанием из щебеночной смеси. На рис.1 представлена схематический вид дорожной конструкции и физико-механические и геометрические размеры конструктивных элементов [3].



**Рис.1.** Схематический вид дорожной конструкции.

В табл.1. приведены геометрические размеры конструктивных слоев и физико-механические характеристики материалов.

Табл.1

№	Материал слоя	h слоя, см	Расчет по допустимому упруг. прогибу, E, МПа	Расчет по усл. сдвигоустойчивости, E, Па	Расчет на растяжение при изгибе			
					E, МПа	R <sub>o</sub> , МПа	□	m
1.	Асфальтобетон плотный на БНД марки 60/90	6	3200	1800	4500	9,80	5,2	5,5
2	Асфальтобетон пористый на БНД марки 60/90	9	2000	1200	2800	8,0	5,9	4,3



3.	Асфальтобетон высокопористый на БНД марки 60/90	12	2000	1200	2100	5,65	6,3	4,0
4.	Гравийная смесь	40	205	205	205	-	-	-
5.	Супесь пылеватая $W_{II} = 0,7W_T$	-	46	46	46	-	-	-

**Постановка задачи и методы решения.** Следуя [4,5], приведены постановка и методика решения задач статики элементов конструкций типа несимметричного по толщине трехслойных пластин с жестком заполнителем на упругом основании. Система координат связывается со срединной плоскости заполнителя. На плиту действуют внешние распределенные поверхностные нагрузки  $q, P_x, P_y$  и реакция упругого основания по Винклеру.

В соответствии с известными геометрическими гипотезами продольные перемещения в слоях  $u^{(k)}$  выражается через искомым функции  $u_x, u_y, \psi_x, \psi_y, w$ .

$$\begin{aligned}
 u_x^{(1)} &= u_x + c\psi_x - cw_{,x}, & u_y^{(1)} &= u_y + c\psi_y - cw_{,y} & (c \leq z \leq c + h_1) \\
 u_x^{(3)} &= u_x + z\psi_x - zw_{,x}, & u_y^{(3)} &= u_y + z\psi_y - zw_{,y} & (-c \leq z \leq c) \\
 u_x^{(2)} &= u_x - c\psi_x - zw_{,x}, & u_y^{(2)} &= u_y - c\psi_y - zw_{,y} & (-c - h_2 \leq z \leq -c)
 \end{aligned} \tag{1}$$

где  $z$  – расстояние от рассматриваемого волокна до срединной плоскости заполнителя; запятой в нижнем индексе обозначает операцию дифференцирования по следующей за ней соответствующей координате.

Используя соотношение Коши и выражения (1), получим компоненты деформаций в слоях:

$$\begin{aligned}
 \varepsilon_{xx}^{(1)} &= u_{x,x} + c\psi_{x,x} - zw_{,xx}, & \varepsilon_{xx}^{(1)} &= u_{y,y} + c\psi_{y,y} - zw_{,yy} & (c \leq z \leq c + h_1) \\
 \varepsilon_{xx}^{(3)} &= u_{x,x} + z\psi_{x,x} - zw_{,xx}, & \varepsilon_{yy}^{(1)} &= u_{y,y} + z\psi_{y,y} - zw_{,yy} & (-c \leq z \leq c) \\
 u_x^{(2)} &= u_{x,x} - c\psi_{x,x} - zw_{,xx}, & u_y^{(1)} &= u_{y,y} - c\psi_{y,y} - zw_{,yy} & (-c - h_2 \leq z \leq -c)
 \end{aligned} \tag{2}$$

Для связи напряжений и деформации в слоях используются уравнения состояния на основе теории малых упругопластических деформаций – Ильюшина:

$$S_{ij}^{(k)} = 2G_k(1 - \omega_k(\varepsilon_u^{(k)}))\varepsilon_{ij}^{(k)}, \quad \sigma^{(k)} = 3K_k \varepsilon^{(k)} \tag{3}$$

здесь  $S_{ij}^{(k)}, \sigma^{(k)}, \varepsilon_{ij}^{(k)}, \varepsilon^{(k)}$  – девиаторные и шаровые части тензора напряжений и деформаций;  $G_k, K_k$  – модуль сдвиговой и объемной деформации  $k$ -го слоя;  $\varepsilon_u^{(k)}$  – интенсивность деформации;  $\omega_k(\varepsilon_u^{(k)})$  – функция пластичности, описывающая физическую нелинейность материала. Для функции пластичности принимаются следующие выражения:

$$\omega^{(k)}(\varepsilon_u^{(k)}) = \begin{cases} 0, & \varepsilon_u^{(k)} \leq \varepsilon_{y0}^{(k)} \\ A \left( 1 - \frac{\varepsilon_y^{(k)}}{\varepsilon_u^{(k)}} \right)^\alpha & \varepsilon_u^{(k)} > \varepsilon_{y0}^{(k)} \end{cases} \quad \omega^{(3)}(\varepsilon_u^{(3)}) = \begin{cases} 0, & \varepsilon_u^{(3)} \leq \varepsilon_{u0}^{(3)} \\ A_1 \left( 1 - \frac{\varepsilon_{u0}^{(3)}}{\varepsilon_u^{(3)}} \right)^{\alpha_1} & \varepsilon_u^{(3)} > \varepsilon_{u0}^{(3)} \end{cases}$$

Для вывода уравнения равновесия трехслойного плиты воспользовались вариационным принципом Лагранжа

$$\delta(A - \Pi) = 0 \tag{4}$$

где  $\delta A$  - вариация работы внешних сил:

$$\delta A = \iint_S (P_x \delta u_x + P_y \delta u_y + (q + q_A) \delta w) dS \tag{5}$$

$\delta \Pi$  - вариация потенциальной энергии, имеющие вид:

$$\delta \Pi = \iint_S \left\{ \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} (\sigma_{xx}^{(k)} \delta \varepsilon_{xx}^{(k)} + \sigma_{yy}^{(k)} \delta \varepsilon_{yy}^{(k)} + \sigma_{xy}^{(k)} \delta \varepsilon_{xy}^{(k)}) dz + 2 \int_{h_k} (\sigma_{xz}^{(k)} \delta \varepsilon_{xz}^{(k)} + \sigma_{yz}^{(k)} \delta \varepsilon_{yz}^{(k)}) dz \right\} dx dy \quad (6)$$

Теперь определяем компоненты тензора напряжений в слоях, используя соотношения (3). Выделим линейных (индекс “e”) и нелинейные (индекс “ω”) части компонентов напряжений в следующем виде [5]:

$$\sigma_{ij}^{(k)} = \sigma_{ij}^{(k)e} - \sigma_{ij}^{(k)\omega} \quad (7)$$

где  $\sigma_{ij}^{(k)e} = 2G_k \varepsilon_{ij}^{(k)} - 3K_k \varepsilon^{(k)} \delta_{ij}$ ,  $\sigma_{ij}^{(k)\omega} = 2G_k \omega_k \varepsilon_{ij}^{(k)}$

Внутренние усилия и моменты в слоях плиты также представим в виде разности линейной и нелинейной составляющих, например,

$$N_{xx}^{(k)} = N_{xx}^{(k)e} - N_{xx}^{(k)\omega}, \quad Q_{xx}^{(k)} = Q_{xx}^{(k)e} - Q_{xx}^{(k)\omega}, \dots, M_{xy}^{(k)} = M_{xy}^{(k)e} - M_{xy}^{(k)\omega}, \quad (8)$$

где линейные части, например:

$$N_{xx}^{(k)e} = \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} \sigma_{xx}^{(k)e} dz = \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} (K_k^+ \varepsilon_{xx}^{(k)} + K_k^- \varepsilon_{yy}^{(k)}) dz \quad (9)$$

а нелинейные слагаемые внутренних усилий:

$$N_{xx}^{(k)\omega} = \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} \sigma_{xx}^{(k)\omega} dz = \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} \left( \frac{4}{3} G_k \varepsilon_{xx}^{(k)} - \frac{2}{3} G_k \varepsilon_{yy}^{(k)} \right) \omega_k dz$$

$$Q_{xz}^{(3)e} = \int_{-c}^c \sigma_{xz}^{(3)e} dz = 2 \int_{-c}^c G_3 \omega_3 \varepsilon_{xz}^{(3)} dz \quad M_{xx}^{(k)\omega} = \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} \sigma_{xy}^{(k)\omega} dz = 2 \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} G_k \omega_k \varepsilon_{xy}^{(k)} z dz \quad (10)$$

Введя обобщенные внутренние усилия и моменты и используя соотношения (8) из вариационного уравнения получена система дифференциальных уравнения равновесия трехслойных плиты в усилиях с учетом физической нелинейности материалов слоев с соответствующие граничными условиями в виде [5], например:

$$N_{xx,x}^e + Q_{xy,y}^e = -P_x + P_{x\omega}; \quad N_{yy,y}^e + Q_{xy,y}^e = -P_y + P_{y\omega}$$

$$M_{xx,xx}^e + 2M_{xy,xy}^e + M_{yy,yy}^e = q + q_R + q_\omega \quad (11)$$

где нелинейных свойств слоев учитываются дополнительными слагаемыми в правых частях уравнений с индексом “ω”, например:

$$P_{x\omega} = N_{xx,x}^\omega + Q_{xy,y}^\omega; \quad P_{y\omega} = N_{yy,y}^\omega + Q_{xy,x}^\omega; \quad q_\omega = M_{xx,xx}^\omega + 2M_{xy,xy}^\omega + M_{yy,yy}^\omega \quad (12)$$

К систему уравнений (11) следует добавить граничные условия для пластин вдоль линии  $y=0; b$  и  $x=0; a$  с учетом величины с индексом “ω”.

Определив внутренних усилий и подставив их в уравнения равновесия (12), получим систему нелинейных дифференциальных уравнений в перемещениях. Для решения данной системы применяется итерационный метод – метод упругих решений Ильюшина. Входящие в правые части величины  $P_{x\omega}$ ,  $P_{y\omega}$ , ...  $q_\omega$  служат “дополнительными” внешними нагрузками. На первом шаге итерации они нулевые, в дальнейшем на каждом шаге они вычисляются по результатом предыдущего приближения [5,6].

В качества иллюстрации приведены результаты расчета цилиндрического изгиба упругой асфальтобетонный покрытий на упругом основании. На рис.1 показано изменения прогиба –  $w$  и относительного сдвига в заполнителя –  $\psi_x$ . Кривые соответствует различным по величине коэффициентом жесткости основания  $k$ .

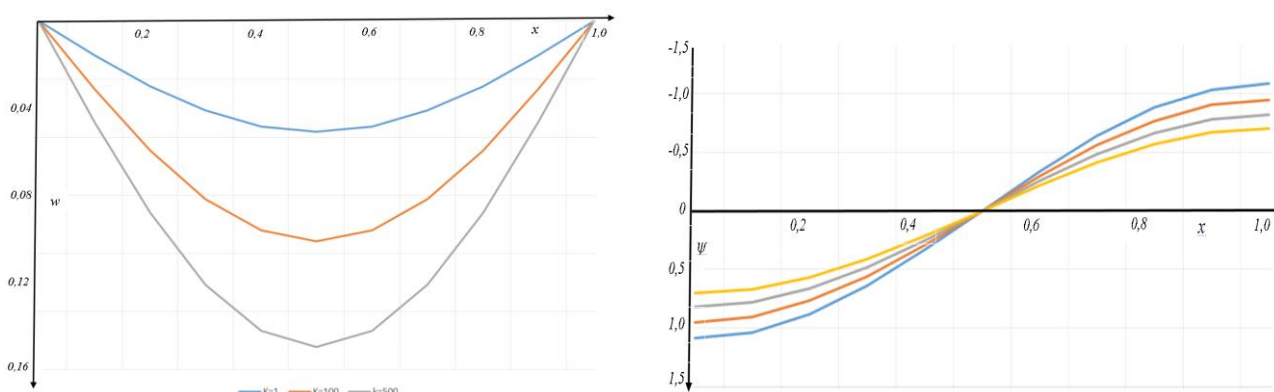


Рис.2. Характер изменения прогиба –  $w$  и относительного сдвига –  $\psi_x$ .

**Заклучение.** На основе соотношений теории малых упругопластических деформаций и вариационного принципа разработаны модели деформирования, получена система дифференциальных уравнения равновесия трехслойной плиты из асфальтобетонного покрытия. Приведены численный результаты расчета.

### Литературы

1. Золоторёв В.А. Избранные труды. Том 3. Дорожные асфальтобетоны. –Санкт – Петербург: Изд.дом «Славутич», 2015. – 184 с.
2. Телтаев Б.Б. Закономерность самоорганизации асфальтобетонного покрытия при низкотемпературном трещинообразовании //Вестник КазДорНИИ, 3/4, 2016. – 104 с
3. Карабаев А.М. Асфальтобетон на основе комплексного органического вяжущего. Монография. Т.: 2019, 180 с.
4. Москвитин В.В. Циклические нагрузки элементов конструкций. М.: URSS. 2019. – 344 с. (переизд)
5. Старовойтов Э.И. Вязкоупругопластические слоистые пластины и оболочки. —Гомель: БелГУТ, 2002. 344 с.
6. Старовойтов Э.И., Абдусаттаров А., Рузиева Н.Б. Циклическое нагружение упругопластических трёхслойных стержней с учетом их повреждаемости. //Проблемы механики, 2023, №1, с.66-74.

UO’K 620.1

## KONSTRUKTSIYALARDAN TASHKIL TOPGAN BINOLARNI TEKSHIRISHNING AYRIM

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O’zbekiston

E-mail: [xikmat.phd88@gmail.com](mailto:xikmat.phd88@gmail.com), [suyunovzarif162@gmail.com](mailto:suyunovzarif162@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada temirbeton konstruksiyalaridan tashkil topgan binoning asosiy yuk ko’taruvchi elementlarni tekshirishning tartibi va texnik holatini baholash bo’yicha ma’lumotlar keltirilgan.

**Kalit so’zlar:** Temirbeton, armatura, konstruksiya, tekshirish, mustahkamlik, nuqson, shikastlanish, zanglash, yemirilish.

**Kirish.** Temirbeton konstruksiyalarni tekshirishga tayyorlash va tekshirish ishlarining umumiy qoidalari – metall va yog’och konstruksiyalaridan tashkil topgan binolardagi kabi amalga oshiriladi. Beton va temirbeton konstruksiyalarini tekshirishda korroziyadan himoya qatlaminig holati, mustahkamligi, betonning bir jinsliliigi va butunligi, shu bilan bir qatorda, himoya qatlaminig qalinligi, armatura korroziyasining darajasi va chuqurligi, haqiqiy yuklar va ekspluatatsion ta’sirlarni aniqlash, egilishga ishlaydigan, shuningdek, nomarkaziy siqiluvchi va nomarkaziy cho’ziluvchi konstruksiyalar uchun betonning hisob siqilgan zonalari tomonidan va ankerlanadigan armatura uchastkalaridan, beton mustahkamligi kamaygan joylarda, ekspluatatsiya vaqtida shikastlangan joylarda (yomg’ir o’tish,

almashuvchi muzlash va erish sikllari hamda dastlabki tekshiruvlar natijasi asosida aniqlangan boshqa sabablar tufayli) hamda boshqa konstruksiyalar sirtlari tekshiriladi [1, 2].

**Asosiy qism.** Tekshirish jarayonida konstruksiyalarda yuk ko'tarish qobiliyatini pasaytiruvchi nuqsonlar, yuqori miqdordagi deformatsiyalar va ochilgan yoriqlar mavjud bo'lmasa, hamda o'lchab olingan yuklardan konstruksiya elementlari va hisobiy kesimlarida hosil bo'luvchi kuchlanishlar miqdori, konstruksiya loyihalangan kuchlanishlar miqdoridan yuqori bo'lmasa, konstruksiya holati rekonstruksiya uchun qoniqarli hisoblanadi.

Shikastlamagan usulda tekshirish jarayonida beton va armaturaning mustahkamligi va ko'ndalang kesim yuzalari tekshiriladi, ta'sir qiluvchi yuklar, konstruksiya hisobiy sxemasi aniqlashtiriladi, nuqson va yemirilishlar qayd etiladi.

Tekshirish hisob ishlari konstruksiyalar chegaraviy holatlarining birinchi va ikkinchi guruhi bo'yicha hisoblar asosida olib boriladi hamda, qabul qilingan loyihalash me'yorlari asosida loyihalangan konstruksiyalar tekshiriladi. Bunda tekshiruv hisob-kitoblari amaldagi qurilish me'yoriy hujjat QMQ 2.03.01-96 [3] ga asoslanib olib borilishi kerak.

Tekshiruv natijalari asosida tekshirish hisob-kitoblarida betonning shartli sinfi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$B=0,8 R \delta, \quad (1)$$

bu yerda: R – sinov natijasida olingan betonning o'rtacha kubik mustahkamligi

$\delta$  – tuzatuvchi koeffitsient, 1975 yildan so'ng loyihalangan konstruksiyalar uchun  $\delta=1,0$  ga, undan avvallari uchun  $\delta=1,05$  ga teng deb qabul qilinadi.

Zanglash, harorat va boshqa omillar ta'siri beton bilan armaturaning bog'lanishini, bu esa o'z navbatida konstruksiya yuk ko'tarish qobiliyati pasayishiga olib keladi. Bunda zanglagan qatlam qalinligi 0.5 mm va bo'ylama yoriqlar bo'lmagan holda konstruksiyaning yuk ko'tarish qobiliyati 5% ga kamayishi, qatlam qalinligi 3 mm gacha va 2 mm gacha ochilishga ega bo'lgan yoriqlar mavjud bo'lganida -15% gacha, zanglagan qatlam qalinligi 3 mm dan ortiq bo'lganida esa 30% ga pasayishi mumkin.

Tekshiruv hisob-kitoblari natijasida konstruksiya chegaraviy holatlarning birinchi guruhi bo'yicha hisoblar talablariga javob bermasligi aniqlansa, konstruksiya kuchaytirilishi kerak. Agar konstruksiyadagi egilishlar yo'l qo'yarli darajadan oshgan, lekin normal ekspluatatsiya sharoitlariga xalaqit bermayotgan bo'lsa, uni kuchaytirish talab etilmaydi. Tekshiruv hisob-kitoblari natijasida yoriqbardoshlik qoniqarli darajada ekanligi aniqlansa, loyihada himoya qatlamlarini surtish, yoriqlarni in'eksiyalar yordamida yopish nazarda tutilishi kerak.

To'liq yig'ma temirbeton konstruksiyalardan iborat binolarning yengil betondan qilingan devor materialini tekshirishda uning konstruksiyasi, mustahkamligi va yoriqbardoshligi, tutashish qismlarining germetikligi va materialining sifati, armatura va metall qo'yima detallarning, hamda issiqlik izolyasiyasining holati aniqlanadi.

Seysmik hududlarda loyihalangan bino konstruksiyalarning xavfli qismlari va tugunlari tekshiriladi. Shikastlar aniqlansa ular batafsil tekshiriladi va konstruksiyaning haqiqiy tavsiflari aniqlanadi.

Yengil betondan ishlangan devor konstruksiyalarda yoriqlar hosil bo'lgan holatini baholash uchun, yoriqlarning paydo bo'lishiga olib kelgan sabablar aniqlanadi. Bunda devorning tashqi va ichki yuzalari vizual ko'rikdan o'tkaziladi, shikastlangan qismlar aniqlanadi, yoriqlar yo'nalishi belgilab, ochilish kengligi o'lchanadi, yoriqli qismlardagi armatura va beton holatiga baho beriladi, mayoqlar o'rnatilib yoriqlar ochilish dinamikasini aniqlash uchun uzoq muddatli kuzatuvlar olib boriladi.

Tashqi devorning birikish joylardagi germetiklash holati suv (chakka) o'tganligiga qarab aniqlanadi, shu bilan birga choklar ochilib to'ldiruvchi material holati va uning adgeziyasi tekshiriladi. Tekshirish talab etiladigan birikish choklarining soni 20 tadan kam bo'lmasligi kerak, nuqsonli choklar majburiy ravishda tekshiriladi.

Kashaklar va qo'yima detallarning holatini tekshirish uchun birinchi navbatda noqulay ekspluatatsiya sharoitida joylashgan (5 tadan kam bo'lmagan) konstruktiv tugunlar tanlanishi lozim (xonada havoning



yuqori namligi, chakka o'tishlar kuzatilishi, beton yuzasida zanglash dog'lari va himoya qatlamining shikaslanishi mavjudligi va h.k. lar).

Tugunlarni ochilib ketgan qismlarini tekshirishda payvandlash va beton qatlamining sifati, zanglagan qismlar mavjudligi, ularning o'lchami va kelib chiqishi, zangdan tozalangan elementning qalinligi aniqlanadi.

Kesimda zanglagan qismlar hajmi 30% dan ko'pligi aniqlansa, binodagi shu kabi tugunlarning yana bir nechtasi ochib tekshirilishi va hisob-kitoblar amalga oshirilishi kerak.

Devor panellarida ko'shimcha yuklar ta'siridagi kuchlanishlardan paydo bo'lgan yoriqlarning kelib chiqish sabablarini aniqlash uchun beton mustahkamligi shikastsiz usulda tekshiriladi. Beton musahkamligini aniqlash uchun zarur bo'lgan uchastkalar soni 25 tadan kam bo'lmasligi zarur. Yemirilgan qismlarning mustahkamligi majburiy ravishda tekshiriladi

Devor panellarining yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlash uchun tekshiruv hisob-kitoblari o'tkaziladi. Bunda konstruksiya hisobiy kesimlarining geometrik o'lchamlari, hamda ko'chishi, egilishi, vertikal dan og'ishi va eksentrisitetlari to'g'ridan-to'g'ri o'lchash orqali aniqlanadi. Zarur hollarda panellardagi armaturani joylashishini tekshirish uchun tashqi himoya qatlamini olib tashlashga ruxsat beriladi.

Konstruksiyalarning sifat nazorati ularni ekspluatatsiyadagi texnik ko'rsatkichlarining (geometrik o'lchamlari, beton va armaturaning mustahkamlik ko'rsatkichlari, konstruksiyalar mustahkamligi, darzga bardoshlilik va deformatsiyalanishi), loyihada, SHNQ 3.01.01-03, GOST 13015-2012 da ko'rsatilgan talablariga muvofiqligini belgilashi kerak.

Monolit konstruksiyalar uchun beton mustahkamligining yalpi nazoratini buzmaydigan usullar bilan amalga oshirish kerak. Ayrim hollarda (binolarga kirish imkoniyati bo'lmaganda) monolit konstruksiyalar betonning mustahkamligi nazoratini beton aralashmani joyida tayyorlangan va konstruksiyalardagi betonning qotishi bilan bir xil sharoitlarda qotgan nazorat namunalari bo'yicha o'tkazishga yo'l qo'yiladi.

Beton mustahkamligini baholash statistik usullar bilan GOST 18105-2018 ga muvofiq betonning mustahkamligi bo'yicha haqiqiy bir xilligini hisobga olgan holda bajarilishi kerak. Beton mustahkamligini buzmaydigan usullar bilan nazorat qilishda uning mustahkamligining bir xilligini aniqlash uchun qo'llaniladigan buzmaydigan usullarning xatoliklarini hisobga olgan holda aniqlanadi.

Betonning sovuqqa chidamliligi, suv o'tkazmasligi va zichligini nazorat qilish GOST 10060-2012, GOST 12730.0-2020, GOST 12730.1-2020, GOST 12730.5-2018, GOST 27005-2014 bo'yicha amalga oshiriladi.

Yig'ma konstruksiyalarning mustahkamlik, darzbardoshlilik va deformatsiya bo'yicha yaroqliligini (ekspluatatsion yaroqliligi) GOST 8829-2018 ga muvofiq konstruksiyani nazorat yuklamasi bilan sinovdan o'tkazish yoki bir turidagi konstruksiyalar partiyasidan olingan alohida yig'ma mahsulotlarni ishdan chiqqunga qadar yuklash bilan baholash kerak [4].

**Xulosa.** Binoning yaroqliligini, shuningdek, kirish, operatsion va qabul qilish nazorati jarayonida olinadigan, beton mustahkamligini, himoya qatlami qalinligini, kesimlar va konstruksiyalar geometrik o'lchamlarini, armatura joylashishi va payvand birikishlarining mustahkamligini, armatura diametri va mexanik xossalari, armatura mahsulotlarining asosiy o'lchamlari va armatura taranglanish qiymatini tavsiflovchi ayrim ko'rsatkichlar majmuini nazorat qilish natijalari asosida ham baholash mumkin.

#### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. Nizomov Sh.R., Xotamov A.T. Bino va inshootlarni texnik baholash, Darslik, T., 2014, 1-qism. - 140 b.
2. SHNQ 2.01.15-19. "Turar joy binolarni texnik ko'rikdan o'tkazish bo'yicha Yo'riqnomasi". O'zR QV. Toshkent, 2019 y.
3. QMQ 2.03.01-96 "Beton va temirbeton konstruksiyalar". -Toshkent.: O'zDavlatqurilish qo'mitasi, 1996.
4. QMQ 3.03.04-19. "Yig'ma temirbeton konstruksiya va buyumlarni ishlab chiqarish". O'zR QV. Toshkent, 2019 y.



devor, ularning oraliqlari va ustunlar uchun doimiy, vaqtinchalik va alohida yuklarning yuqori ta'siridan vertikal yoriqlar bo'lganida (gorizontal kuchlar ta'siridan (harorat,poydevor cho'kishi, kirishish) paydo bo'luvchi yoriqlardan tashqari) 2 – jadvaldan:

2-jadval

Devor, uning oraliqlari va ustunlar terimi yemirilishining kelib chiqishi	Terim uchun $K_{ts}$	
	armatura-lanmagan	armaturalangan
Alohida toshlardagi yoriqlar	1,0	1,0
Terimning 2 qatoridan kam bo'lgan balandligini kesib o'tuvchi uzunligi 15 – 18 sm li tolasimon yoriqlar	0,9	1,0
Terimning 4 qatoridan kam bo'lgan balandligini kesib o'tuvchi uzunligi 30 – 35 sm li tolasimon yoriqlar. Devor, uning oralig'i yoki ustunning 1 p.m. uzunligiga 3 tadan kam yoriq to'g'ri kelganda	0,75	0,9
Terimning 8 qatoridan kam bo'lgan balandligini kesib o'tuvchi uzunligi 60 – 85 sm li tolasimon yoriqlar. Devor, uning oralig'i yoki ustunning 1 p.m. uzunligiga 4 tadan kam yoriq to'g'ri kelganda	0,5	0,7
Terimning 8 qatoridan ortiq bo'lgan balandligini kesib o'tuvchi uzunligi 80 – 85 sm li tolasimon yoriqlar. Devor, uning oralig'i yoki ustunning 1 p.m.(pogon metr) uzunligiga 4 tadan ortiq yoriq to'g'ri kelganda	0	0,5

stropil konstruksiya, plita tayanch qismlaridagi terimda vertikal va gorizontal yuklar ta'siridan paydo bo'luvchi mahalliy shikastlanishlar (yoriqlar, chetki qismlarning uchishi, bo'laklarga ajrashi va h.k.) mavjud bo'lganida 3 – jadvaldan

3 - jadval.

Terim tayanchni shikastlanish ko'rinishi	$K_{ts}$ terim tayanchi uchun	
	armaturalanmagan	armaturalangan
Terimning 2 sm chuqurlikgacha mahalliy shikastlanishi yoki 15-18 sm gacha uzunlikdagi stropil konstruksiya osti yoki uning tayanch yostig'idagi yoriqlar	0,75	0,9
Shuning ozi, 30 – 35 sm li yoriqlarda	0,5	0,75
Terim qirrasining 2 sm dan ortiq chuqurlikka shikastlanishi va stropil konstruksiya uchlarida 35 sm dan ortiq uzunlikdagi og'ma yoriqlar	0	0,5

qizil yoki silikat g'ishtdan ko'tarilgan devor, uning oralig'i va ustunlar yong'in ta'sirida bo'lganida 4-jadval bo'yicha:

4 – jadval

Shikastlangan terim chuqurligi (suvoqsiz), sm	$K_{ts}$		
	38 sm va undan ortiq qalinlikdagi devor va uning oraliqlari uchun		38 sm va undan ortiq kesim qalinligidagi ustunlar
	bir tomondan qiziganda	ikki tomondan qiziganda	
0,5gacha	1	0,95	0,9
2 gacha	0,95	0,9	0,85
5 - 6 gacha	0,9	0,8	0,7

- qizil yoki silikat g'isht yoki toshdan, namlangan yoki suvga to'yingan terim uchun -  $K_{ts} = 0,85$ ; to'g'ri shakldagi tabiiy toshlar uchun -  $K_{ts} = 0,8$ .

Gorizontal cho'zuvchi ta'sirlardan paydo bo'lgan vertikal yoriqlari bo'lgan devor elementlarining yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlashda  $K_{ts} = 1$  deb qabul qilinadi. Bunda devor oraliqlarining yoriqlar ta'sirida hisobiy kesimining kamayishi va vertikal yoriqlar ta'sirida alohida elementlar bo'ylama egilishi oshishi hisobga olinishi kerak.

Yoriqlar va sinishlar bo'lgan konstruksiyalarni yuk ko'tarish qobiliyati 15% va undan ko'p pasayganda kuchaytirish majburiy sanalib, bunda ta'sir etayotgan yuk miqdori inobatga olinmaydi.

Shikastlar mavjud bo'lmagan taqdirda konstruksiya yuk ko'tarish qobiliyati ta'sir etayotgan yuk miqdoridan kichik bo'lganida kuchaytirish talab etiladi.

Toshli va yirik panelli konstruksiyalarning holati, shikastlanish darajasi, va konstruktiv kuchaytirishga zarurat mavjudligi, nuqsonlar, yoriqlar va shikastlar ta'siridan yuk ko'tarish qobiliyatini pasayishi (% larda) darajasiga ko'ra aniqlanadi. Konstruksiyaning shikastlanish darajasi, uning holati va kuchaytirishga oid tavsiyalar 5–jadvalda keltirilgan.

5 – jadval

Holati va shikastlanish darajasi (..)	Yuk ko'tarish qobiliyatining pasayishi, % da	Konstruksiyani kuchaytirishga oid talablar
qoniqarli (0)	0 – 5	talab etilmaydi
kam miqdorda (I)	15 gacha	talab etiladi, yoriqlar mavjud bo'lganida
o'rtacha (II)	25 gacha	talab etiladi
yuqori (III)	50 gacha	talab etiladi
avariya holatida (IV)	50 dan yuqori	texnik iqtisodiy asos bilan

Seysmik tumanlardagi binolarni zilzilabardoshligini aniqlashda GOST 24992-81 bo'yicha, terim bog'langan choklari bo'yicha, cho'zilishga qarshiligi tekshiriladi.

Ayrim hollarda binoning zilzilabardoshligini aniqlashda maxsus ilmiy-tekshiruv tashkilotlari kuchi bilan, hisobiy-eksperimental tekshiruvlar o'tkaziladi. Bunda bino zilzilaga qarshi belbog'laridagi beton holati, mustahkamligi, armaturalanish darajasi, yoriqbardoshligi, uning devor va orayopma konstruksiyalari bilan bog'lanish holati o'rganib chiqiladi.

**Xulosa.** Devor va poydevorlardagi g'isht konstruksiyalarining fizik-mexanik tavsiflari buzadigan usullarda tekshirilayotgan konstruksiyaning bevosita yoki yaqin joylashgan qismidan olingan namunalarni sinash orqali aniqlanadi. G'isht qorishma namunalari yuk ko'tarmaydigan qismlar (deraza, eshik oraliqlari osti)dan yoki yengil yuklangan yoki buzib olinadigan va demontaj qilinadigan konstruksiyalardan olinadi. Devorning xarakterli joylaridan olingan g'isht termasi choklaridagi qorishmaning siqilishdagi mustahkamligi (markasi) buzuvchi usullarda, tegishli standart talablariga mos ravishda aniqlanadi.

#### Adabiyotlar ro'yxati:

1. Nizomov Sh.R., Xotamov A.T. Bino va inshootlarni texnik baholash, Darslik, T., 2014, 1-qism. -140 b.
2. SHNQ 2.01.15-19. "Turar joy binolarni texnik ko'rikdan o'tkazish bo'yicha Yo'riqnoma". O'zR QV. Toshkent, 2019 y.
3. QMQ 2.03.07-98 "Tosh va armaturalangan toshli konstruksiyalar". -Toshkent.: O'zDavarxitqurilish qo'mitasi, 1996.

UO'Q 069

'qituvchi Utegenova Mahliya Axmad qizi  
Toshkent arxitektura qurilish universiteti, (O'zbekiston)  
E-mail: [xikmat.phd88@gmail.com](mailto:xikmat.phd88@gmail.com), [mahliyautegenova@gmail.com](mailto:mahliyautegenova@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada tarixiy obidalarning monitoring o'tkazish tartibi, monitoring dasturi va uni o'tkazish grafiklari to'g'risida umumiy ma'lumotlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** obida, monitoring, restavratsiya, konstruksiya, ekspluatatsiya, gidrostatik niverlerlash, lazerli skanerlash.



Monitoringni amalga oshirish uchun oldindan tuzilgan, tasdiqlangan dastur bo'lishi kerak, hamda zamonaviy asbob-uskunalar bilan jihozlangan mutahassislar guruhi bo'lishi talab etiladi. O'tkazilgan monitoring natijalari bo'yicha xulosa tuzilib, unda o'tkazilishi kerak bo'lgan tadbirlar beriladi [1, 2].

Agarda amalga oshiriladigan ishlar davlat darajasidagi juda muhim ahamiyatga ega bo'lgan ob'ektlar ustida borayotgan bo'lsa, unda ularni bajarish uchun restavratsiya va konstruksiyalarni kuchaytirish uchun xarajatlarni davlat o'z zimmasiga olishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Albatta, bunday xulosa qilish uchun asos bor, chunki hozirgi vaqtda tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan binolarning texnik holatini talab darajasida saqlab turish uchun juda katta hajmdagi investitsiyalar kiritishga to'g'ri keladi.

Monitoring dasturida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- tarixiy obidaning qisqa izohi;
- xududning landshaft-iqlim sharoiti;
- qurilish maydoning muhandislik-geologiya sharoiti;
- monitoring o'tkaziladigan ob'ektning xususiyatlari (javobgarlik darajasi, konstruktiv tizimi, tiklashning tarixiy xususiyatlari va ekspluatatsiya sharoitlari);
- ilgari o'tkazilgan ilar haqida ma'lumotlar (kuzatuvlar natijalari, o'rnatilgan asboblarning qayd qilingan joylari va hakoza);
- ob'ektning nazorat qilinadigan ko'rsatgichlari va atrof-muhit ko'rsatgichlari;
- monitoring tarkibini asoslash (nazorat joylari va usullari), bosqichlari, davriyligi va o'tkazilish, muddatlari;
- hisobot hujjatlariga bo'lgan talablar (tarkibiy, tuzilishi va tayyorlash davrlari).

O'tkaziladigan monitoring loyihasi loyhachi tashkilot tomonidan tuziladi va u tasdiqlangan loyiha hujjatning bir bo'limi sifatida ishlab chiqiladi.

Tarixiy obidaga ta'sir etayotgan omillarga bog'liq holda monitoring o'tkazish tarkibi grafik bo'yicha yoki tez muddatli bo'lishi mumkin.

Grafik bo'yicha o'tkaziladigan monitoringda quyidagi ko'rsatgichlar haqida ma'lumotlar olinadi:

- xuduning landshaft-iqlim sharoiti;
- muhandislik – geologiya sharoitlari;
- konstruksiyalar holati;
- ekspluatatsiya sharoitlari
- xonalarning va atrofning sanitar-gigiyenik holati va ekologik sharoiti.

Tez muddatli monitoring tarixiy obidalarga tabiiy yoki texnogen ta'sirlar vaqtida va ular ta'siridagi so'ng ikki yil davomida o'tkaziladi. Bu vaqtda tez muddatli monitoring davriyligi bir oyda ikki marotabadan kam bo'lmasligi kerak. Agar bu vaqt davomida tarixiy obida konstruksiyalarida ularning mustahkamlik va deformatsion xususiyatlarining sezilarli o'zgarishlari sodir bo'lsa (konstruksiyalar siljishi 2 mm dan ko'p, darzlar ochilishi kengligi 0,2 mm dan ortiq, harorat-namlikning keskin o'zgarishlari) monitoring o'tkazish muddatlari kamaytirilishi mumkin.

Monitoringni o'tkazishning birinchi sikli o'z tarkibiga arxiv va tarixiy materiallarning taxlilini, mavjud nuqsonlarning bayonoti va sxemasi hamda qayd qiluvchi asboblarning joylashuvini o'z ichiga olgan bo'lishi kerak.

Tarixiy obidalar konstruksiyalarning va grunt massivning siljilarini asosan geodezik usullar bilan o'tkaziladi. Ushbu usul bo'yicha quyidagi siljishlar qayd qilinadi:

- poydevorlarning balandlik – reja bo'yicha siljishlari;
- tarixiy obidaga birikan grunt massivining balandlik reja bo'yicha silji;
- yordamchi konstruksiyalarining (vaqtinchalik kuchaytirishlar, handaq atrofi o'lchamlari) balandlik reja siljishlari;
- konstruksiyalarining og'ishlari va egilishlari;
- ko'rinadigan nuqsonlarining ko'rsatkichlari (darzlar va ularning ochilish kengliklari, g'isht terimi shikastlanishlari) [3, 4].

Geodezik kuzatuvlar natijalari asosida cho'kishlarining nisbiy farqi, poydevor og'ishi va qayishishi, devorlarning og'ish burchaklari, devorlarning va boshqa konstruksiyalarning egilishlari hisoblab topiladi;

Konstruktsiya va grunt mavssivining vertikal bo'yicha siljishlarini quydagi usullarining biridan foydalanib o'lchanadi: geometrik, trigonometrik, gidrostatik niverlerlash, fotogrometriya, lazerli skanerlash, GPS-o'lchash.

Vertikal va gorizontaal siljishlarni o'lchash aniqligini quydagicha qabul qilish kerak:

- II – tarixiy obidalarning konstruktsiyalari uchun;
- III - grunt massivi hamda yer inshootlari uchun.

Bunday o'lchashlar uchunt ruxsat etilgan hatoliklar 1-jadvalida keltirilgan.

**O'lchovlarning yo'l qo'yilgan hatoliklari**

1-jadval

O'lchashning aniqlik sinfi	Masofalar (m) uchun burchaklarni o'lchashdagi yo'l qo'yilgan o'rtacha kvadratik xatolik, soniyalarda						Siljishlarni o'lchashda ruxsat etilgan xatoliklar, mm	
	50	100	150	200	500	1000	vertikal	gorizontaal
II	20	10	7	5	2	1	2	5
III	40	20	14	10	4	2	5	10

Tarixiy obidalar monitoringi orasida ularning harorat – namlik holatini nazorat qilib borish muhim ahamiyatga ega. Ushbu monitoringi amaldagi standartlar bo'yicha quyidagi holatlarda o'tkaziladi:

- a) isitish va ventilatsiya tizimi mavjud bo'lganda hamda bino va inshootda devorlar namlanganda va ularda darzlar ochilish kengligi yo'l qo'yilgan qiymatdan ko'p bo'lganda;
- b) xonalarda qimmatbaho tarixiy va madaniy yodgorliklar saqlanayotgan bo'lsa;
- c) restavratsiya va ta'mirlash ishlari bajarilayotganda.
- d) Yuqorida keltirilgan nazoratlarni o'tkazish yillning har faslida bajarilishi kerak.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Khodjaev, A., & Utegenova, M. (2023). Engineering analysis of structures and assessment of the technical condition of architectural monuments. Science and innovation, 2 (C1), 21-28.
2. Утегенова, М.А. (2021). НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ И ЗДАНИЙ. Universum: технические науки, (11-3 (92)), 22-24.
3. ШНҚ 2.01.15-19. “Турар жой биноларни техник кўриқдан ўтказиш бўйича Йўриқнома”. ЎзР ҚВ. Тошкент, 2019 й.
4. ГОСТ 31937-2011. Межгосударственный стандарт. «Здания и сооружения». Правила обследования и мониторинга технического состояния.

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Nurmatov Ravshan Qahhor o'g'li, magistrant Qodirov Sardor Sobir o'g'li, magistrant Toshpo'latov Jo'rabek Amrullayevich

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, (DSc), (O'zbekiston)

E-mail: [zoxidovmansur@gmail.com](mailto:zoxidovmansur@gmail.com), [nurmatovravshan1@gmail.com](mailto:nurmatovravshan1@gmail.com),  
[sardorqodirov110599@gmail.com](mailto:sardorqodirov110599@gmail.com), [jurabekamrulloevich@gmail.com](mailto:jurabekamrulloevich@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada Toshkent arxitektura-qurilish universiteti bosh binosining yoz faslida ortiqcha isib ketishini tadqiq qilish va uning oldini olishda samarali chora tadbirlari ishlab chiqish. Yozda ortiqcha sarflanadigan elektr energiyasini tejash chora tadbirlarini ko'rish masalalari ko'rsatib berilgan.

**Kalit so'zlar:** Yuqori samaradorlik, ortiqcha isib ketish, energiyani tejash, ENSI, energiya tejovchi texnologiyalar.

**Asosiy matn:** Ma'lumki, Toshkent arxitektura-qurilish universiteti Bosh binosi ko'cha fasadi azimuti 246<sup>0</sup> bo'lib janubiy-g'arbgacha qarab joylashtirilgan. Bu esa aktinometrik talablarga ko'ra binoni yozda ortiqcha qizib ketishigi olib keladi. Janubiy-G'arbgacha qaratilgan deraza oynalari yoz oylarida janubga qaratilgan derazalarga nisbatan binoga 5 barobargacha ortiqcha quyosh issiqligini olib kirib, konditsioner tizimlarining zo'riqib ishlashiga va shu bilan birga, ko'p miqdorda elektr energiyasi sarflanishiga olib keladi. Ma'lumki, sovutish tizimlari binoning elektr energiyasi iste'molida birinchi o'rinni turadi.[1-rasm]





1-rasm. TAQU Bosh binosining fasad ko'rinishi

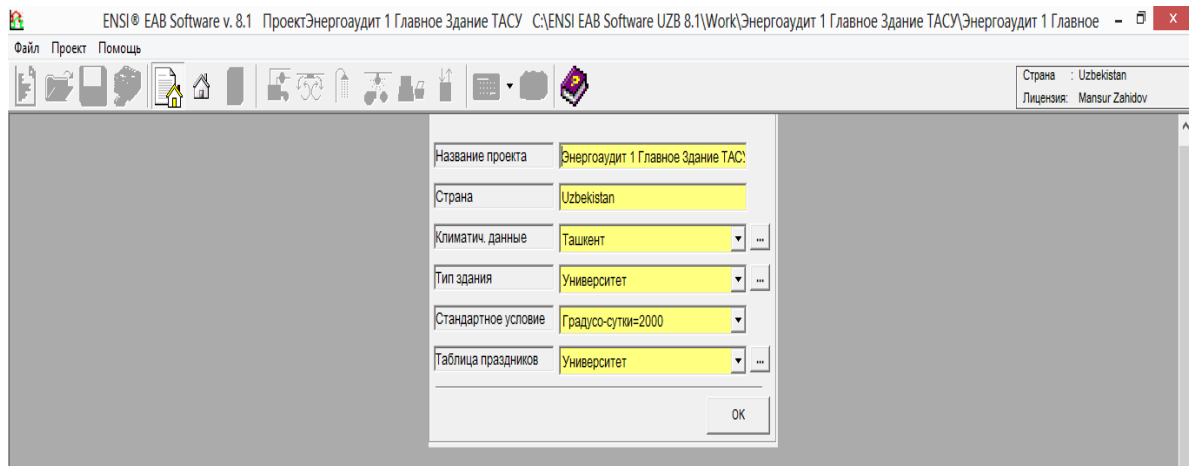
Universitet binosining yoz mavsumidagi elektr energiyasiga talabini sezilarli kamaytirish maqsadida biz tomonimizdan ma'lum izlanishlar olib borilishi natijasida quyidagi ikki usul samaraliroq deb topildi. Birinchisi – bu azimuti 246<sup>0</sup> ga qaratilgan katta o'lchamli ko'cha derezalarini to'g'ridan-to'g'ri tushadigan quyosh nuridan himoyalovchi vositalarini qo'llash. Ikkinchi qo'llash mumkin bo'lgan usul – deraza yuzalarini ichki yorug'lik iqlimiga va kerakli havo almashinuviga ta'sir qilmaydigan qismi uchun issiqlikdan himoyalash vositalarini qo'llash orqali sovutish tizimlariga sarflanadigan elektr energiyasini kamaytirish. Bino derazalarini quyoshdan himoyalash usulining dastlabki holdagi samaradorligini aniqlash uchun himoyalangan derazalarga qo'llaniladiga quyosh nuri o'tkazuvchanligini belgilovchi “g” koeffitsienti  $g=0.6$ – quyoshdan himoyalangan holatidan  $g = 0.1$  holatini qo'llab, yoz sharoiti uchun quyosh energiyasining kirib kelishini aniqlash mumkin. Ushbu hisob-kitobni binolarni energoaudit qilish bo'yicha ENSI dasturi yordamida amalga oshirish maqsadga muvofiq. Dastlabki hisob-kitob natijalari quyidagi 2-rasmda keltirilgan.

Zoxidov\_Mansur\_Maxmudovich\_Nurmatov\_Ravshan\_8\_shuba.docx - Word (Сбой активации продукта)

Параметры	Стандарты	По факту	Базовая линия	Чувствительн.	kWh/m²a	Меры	Эконом.
<b>1. Отопление</b> 62,3 kWh/m²a							
U – стен	0,71 W/m²K	0,61	0,61	+ 0,1 W/m²K = 4,04	0,61	>	
U – окон	2,56 W/m²K	2,50	2,50	+ 0,1 W/m²K = 1,68	2,50	>	
U – крыши	0,48 W/m²K	1,20	1,20	+ 0,1 W/m²K = 0,97	1,20	>	
U – пола	0,31 W/m²K	0,31	0,31	+ 0,1 W/m²K = 0,97	0,31	>	
Коэф. влажности	0,31	0,31	0,31		0,31		
Коэф. остекления	24,2 %	24,2	24,2		24,2		
Солнеч. поступления	0,60	0,60	0,60		0,43	>	
Инфильтрация	0,50 1/h	0,80	0,80	+ 0,1 1/h = 8,52	0,80	>	
Внутр. температура	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 6,11	20,0	>	
Сниженная температура	17,0 °C	18,0	18,0	+ 1 °C = 3,51	18,0	>	
<b>Вклад от</b>							
Вентиляция (отопление)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00		
Освещение	kWh/m²a	6,28	6,28		6,82		
Прочие	kWh/m²a	3,08	3,08		3,34		
<b>Потребность в энергии kWh/m²a</b>							
КПД теплодачи	90,0 %	90,0	90,0		90,0	>	
КПД распред. системы	97,0 %	97,0	97,0		97,0	>	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	>	
Э и О / ЭМ	98,0 %	98,0	98,0		98,0	>	
<b>Сумма</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>92,2</b>	<b>92,2</b>		<b>106,1</b>		
КПД генерации	98,0 %	98,0	98,0		98,0	>	
<b>Потребление энергии kWh/m²a</b>		<b>94,1</b>	<b>94,1</b>		<b>108,2</b>		

2-rasm. ENSI dasturi yordamida dastlabki hisob kitob natijalari

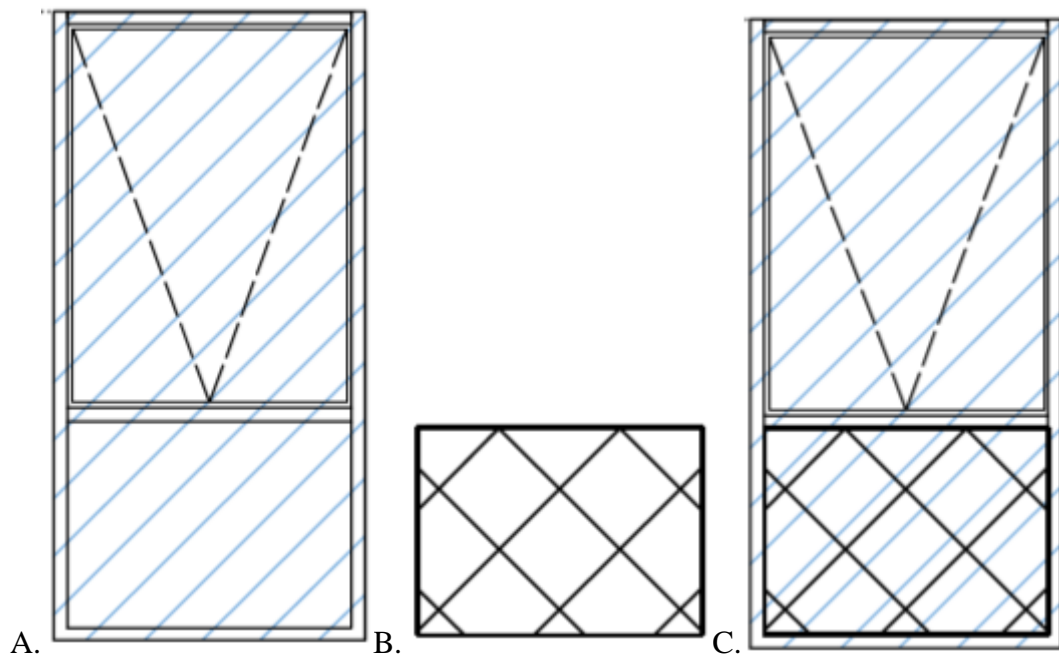




Quyoshdan himoyalaniish vositalarini qo'llash binoni konditsionerlashga sarflanadigan elektr energiyasi sarfini kamida  $(1 - 94,1/108,2) \times 100\% = 13\%$  ga kamaytirish imkonini beradi. Bu esa, o'z navbatida, o'rnatilishi mo'ljallanayotgan quyosh panellari yuzasini shuncha miqdorga kamaytirish imkonini beradi.

Yoz sharoitida elektr energiyasini tejashning uchinchi qo'llash mumkin bo'lgan usuli – ma'lum miqdordagi oyna yuzalariga bino ichidan samarali issiqlikdan himoyalash vositalarini qo'llash. Ma'lumki, binoda qo'llanilgan derazalarning umumiy issiqlikni o'tkazish koeffitsienti  $R_o = 0.39 \text{ m}^2\text{C/Вт}$  ga teng. Yangi issiqlikdan himoyalaniish vositalarini qo'llash bu kattalikni 1,62 gacha ko'tarish imkoniyatini beradi. Natijada yana 10-15 foiz elektr energiyasini tejash imkoniyati tug'iladi. Bundan tashqari, bu qo'llaniladigan usul qish sharoitida binoni isitish uchun sarflanadigan energiyani sezilarli tejatlashiga olib keladi.

Romlarning o'quv va ishchi yuza stoliga tabiiy yorug'lik ta'sir qilmaydigan qismini penapolistrol bilan qoplash 3- rasmda keltirilgan:



**3-rasm.** A-Bosh binoning tajriba uchun olingan romi; B-Penapolistrol; C-Romning o'quv va ishchi yuza stoliga tabiiy yorug'lik ta'sir qilmaydigan qismini penapolistrol bilan qoplanganligi.

Xulosa qilib aytganda, arxitektura loyihaviy usul bilan binoga o'rnatilishi talab etiladigan quyosh panellari yuzasini keskin kamaytirish mumkin. Binoning fasad qismini o'zgartirmagan holda yoz faslida ortiqcha isib ketishning oldini olish va konditsioner uchun ma'lum miqdorda energiyani tejash uchun bu usul samaraliroqdir.

**Adabiyotlar ro'yxati:**

1. Энергетический аудит зданий, Методы средства ENSI (пособие адаптированное к условиям Узбекистана) Ташкент 2014.
2. Захидов М.М. Актуальные проблемы энергосбережения в строительстве. Биноларни лойihalашнинг функционал асослари. Республика илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент 2015. -197-200б.
3. Захидов М.М., Норов Н.Н. Энергоэкономичное здание. М. Жилищное строительство. №3.2003г.стр.81.
4. Захидов М.М., РОЛЬ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ - монография Ташкент 2019.

PhD. Usmanova Nodirakhon Akramovna, Master's student Musajonov Mukhammadrasul Alisher ugli  
Fergana Polytechnic Institute

E-mail: [n.usmonova@ferpi.uz](mailto:n.usmonova@ferpi.uz), [muhammadrasulmusajonov@gmail.com](mailto:muhammadrasulmusajonov@gmail.com)

**Abstract.** This article focuses on how energy efficiency (energy saving) is understood in developed foreign countries and focuses on the continuous replacement of existing production, utility technologies, energy-consuming equipment with energy-efficient technology and equipment, and emphasizes problems and solutions in the electricity and heat generation dam based on renewable and unconventional energy sources.

**Key words:** energy-efficient, energy consumption, magnitude, comparison, energy resources, greenhouse effect.

**Introduction.** An energy-efficient residential building in relation to residential buildings is a building in which advanced materials, products, structures, technologies, devices and devices, technical and economic solutions are applied, which ensure the optimal energy consumption of all its objects in the construction and use process. Types and sources of production, sanitary and hygienic requirements, safety and ease of living requirements are high, energy savings in such a house can reach 90%. According to the information and reference portal "Modern Construction Center", the annual need for heating an energy-efficient house should not exceed 15 kWh per square meter. According to the energy consumption parameters, energy-efficient houses can be divided into four types (Table 1). At the same time, the energy efficiency class is defined by:

- determination of the magnitude of deviations in the actual and standard values of indicators reflecting the specific consumption of thermal energy for heating and ventilation, to bring the actual values to the calculated climatic conditions for comparison with the standard;
- comparison with analogues and taking into account the technical, technological, design and operational characteristics of the building.

**Main Body.** For each energy efficiency class, the permissible range of values of the annual comparative consumption indicators of energy resources corresponding to this class and the necessary requirements for the energy efficiency of houses are established. The specified energy efficiency class is included in the energy passport of the House. Table 1 below lists the types of energy-saving houses and their energy consumption parameters.

**Types of energy-efficient houses**

1 Table

№	Type	Features / parameters of energy consumption
1	Low energy homes	50% less energy than standard buildings built according to current energy regulations
2	Ultra - low energy houses (passive houses)	70% less energy than standard buildings built according to current energy regulations
3	Energy generating houses (active houses)	energy production for own needs and commercialization
4	Houses with zero CO <sub>2</sub> emission	renewable resources are self-sufficient, including heating/cooling, hot water, ventilation, lighting, cooking and electrical appliances.

The level of energy efficiency of buildings is influenced by many different organizations involved in the design, construction and use of buildings. All of them have the ability to influence energy consumption, unfortunately, many are not motivated to change anything. An example of an energy-efficient building is a small number of built-up buildings in the CIS, which are distinguished by:

- improved insulation and sealing of the building;
- insulation of basements, walls, attic, roofs;
- installation of sealed double-glazed windows;
- equipping with vestibules with entrance doors and movement sensors installed in common areas of use;
- heat recovery supply and exhaust ventilation system;
- to equip yard lamps with a traffic light, apartments with economical lamps, turn off the electricity in the apartments with one button;
- horizontal wires of the Heat Supply System of the building;
- bivalent heating system (heat pump) using the low potential heat of the lower layers of the Earth;
- solar photovoltaic batteries;
- backup power generation;
- vacuum solar collectors for water heating;
- automated control and monitoring system.

The architectural and planning solution is that the largest glazed area of the house is located on the south side. The main influence on energy conservation policies is related to environmental factors, including the so-called "greenhouse effect". In world practice, energy efficiency tools include:

Mandatory phenomena are norms and initiatives reinforced by legislation that is carried out "from above". These solutions are most popular in European countries where law-abiding populations and producers support mandatory state programs. For example: from 2009 to 2012, incandescent lamps have completely disappeared from the trade and import of EU countries. In 2009-2017, a program was implemented to reduce sales of household appliances with a high level of electricity consumption. Since 1997, the United States has launched the National million sunroof program, which provides for the installation of solar power systems. As of 2010, solar systems have been installed on the roofs of 1 million houses in 13 "solar cities" of our country.

Germany is a recognized leader in the field of wind energy - at least 20 thousand wind turbines are located in the country and successfully operate. The total capacity of German wind turbines is 24 thousand MGW. Educational methods include directly influencing the consumer, forming a new consumer culture based on Environmental Protection and conscious choice of energy-saving technologies.

Since 1992, the U.S. DA has implemented the Energy Star program, developed by the Environmental Protection Agency and the Department of energy. Under the program, devices with an average power consumption of 20-30% lower than their peers are marked with the prestigious Energy Star logo. Today, the Energy Star logo can be seen on more than 60 categories of products. Licensing and cooperation agreements are valid with construction companies (over 6,000) and other business areas.

**Conclusions.** It is impossible to save real energy without the presence of state legislation that should provide financial support for energy conservation activities. Based on the extensive experience accumulated since 1974, the UN Commission formulated the following rule: "cooperation between the state and energy-consuming systems, such as housing and communal services, should be based on the recognition by both parties that there is significant capital. Energy savings need investments and the state needs to provide them." The first step towards improving energy efficiency in any country in the world where energy saving issues are being addressed was work to improve the thermal insulation of buildings. The state provided loans for such works, and on the condition of the introduction of energy-saving equipment and technologies, the owner of the building had the right to return only half of the borrowed funds to the state or not return them at all. The introduction of energy conservation measures should not violate environmental safety. In particular, the environmental safety of the House.

According to the results of the work of the United Nations Commission, the "priority of technical solutions that simultaneously contribute to improving the microclimate of buildings" is formed when choosing energy-saving technologies. New hermetic windows are being installed everywhere in Uzbekistan, and our ventilation system is being developed in such a way that fresh air must enter through the leaky holes in the windows.

#### **Referance**

- [1] SP 50.13330.2012. Heat protection of buildings. Updated SNiP edition 23-02-2003 year. - M., 2012. - 95 p.
- [2] On the rational use of energy of the Republic of Uzbekistan as of July 4, 2020 URD-628-edit.
- [3] Gost 31937-2011 " Buildings and structures. Rules for checking and monitoring technical condition.
- [4] "KMK" 2.01.01-94 "climate and physical and geological data for design" T, 1994.
- [5] E.V.Shchিপachev. Design of energy-saving civil buildings in dry hot climates. Manual. ToshIIT, 2008.
- [6] V.V.Kholshchevnikov, A.V. Lukov. The climate of the area and the microclimate of the premises. Manual. M., Association of building universities, 2001.
- [7] E. Soldatov, P. Azizov. Architectural and construction tools for improving the thermal efficiency of civil buildings. Tashkent, Uzbekistan, 1994.
- [8] Yu.A.Tabunshchikov, M.M. Brodach, N.V. Schilkin. Energy-efficient buildings -M., AVOK-PRESS, 2003.
- [9] R.M.Aloyan, S.V.Fedosov. Energy-efficient buildings-condition, problems and conditions. Ivanovo, PriSTO, 2016.
- [10] L. D. Gitelman, Ratnikov B. E. Energiya biznesi. Qo'llanma. M., Delo, 2006, - 600 p.
- [11] GOST 30494-2011. The buildings are residential and public buildings. Parameters of the internal microclimate.

UO'K 697.34

#### **HYDRAULIC MODE IN HEAT SUPPLY SYSTEMS**

Prof. Tursunova Umida Haydarovna, Associate Professor Kotova Lubov Valentinovna  
Tashkent University of Architecture and Civil Engineering, Uzbekistan  
E-mail: [umida.tursunova.51@mail.ru](mailto:umida.tursunova.51@mail.ru), [Lyuba\\_78@mail.ru](mailto:Lyuba_78@mail.ru)

**Annotation:** The article discusses an improved technology for adjusting heat supply systems using throttle devices, which pays special attention to the method of monitoring and interpreting the results of adjusting based on measurement data of two coolant temperatures - before and after the building heating system.

**Keywords:** a heat source, throttle plate, hydraulic mode, temperature, coolant, valve, adjustment, economy, energy.

Solving the issues of setting up and adjusting heat supply systems, especially if heat consumers do not have units, for automatic control and accounting of energy resources, is a significant difficulty. At the same time, it is known that it is in this - the transport and distribution link of the centralized heat supply system - that the main reserves of saving heat and electricity are contained. Only in the presence of a well-established system, all heat consumers receive a coolant of the required parameters to meet their needs, a heat supply organization - a stable heat-hydraulic regime at the heat source and in heat networks, and with it - the opportunity to engage in their development, increase the reliability and efficiency of production processes and energy transportation [1,2]. As experience shows, using the traditional method - with the installation of throttle washers in the input nodes of heat consumers - it is very difficult to achieve high-quality adjustment of even small heat supply systems, including 50 -100 buildings. To understand this, it is enough to see what the internal heating systems, basements, and thermal units of some residential buildings built in the last century in our city are like. It is also useful



to get acquainted with the personnel and methods of work of individual management companies, which often know only one way to eliminate residents' complaints about insufficient heating - to drill out or remove the throttling washer at the entrance to the house [4].

Improved technology for adjusting heat supply systems using throttle devices is proposed in the works, which pays special attention to the method of monitoring and interpreting the results of adjusting based on measurement data of two coolant temperatures - before and after the building heating system. This technique has been quite successfully used for many years and, in our opinion, is a brilliant example of the resourcefulness of the mind of domestic engineers, since it allows you to set up systems in the absence of a direct measurement of the coolant flow. The main disadvantage of this method is the impossibility in practice to achieve an accurate measurement of the temperature of the coolant (or, at least, for all consumers with the same error), especially with the help of portable devices (pyrometers, contact thermometers).

The traditional way of adjustment with the installation of throttle washers allows for achieving an acceptable result only at the cost of great joint efforts of heat supply (heat network) organizations serving the housing stock [1,2]. With this method, adjustment is carried out in several stages: installation of calculated throttle devices for all consumers (in summer); creation and maintenance of a stable hydraulic regime at the heat source and consumers (at the beginning of the heating season); one-time survey of all consumers with temperature measurements of the direct and return pipelines (at stable negative outdoor temperatures); analysis of the results by the accepted methodology; preparation and issuance of instructions to individual consumers for the installation of adjusted throttle devices, their installation; re-examination, etc.

We list the main disadvantages of this method:

- the difficulty of access for adjustment personnel to the places of installation of throttle devices at consumers;
- the impossibility of promptly adjusting the diameters of the openings of the constricting devices for consumers (they need to be made; it is not always possible to drain a section of the pipeline, because the shut-off valves "do not hold", all the locksmiths are in an accident, etc.);
- adjustment takes a long period - from two weeks to a month;
- adjustment measures must be carried out at the beginning of the heating season - immediately after the start-up and "nurturing" of the heating systems of buildings at all boiler houses at the same time, for which, as a rule, there is not enough time and personnel;
- the temperature of the outside air and the coolant during this period is usually unstable, which reduces the reliability of measurements and distorts the final result;

As a result, while the adjustment is in progress, some consumers manage to dismantle (ream) the throttle washers, which further delays the process [5].

The adjustment result is considered satisfactory if the coolant flow rate at the source is 10% higher than the calculated value immediately after the adjustment is completed. If the adjustment is not performed with sufficient quality, then we observe a sluggish process of increasing the circulation of the coolant in the system (while maintaining a given pressure drop at the source), which indicates the removal of narrowing devices by individual consumers. With an increase in network water consumption of more than 20%, measures are taken to identify such consumers, prescriptions are written that are far from being always followed [4]. In some cases, the process of removing or reaming narrowing devices can be avalanche-like, as a result of which there is a need for re-adjustment. In practice, with this adjustment technology, by the middle of the heating season, the consumption of network water at our facilities reached a certain equilibrium point with an excess of the calculated value of 10-30%. This leads to excessive consumption of electricity and the need to maintain inflated pumping capacities.

Ultimately, realizing the disadvantages of this adjustment method, one can conclude that it is necessary to make additional costs to improve the efficiency and controllability of the heat supply systems in operation.

Balancing valves offer significant advantages over throttling disks:

- allows you to change the flow area and flow rate of the coolant by fixing the specified position;
- are at the same time a locking device (ball valve).

- allow measuring of the actual flow rate of the coolant by attaching a portable flow meter (special differential pressure gauge) to the measuring ports of the valve.

With the help of balancing valves, we finally managed to "bridle" the hydraulics of some heat supply systems that could not be adjusted in any way, and put the hydraulic regime of internal consumer systems under control, while increasing the quality of their heating. The technology for performing adjustment work using static balancing valves is as follows:

1. A hydraulic calculation of the heating network is carried out according to the usual method with the determination of the calculated available and extinguished pressures at the entrance to the buildings.

2. As a rule, due to design features, the maximum allowable quenchable pressure on the balancing valve should not exceed 10 m. Art. Based on our experience, we can recommend the optimal value of the damped pressure of 4-7 m. Art. The valve size is selected for the calculated value of the damped pressure, taking into account the passage of the calculated coolant flow rate at approximately 50% of the stem opening [1,2].

3. If the pressure to be extinguished exceeds 10 m. Art., in series with the valve, it is necessary to install a throttle washer. The valve size in this case is selected by 50% of the calculated damped pressure (50% is throttled on the washer). The throttle washer can be installed in a regular place - in the thermal unit of the building. In this case, the heat supply organization, even in the absence of access to the building, retains the ability to limit or, conversely, add consumption per individual consumer within  $\pm 30\%$ .

4. It is allowed to install balancing valves in any place - in thermal chambers, areas of above-ground laying, and buildings, taking into account the restrictions specified in the technical documentation of the equipment manufacturer. About the existing stop valves on the consumer, the balancing valve can be installed: in series, in parallel (i.e., on the bypass of the stop valves, which must be reliably closed by installing a plug), or instead of it, on the supply or return pipeline. When using brass-threaded valves, it is necessary to take measures to prevent the transmission of forces from the pipelines to the fragile valve body [1,2].

5. When developing a project for the installation of balancing valves, it is desirable to apply special anti-vandal measures that prevent unauthorized access to them by unauthorized persons.

6. In order to save money, or in the absence of technical feasibility, one common balancing valve can be installed per group of buildings, and the distribution of flows after the valve is carried out by installing throttle washers in buildings.

7. Upon completion of installation, before the start of the heating season, all valves are set to the design position according to the pre-setting table obtained as a result of hydraulic calculation and selection of valves [3].

8. After the completion of the start-up of the coolant to all houses and the establishment of a stable hydraulic regime at the boiler house, it is possible, without waiting for the onset of cool weather and without looking back at the compliance of the boiler room with the temperature schedule, to carry out the actual network adjustment measures. That is, sequentially (in any sequence) bypass all installed balancing valves, measure the actual consumption of network water for each consumer, and immediately correct it to the calculated value.

9. Adjustment can be considered completed under the following conditions: 1) flow rate deviation for individual consumers  $\pm 10\%$  of the calculated one; 2) coincidence of the value of the total flow of network water, measured at the valves, with the readings of the flow meter at the boiler house with an error of no more than  $\pm 5\%$ ; 3) not exceeding the estimated consumption of network water at the source by more than 10%.

**Conclusion:** based on the results of the work, a technical report is drawn up, and the heating network area's operating personnel are given a table containing the calculated and actual values of the coolant flow and the final setting positions (degree of opening) of the balancing valves.

#### **Bibliography:**

1. Ionin A.A. etc. Heat supply. Transport company, 2016, -336 pages

2. Ionin A.A. Reliability of systems of thermal networks. M.: Stroyizdat, 1989. - 266 p.
3. Zinger N.M. Hydraulic and thermal regimes of heating systems / N.M. Singer. M.Energoatomizdat. - 2021.
4. Basin A.S. The main problems of heat safety and heat supply in Siberia / A.S. Basin // Energy: ecology, reliability, safety. Tomsk: TPU Publishing House, 2002. -Vol. 1.-S.Z-7.
5. Basin A.S. General and regional problems of reliability of heat supply to the population in cities. 1. Substantiation of reliability requirements / A.S. Basin // Izvestiya vuzov. Construction. 1999. - No.7.
3. Ryabtsev G.A., Ryabtsev V.I. General indicator of the efficiency of the heating system // Heat supply News, 2013. No. 9.

UDK: 66.013.6

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDAGI KO'P KVARTIRALI UYLARDA ENERGIYA TEJAMKOR QURILMALARINI QO'LLASHNING NAZARIY TAHLILI**

Assistant, O'rinov Murodjon Zayni o'g'li, dotsent Omonova Dilnoza Fayziddinovna

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [murodurinov96@mail.ru](mailto:murodurinov96@mail.ru)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada energiya tejamkorlik sohasida mavjud kamchiliklar hamda ularni bartaraf etish maqsadida amalga oshirilayotgan islohotlar, aholini qayta tiklanuvchi energiya bilan ta'minlanish darajasini ko'tarish va shunga bog'liq moliyaviy hisobotlarini zamonaviy innovatsion g'oyalar, ishlanmalar va texnologiyalar asosida zamonaviy boshqaruv mexanizmlarini faollashtirish va davlat boshqaruvining tashkiliy-huquqiy asoslari asosida tashkil qilish yo'llari ko'rsatib o'tilgan.

**К**

**а** **Аннотация.** В данной статье указаны существующие недостатки в области энергосбережения, а также проводимые реформы с целью их устранения, повышения уровня обеспечения населения возобновляемой энергией и соответствующей финансовой отчетности на основе современных инновационных идей, разработок и технологий, активизации современных механизмов управления и организационно-правовых основ государственного управления.

**с** **Ключевые слова:** Энергосберегающие технологии, возобновляемые источники энергии, многоквартирные дома, солнечные батареи, конкурентная среда, энергетика.

**'** **Annotation.** This article indicates the existing shortcomings in the field of energy saving, as well as the ongoing reforms to eliminate them, increase the level of provision of the population with renewable energy and relevant financial reporting based on modern innovative ideas, developments and technologies, the activation of modern management mechanisms and the organizational and legal foundations of public administration.

**:** **Key words:** Energy-saving technologies, renewable energy sources, apartment buildings, solar panels, competitive environment, energy.

, ko'p kvartirali uylar, quyosh panellari, raqobat muhiti, energetika.

**К**

**i**

**i**

**i** Mamlakatimizda energiya tejaydigan texnologiyalarni joriy etish va muqobil energetikani shivojlantirish iqtisodiyotni modernizatsiya va diversifikatsiya qilishning ustuvor yo'nalishlaridan hisoblanadi.

**:** Davlatimiz rahbarining 2023-yil 16-fevraldagi "2023 yilda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini va energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etishni jadallashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-57-sonli qarori bu borada muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda. Joriy yilda yurtimizda umumiy quvvati 4300 MVt bo'lgan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini, jumladan 2100 MVt – yirik quyosh va shamol elektr stansiyalari, 1200 MVt – ijtimoiy soha ob'ektlari, xo'jalik sub'ektlarining bino va inshootlari hamda xonadonlarda o'rnatiladigan quyosh panellari, 550 MVt – tadbirkorlar tomonidan harpo etiladigan kichik fotoelektr stansiyalarini ishga tushirish belgilangan.

**Y**

**L**

**R**

**L**

Davlatimiz rahbari qarorida joriy yilda foydalanishga topshiriladigan ko'p qavatli uylarni qayta tiklanuvchi energiya manbalari bilan ta'minlash belgilangan. Shu asosida viloyatlardagidagi yangi ko'p qavatli uylarga quyosh panellari o'rnatish ko'zda tutilgan. Kundalik hayotda energiya tejavchi texnologiyalar nur va issiqlikni tejashga, shuningdek, ushbu resurslardan oqilona foydalanishni nazorat qilish va qo'shimcha manbalarni olishga qaratilgan.

**Qo'llanilgan materiallar va uslublar:** Prezidentimiz rahnamoligida tabiiy resurslardan, jumladan, elektr energiyasidan samarali foydalanish, sohaga zamonaviy texnologiyalarni keng joriy qilish va energiya tejamkor lampalarni tatbiq etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ayni paytda energiya tejaydigan lampalardan mamlakatimiz iqtisodiyoti tarmoqlari va aholi xonadonlarida keng foydalanilmoqda.

Energiyani tejashning eng oson usuli yorug'lik lampalar o'rniga filaman bilan emas, balki energiyani tejaydigan yorug'likni (floresan va LED) ishlatishdir. Quyosh batareyalari va shamol tegirmonlari yordamida mustaqil ravishda energiya olish qiyin. Axir, ular nafaqat sotib olinishi kerak, balki to'g'ri ravishda o'rnatilishi kerak, va buning uchun biz ko'pincha katta maydonlarni ajratishimiz kerak.

Uyni isitish uchun energiya tejavchi texnologiyalar orasida elektr isitish qozonlari va quyosh isitish tizimlari juda yaxshi isbotlangan, infraqizil panellar va monolitik kvarsli issiqlik va elektr isitgichlar ham ishlatilishi mumkin.

An'anaviy isitish tizimlari (gaz bo'yicha) shuningdek, o'zlarining qo'llarini energiya tejavchi texnologiyalar bilan, masalan, termostatik klapanlar va havo harorati sezgichlari hisoblash mexanizmi bilan birlashtiradigan holda, iqtisodiy jihatdan mumkin. Birinchi holatda qozon qo'lda, ikkinchidan, avtomatik ravishda qabul qilingan ma'lumotlarga asoslangan holda o'rnatiladi.

Energiyani tejavchi texnologiyalarni o'rnatish juda qimmat, ammo asta-sekin iste'mol qilinadigan elektr energiyasini kamaytirish orqali uni to'laydi.

**Natijalar.** Energiyani tejavchi texnologiyalarni qo'llash hozir juda muhim, chunki energiya ishlab chiqaruvchi foydali qazilmalar cheklangan va tiklanmagan. Shuning uchun har yili ularning narxi ortib bormoqda.

Agar foydalanilayotgan 100 Vt quvvatli cho'g'lanma lampalarni 7 Vt quvvatli energiya tejavchi lampalarga almashtirilsa, sutka davomida 8 soat ishlaganda quyidagilar sarflanadi:

- 100 Vt quvvatli lampa bir kunda o'rtacha 8 soat ishlasa 800 Vt.soat, bir oyda esa 24 kilovatt-soat elektr energiyasi sarflaydi.

- 7 Vt quvvatli energiya tejavchi lampa esa, bir kunda 8 soat ishlasa 56 Vt, bir oyda (30 kun) 1,6 kilovatt-soat elektr energiyasi sarflaydi.

Demak, bir dona energiya tejavchi lampa bir oyda 22.4 kilovatt-soat elektr energiyasini iqtisod qiladi.

Bu esa, elektr energiyasining amaldagi 295 so'm ta'rifi bo'yicha hisoblaganda, bir dona energiya tejavchi lampa bir oyda 6 608 so'm, bir yilda esa 79 296 so'm iqtisod qiladi.

**Xulosa.** Hozirgi kunda energiya tejamkor texnologiyalardan ko'proq foydalanish tizimiga o'tishimiz kerak, negaki tabiiy resurslarimiz kamayib ketyapti, ularni tejash esa global muammo bo'lib qolmoqda. Shuning uchun mavjud energiya resurslardan tejamkorlik bilan foydalanish davr talabidir, hamda yurtimizda elektr energetika sohasiga innovatsion energiya tejamkor texnologiyalarni tatbiq etish katta ahamiyatga egadir.

#### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. <https://m.kun.uz/uz/news/2020/05/25/respublikadagi-bino-va-inshootlarda-energiya-tejavchi-texnologiyalar-joriy-etiladi>
2. <https://uza.uz/oz/posts/energiya-tejamkor-texnologiyalar-istiqbollari-15-04-2016>

UDK 628.12

**SUV UZATISH VA TARQATISH TIZIMLARI ISHONCHLILIGINI BAHOLASH**

Toshkent arxitektura – qurilish universiteti, O'zbekiston



**Annotatsiya:** Ushbu maqolada suv uzatish va tarqatish tizimlari ishonchligini baholash masalalari o'rganilgan, bu masalada aniq tahliliy yechimlar, takliflar va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** suv iste'moli, ichimlik suvi, suv tarmoqlari, nasos stansiyalari, suv ta'minoti, oqova suv ta'minoti, quvurlarning ishonchliligi.

**Kirish.** So'nggi yillarda mamlakatimizda suvdan oqilona foydalanish, uning sifati va xavfsizligini ta'minlash, shuningdek, suv iste'molini hisobga olishning zamonaviy innovatsion tizimlarini joriy etish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar ko'rilgan holda suvdan foydalanish, shu jumladan suv ta'minoti va suv chiqarish sohasida izchil islohotlar amalga oshirilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-sentabrdagi "Ichimlik suvi ta'minoti va oqova suv tizimini yanada takomillashtirish hamda sohadagi investitsiya loyihalari samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6074-son Farmoni qabul qilindi. Farmonning ilovalariga muvofiq "2021-2022 yillarda ichimlik suvi ta'minoti tizimlari tadbirkorlik subyektlariga davlat-xususiy sheriklik shartlari asosida topshiriladigan tuman va shaharlar ro'yxati" (*loyihaning dastlabki qiymati, 960 020 ming AQSh dollari*), "2021 - 2025 yillarga mo'ljallangan respublika va viloyatlarga bo'ysunuvchi shaharlar kesimida ichimlik suvi ta'minoti tizimlarini kompleks rivojlantirish dasturining yig'ma parametrlari" (*davlat budjetidan moliyalashtirish qiymati 979,3 mln. AQSh dollari*), "2021 - 2025 yillarga mo'ljallangan tuman markazlari kesimida ichimlik suvi ta'minoti tizimlarini kompleks rivojlantirish dasturining yig'ma parametrlari" (*mablag'larga taxminiy bo'lgan ehtiyoj 3124,8 mln. AQSh dollari*), "2021 - 2025 yillarga mo'ljallangan respublika va viloyatlarga bo'ysunuvchi shaharlar kesimida oqova suv tizimlarini kompleks rivojlantirish dasturining yig'ma parametrlari" (*davlat budjetidan moliyalashtirish qiymati 1048,4 mln. AQSh dollari*) va "2021 - 2025 yillarga mo'ljallangan tuman markazlari kesimida oqova suv tizimlarini kompleks rivojlantirish dasturining yig'ma parametrlari" (*davlat budjetidan moliyalashtirish qiymati 1652,9 mln. AQSh dollari*) tasdiqlandi [1].

Hozirda respublika bo'yicha 27 ming kilometr yoki 38 foiz suv tarmoqlari avariya holatida bo'lsa, 2 mingta yoki 20 foiz suv nasoslari ishdan chiqqan. Shaharlarning faqat 79 tasida (57 foiz) kanalizatsiya tizimi mavjud [8], uning ham 23 foizi ta'mirga muhtojligi ichimlik suv va oqova suv ta'minoti tizimidagi muammolarni bartaraf etishga uzoq vaqt va katta miqdordagi investitsiyalarni jalb qilish zaruriyatini keltirib chiqarmoqda.

**Асосий қисм.** Suv ta'minoti tizimlarini loyihalashtirish uchun hozirgi vaqtda amalda qo'llanilayotgan Qurilish me'yorlari va qoidalari iste'molchilarni uzluksiz suv bilan ta'minlashga qaratilgan [2]. Biroq, texnik obyektlar uchun inshootlar va suv ta'minoti tizimlari ishonchliligi bo'yicha talablar Qurilish me'yorlari va qoidalarida mavjud emas.

Suv ta'minoti tizimlari uchun maqbul quvurlar turlarini tanlash, qoida tariqasida, ushbu quvurlarning bozorda xilma-xilligi va uning sifatining standartlashtirilgan ko'rsatkichlarining yetishmasligi tufayli mutaxassislar tomonidan aniqlanadi. Shu munosabat bilan quvurlar va quvurlarning sifat ko'rsatkichlarini tanlash va baholash metodologiyasini ishlab chiqish alohida e'tiborni talab qiladi. Quvur yoki quvur o'tkazgichlar sifatining eng muhim ko'rsatkichlaridan biri bu ishonchlilikdir.

Suv ta'minoti tizimlarining ishonchliligi nazariyasining asoschisi N. Abramov isbotlaganidek, ishonchlilik har qanday suv ta'minoti tizimining iste'molchilarning suv yetkazib berish talabini bajarishni aks ettiradi [4].

Quvurlar, kanalizatsiya tozalash inshootlari, suv olish joylari, nasos stansiyalari yuqoridagi vazifani bajarish uchun suv ta'minoti tizimi bilan birlashtirilgan.

Quvurlarning ishonchliligi o'tgan asrning 60-yillaridan tadqiq qilina boshlangan. Ammo, tadqiqotlarning ko'pligi va xilma - xilligiga qaramay, quvur liniyalarining ishonchligini baholashda, qoida tariqasida, muammosiz ishlash ehtimolini aniqlovchi bitta ko'rsatkich  $P(t)$  ishlatilgan. Tadqiqotchining fikriga ko'ra, ko'pincha quvur liniyasining ishonchliligining ushbu ko'rsatkichiga individual ma'no berilgan.

Masalan, Galperin Ye.M., Shapkin N.V.larning tadqiqotlarida, suv ta’minoti tarmog’ining matematik modeli ko’rib chiqilgan bo’lib, unda elementlarning nosozliklari Poisson oqimiga muvofiq sodir bo’ladi [7]:

$$P_0 = \left[ \sum_{k=0}^i \frac{n!}{k!(n-k)!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k + \sum_{k=r+1}^i \frac{n!}{r!r^{k-n}(n-k)!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \right]^{-1} \quad (1)$$

Bunda,  $n$  -suv ta’minoti tarmog’ining bo’limlari (elementlari) soni;

$k$  – o’chirilgan (uzilgan) bo’limlar soni;

$r$  - ta’mirlash guruhlari soni;

$\lambda, \mu$  - muvaffaqiyatcizlik darajasi va mos ravishda elementlarning tiklanishi.

1-formulaga asosan quyidagilar baholanadi:  $P_0$  - sistemani yaxshi holatda topish ehtimoli;  $P_k$  ( $k = 0, 1, \dots, n$ ) -  $k$  bir vaqtda uzilgan bo’laklar bilan bir holatda bo’lish ehtimoli. Tizim elementini ta’mirlash uchun har bir o’chirish tizimning normal ishlashini buzish deb hisoblanadi.

Quvur tizimining ishonchliligini baholashga bunday yondashuvga ko’pincha shubha bilan qaraladi va tanqid qilinadi [7]. Balki shuning uchun ham tadqiqot muallifi Galperin Ye.M. suv ta’minoti tizimi ishonchliligining “yangi ko’rsatkichi” -  $T_n$  ni yiliga me’yordagi suv bilan ta’minlashning o’rtacha vaqti ( $T_n = 0.07 \div 0.97$ ) deb kiritishni taklif qiladi [7].

Birinchi, Abramov N.N., Bazovskiy I., Ventsel E.G. va boshqalarning ishonchlik nazariyasida bunday ko’rsatkichlar yo’q [4].

Ikkinchi, ta’rifga ko’ra ishonchlik - bu obyekt tomonidan belgilangan funksiyalarning bajarilishini miqdoriy baholashdir.

Shuning uchun obyektning ishlash holati va ishonchlik darajasi turli xil tushunchalar bo’lganligi sababli ularni taqqoslash mumkin emas. Texnik obyektlarning ishonchliligi bo’yicha normativ hujjatlarda ishlatiladigan terminologiya so’nggi 40 yil ichida o’zgarib bormoqda, ammo semantik tushunchalar saqlanib qolmoqda.

Suv ta’minoti tizimlarini loyihalash va ishlatishda iste’molchilarga suv yetkazib berish vazifasini iloji boricha samarali bajarilishini ta’minlashga imkon beradigan muhandislik yechimlari va chora-tadbirlarni qabul qilishga intilish kerak. Bu holda, samaradorlikni baholash xarajatlarining minimal miqdori  $P$  bo’yicha quyidagi an’anaviy formula asosida aniqlanadi.

$$P = Ye * K + E \quad (2)$$

Bunda,  $Ye$  – samaradorlikning me’yoriy koeffitsienti;

$K$  – kapital xarajatlar;

$E$  – yillik foydalanish xarajatlari.

Ba’zi hollarda, suv ta’minoti tizimlarini optimallashtirish hisob-kitoblari mualliflari muvaffaqiyatsizlikka uchraganda yuzaga keladigan zararni baholashni taklif qilishadi. Shuni ta’kidlash kerakki, suv ta’minoti tizimlari nafaqat muhandislik, balki odamlarning hayotiy faoliyati va sanitariya muhofazasini ta’minlaydigan strategik obyektlardir. Iste’molchilarga yetkazib beriladigan ichimlik suvi shunchaki “mahsulot” emas, balki materiya - u insoniyatning yashash joyi va mavjudligini belgilaydi. Dunyo bo’ylab tadqiqotchilar inson hayoti bahosi mezonini ishlab chiqishga intildilar. Ammo hech kim ushbu mezonni tanlash uchun to’liq asoslarni bera olmagan. Shuning uchun suv ta’minoti tizimlarini qurish va loyihalash jarayonida qabul qilingan qarorlarning samaradorligini baholashda faqat xarajat mezonlari bilan boshqarib bo’lmaydi, miqdoriy ishonchlik ko’rsatkichlarini qo’llash kerak.

An’anaga ko’ra, quvur liniyasining ishonchlik konsepsiyasi uning ishonchliligi bilan bog’liq bo’lib, u quyidagi ko’rsatkichlar bilan baholanadi:  $\lambda$  -bu nosozlik darajasi,  $T_0$  - keyin har bir ishlaymay qolish uchun o’rtacha ish vaqti. Quvurning ishonchlik indeksi  $\lambda$  -statistik jihatdan uzunligi  $L = 1$  km bo’lgan quvur liniyasi uchun  $\Delta t = 1$  yil vaqt oralig’ida sodir bo’ladigan nosozliklar soni, uni o’rnatish vaqtiga va shikastlanish sharoitlariga ishora qilmasdan baholandi [3]. Bunda, tushunchalarni nazarda tutmaslik uchun “qoida” mavjud: tizim elementi, quvur elementining ishdan chiqish shartlari. Deyarli,

quvur tizimining elementi mavjud bo'lib tuyuladi, ammo buni tasavvur qilishning iloji yo'q yoki bunga ehtiyoj yo'q.

Quvur liniyasi parametri  $\Lambda$  uzunligi  $L$  formula bilan baholandi:

$$\Lambda = \lambda \times L \quad (3)$$

bu yerda  $\lambda$ -muvaqqatli zararlilik darajasi, 1/yil \* km. Bu yerda muntazamlik kuzatiladi:  $\Lambda$  - o'sishi va  $L$  – kamayishi; quvur liniyasining nosozliklari tasodifiy ekanligi haqida xulosaga kelindi; quvurning ishlamay qolishi eng oddiy oqim xususiyatlariga ega (statsionarlik, ordinarlik, samaraning yo'qligi), buning uchun tasodifiy jarayonlar apparati ishlatilishi mumkin. Va kiritilgan taxminlarni shubha ostiga olishning hojati yo'q, chunki ish vaqtini nosozlik va quvurlarni ta'mirlash vaqtini indikativ taqsimlashni qo'llash mumkin bo'ladi.

**Quvurlar chidamliligining me'yoriy muddatlari [2]**

1-jadval.

Trubalar turlari	O'rtacha xizmat muddati, $T_{sl}$ , yil*		
	Suv quvurlari	Kanalizatsiya quvurlari	Issiqlik quvur o'tkazgichlari
Po'lat	20	25	25
Cho'yan	58,8	50	-
Asbest sement	20	30	-
Temir beton	30	20	-
Beton	-	20	-
Keramik	-	40	-
G'isht	-	14,9	-

QMQda qayd etilgan yuqori bosimli trubalardan (sferik grafitli cho'yan quvurlar) tayyorlangan quvurlarning xizmat muddati  $R = 0,997$  ehtimollik bilan  $T_{sl} > 100$  yilni tashkil etadi.

1-jadvaldagi ma'lumotlarni tahlil qilib, avvaldan me'yorlashtirilgan omillarni hisobga olgan holda quvur tarmoqlarining (quvurlar, bo'g'inlar, armatura va boshqalar to'plami sifatida) o'rtacha xizmat muddatiga ishonch hosil qilishingiz mumkin.

**Xulosa.** Quvur tarmoqlariga xos bo'lgan xususiyatlarni tizim sifatida o'rganish, elementlarining cheklovchi holati statik yoki dinamik ekologik ta'sirlar tufayli (materialning eskirishi, korroziya) yoki mexanik shikastlanish tufayli yuzaga keladi deb taxmin qilish mantiqan to'g'ri bo'ladi.

Quvurlar ishonchliligining asosiy xususiyati chidamlilikdir.

Mavjud tuzilmalarning ishonchliligini statistik baholash suv ta'minoti va tarqatish tizimlarini loyihalashga me'yoriy talablarni asoslash va ularning maqbul ishonchlik darajasini ta'minlash uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-sentabrdagi "Ichimlik suvi ta'minoti va oqova suv tizimini yanada takomillashtirish hamda sohadagi investitsiya loyihalari samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6074-son Farmoni
2. KMK 2.04.02-97 Suv ta'minoti. Tashqi tarmoqlar va inshootlar, O'zbekiston Respublika Davlat Arxitektura va qurilish qo'mitasi, Toshkent. 1997.
3. Макогонов В.С. Надежность систем водоснабжения //Водоснабжение и санитарная техника. -1974. -№ 11. С.38-39.
4. Абрамов Н.Н. Надежность систем водоснабжения. // Стройиздат. М. 1984.-216с.
5. Базовский И. Надежность: Теория и практика. Перевод с англ. Ю.Г. Епишина и А.М. Лившиц, под ред. Б.Р.Левина, [доп. Б.Р. Левина и Ю.Г. Епишина]. - М., "Мир", 1965. - 373с.
6. Вентцель Е.Г. Теория вероятностей. 4-е изд., стереотип. - М.: Наука, Физматгиз, 1969. - 576с.

7. Гальперин Е.М., Шапкин Н.В. Пути повышения надежности функционирования водопроводной сети//Водоснабжение и сан. техника. 2013. №8 - С.28-33
8. Sariyeva S.B. O'zbekiston sharoitida suv taqsimlash va tarqatish tarmoqlarining ishonchliligini hisobga olgan holda iste'molchilarga suv yetkazib berishni takomillashtirish. magistrlik dissertatsiyasi. 2022-yil 76-b.
9. <https://lex.uz/docs/5017983>

**ISITISH TIZIMLARIDA MAGNIT YORDAMIDA SUVGA ISHLOV BERISH**

Farg'ona politehnik instituti, O'zbekiston

**Annotatsiya:** Issiqlik tarmoqlarida turli xil isitish qovurg'alari qo'llaniladi, ichki devorlarida tuz qatlamlari hosil bo'ladi. Natijada issiqlik uzatish koeffitsiyenti va issiqlik tizimini ishlash samadorligini kamaytirib yuboradi bu sariflanayotgan yoklig'i mikdorini ko'paytirib tez-tez tamirlash ishlarini olib borishga to'g'ri keladi. Magnit polyuslarini orasidan oqizilganda suvni xossasi o'zgaradi, suv magnitlanadi va ishlov berilgan hisoblanadi. Magnit maydoni kolloid kristallangan cho'kindilarni kinetikasini oshiradi. Magnit maydoni suvdagi quyqimlarni idish devoriga yopishshini yo'qotadi. Isigan suvdagi kaltsiy va maginiy karbonat birikmalarini ko'p miqdorda mikrokrystallar holatida ajraladi.

**Kalit so'z:** suv tozalash, suv qattiqligi, kaltsiy, magniy, tuz katlamlari.

Asosiy fizik-kimeviy jarayonlardan xosil bulgan tuz katlamlari, kuykimlar isitish kozonlarida tarmoklarda xosil buladi.

Issiqlik tarmoqlarida turli xil isitish qovurg'alari qo'llaniladi, ichki devorlarida tuz qatlamlari hosil bo'ladi. Natijada issiqlik uzatish koeffitsiyenti va issiqlik tizimini ishlash samadorligini kamaytirib yuboradi bu sariflanayotgan yokligi mikdorini ko'paytirib tez-tez tamirlash ishlarini olib borishga to'g'ri keladi.

Tarmoqlardagi tuz qatlami oshib borgan sari issiqlik tarmoqlaridagi gidrodinamik tartib yomonlashib boradi. Isitish devorlarida hosil bo'lgan tuz qatlamlari asosan karbonat kaltsiy va magniy bo'lib oz miqdorda temir oksidi va kaltsiy sulfat bo'lishi mumkin.

Eksperimental yul bilan aniklangan 102 – 104 S isitishdan keyin maginitlangan suvdagi karbonat chukindilarni ulchami (umumiy kuykimlar miqdoridan) diametri 0,5mkm dan kichik, atigina 0,5-0,7 % diametri 1,5 mkm tashkil kiladi.

Magnit polyuslarini orasidan oqizilganda suvni xossasi o'zgaradi, suv magnitlanadi va ishlov berilgan hisoblanadi. Magnit maydoni kolloid kristallangan cho'kindilarni kinetikasini oshiradi. Magnit maydoni suvdagi quyqimlarni idish devoriga yopishshini yo'qotadi. Isigan suvdagi kaltsiy va maginiy karbonat birikmalarini ko'p miqdorda mikrokrystallar holatida ajraladi.

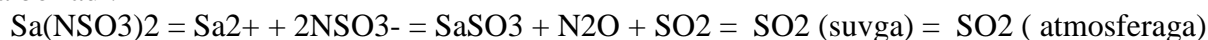
Karbonat kattiklik kuykimlarni zarrachalarni maginitlangandan keyin sochilishi, maginitlash tartibiga, asosan magnit maydoni kuchlanishiga boglik buladi.

Tabiy va texnik suvlarda asosiy tuz katlamlarini xosil kiluvchi modda karbonat kaltsiy bo'lib erish darajasi juda kichkina, bu tuz suvda erishi Sa(NSO3) miqdoriga bog'liq bo'ladi. Karbonat kaltsiy gidrokarbonatga aylanib suvni qattikligini bildiradi va quydagicha reaksiyaga kirishadi:



Suvda erigan erkin dioksid uglerod (SO2 erkin) molekulasini 99% gaz xolatda, atigina 1% suvda erigan xolatda (N2SO3)2 bo'ladi.

Tizimda xarakatdagi karbonat kaltsiy doimiy muvozanatda bo'lib, umumiy sxemasi kuydagi xolatda bo'ladi:



Erkin dioksid SO2 erkin muvozanatdagisidan kichik bo'lganda, suv karbonat kaltsiyga to'yingan bo'ladi, natijada SaSO3 kristallarini paydo bo'lishiga moyil bo'ladi.

Suvga magnit yordamida ishlov berilganda asosiy Sa va Mg tuzlari issigan muolloq xolatda bo'ladi Magnit maydoni suvdagi quyqimlarni idish devoriga yopishshini yo'qotadi. Isigan suvdagi kaltsiy

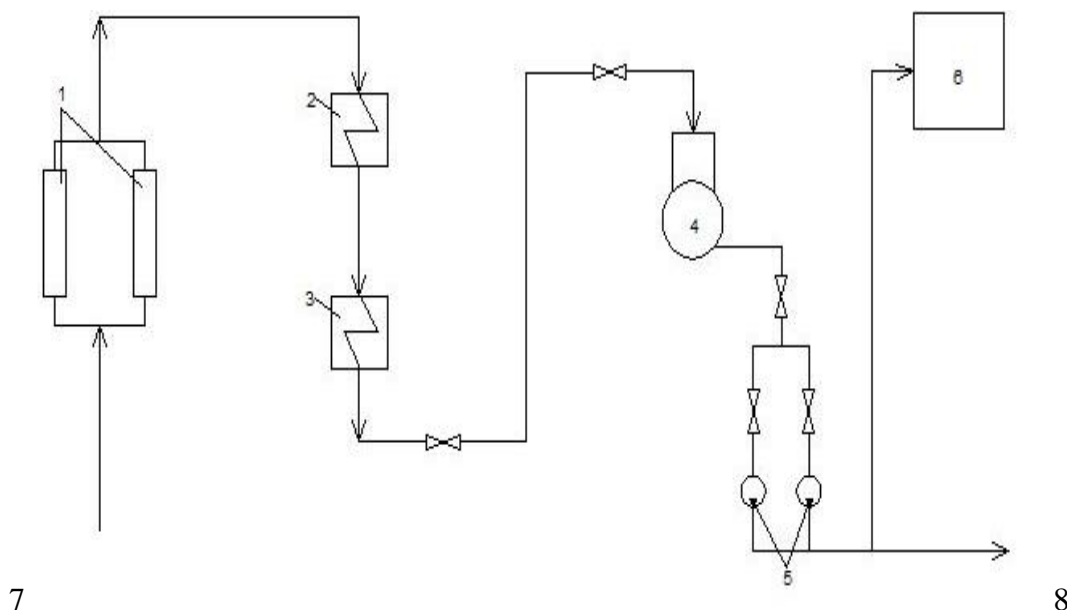


va maginiy karbonat birikmalarini ko'p miqdorda mikrokristallar holatida ajraladi. Bu birikmalarni suvdan ajratib olish maksadga muvofiq bo'ladi.

Magnit yordamida suvga ishlov berish yaxshi xisoblanadi kachonki cho'kidilar ajralib mayda kristallar qattiq tuz qatlamini xosil qilsa.

Bunday ifloslanishlarni oldini olish uchun magnit yoki elektromagnit yordamida suvlarga ishlov beriladi. Tor tirqishlardan o'tkazilgan suv magnit plyuslaridan magnitlanadi. Juda ko'p avtorlarning aytishiga qaraganda magnit maydoni tuz qatlamlarini hosil bo'lishini oldini oladi, suvda juda mayda kolloid kristallari hosil bo'ladi, natijada tuz qatlamlari kamayib boradi. Ko'p xollarda magnit yordamida ishlov berish suvdagi tuzlar mikdoriga bog'liq bo'ladi.

Kichik xajimdagi inshootlarni issiklik ta'minoti kup xollarda suvlarni aylanma xarakati natijasida olib boriladi. Agarda yer osti suvlaridan foydalanilsa suv kattikligi baland bulib Sa va Mg tuzlari mikdori kup buladi. Suvning parlanishi yukotilishi (1-2)% tashkil kiladi buni doyimiy tuldirib turish talab kilinadi.



**1- rasm.** Magnit yordamida suvga ishlov berish sxemasi

- 1 – elektromagnit apparati. 2,3 – isitish kozonlari, birinchi va ikkinchi bosqich. 4 – dearatori. 5 – nasos qurilmasi. 6 – zahira baki. 7 – ishlovga uzatish. 8 – isitishga uzatish.

Suvga magnit yordamida ishlov berilganda asosiy Sa va Mg tuzlari isigan muollok xolatda buladi. Magnit maydoni suvdagi idish devoriga yepishishga moyil bulgan modda kuykimlarini yepishishini yukotadi. Isigan suvdagi kaltsiy va magniy karbonat birikmalarini kup miqdorda mikrokristallar xolatida ajraladi.

Magnit maydonlaridan okib utayetgan suv tezligi, ishlov berishga asosiy faktor xisoblanib bu tezlik 1-1,5 m/s tashkil kiladi.

Issiqlik tarmoqlarida suvga magnit yordamida ishlov berganda tarmoqlar va undagi jihozlar uzoq muddat ishlashi ta'minlanadi.

Magnit maydoni tuz qatlamlarini hosil bo'lishini oldini oladi, suvda juda mayda kolloid kristallari hosil bo'ladi. Natijada tuz qatlamlari kamayib boradi.

Ixcham joylashgan namunaviy turar joy binolarda, qo'llanilishi mumkin bo'lgan bunday isitish tarmoqlarida magnit yordamida suvga ishlov berish yaxshi xisoblanadi chunki tarmoqlarni, isitish jixozlarini, uskunalarini quyqum to'planishidan saqlaydi, energiya tejamkorlikda katta samara beradi deb xisoblaymiz va isitish tizimi kamchiliksiz ishlashini ta'minlaydi.

### Adabiyotlar ro'yxati

1. КМК 2.04.01-19. Внутренний водопровод и канализация зданий
2. КМК 3.05.04-19. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

3. Мадрахимов, М. М., & Абдулхаев, З. Э. (2019). Насос агрегатини ишга туширишда босимли сув узатгичлардаги ўтиш жараёнларини ҳисоблаш усуллари. Фарғона Политехника Институту Илмий–Техника Журнали, 23(3), 56-60.

4. Абдулхаев, З. Э., Мадрахимов, М. М., & Иброхимов, А. Р. (2021). Сув узатиш тармоқларида ҳосил буладиган гидравлик зарб ходисасини математик моделлаштиришни тадқиқ этиш. *Узбекгидроэнергетика" илмий-техник журнали*, 2(10), 33-35.

5. O'zDST 950.2000. Вода питьевая.

6. O'z DSt 950:2011. «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

7. Madraximov, M. M., Nurmuxammad, X., & Abdulkhaev, Z. E. (2021, November). Hydraulic Calculation Of Jet Pump Performance Improvement. In *International Conference On Multidisciplinary Research And Innovative Technologies* (Vol. 2, pp. 20-24).

8. O'tbosarov, S. H., & Xusanov, N. (2022). ASSEMBLY OF STRUCTURES AND WATER DIVIDERS. *Science and innovation*, 1(A7), 780-784.

УО'К 697.34

### **КОСВЕННЫЕ СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ**

Доц. Котова Любовь Валентиновна, проф. Турсунова Умида Хайдаровна

Ташкентский архитектурно-строительный университет, Узбекистан

E-mail: [Lyuba\\_78@mail.ru](mailto:Lyuba_78@mail.ru), [umida.tursunova.51@mail.ru](mailto:umida.tursunova.51@mail.ru)

**Аннотация:** Теоретические разработки и опыт внедрения и эксплуатации энергосберегающих систем в насосных установках показали, что использование частотно-регулируемого электропривода является экономичным и надёжным средством управления режимами работы насосных установок различного назначения.

**Ключевые слова:** частотное регулирование, режимная точка насоса, избыточное давление, подача, напор, давление, параметры, жидкость, электропривод.

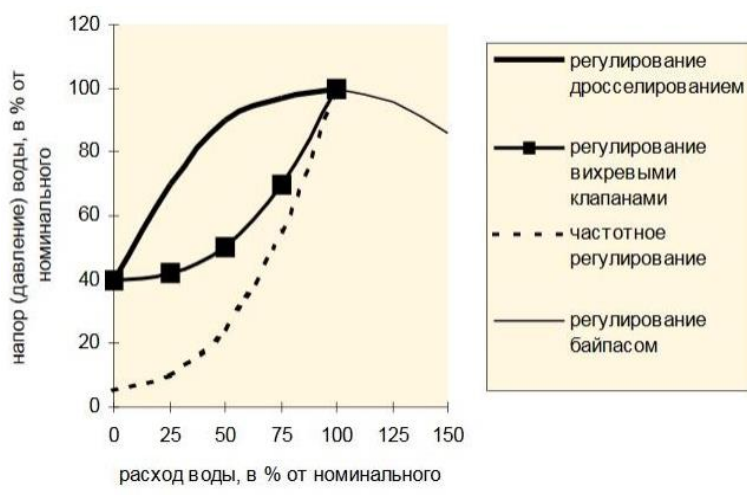
В системах с переменной нагрузкой, каковыми являются, в том числе и насосные станции, центробежные насосы при проектировании рассчитываются на максимальную производительность (в т.ч. с учетом возникновения экстремальных ситуаций - пожаров, аварий в сети и т.п.). Установка в целом должна иметь максимальный КПД в номинальном режиме. Режимная точка насоса при этом находится на пересечении характеристики насоса «Подача» Q - «Напор» H и характеристики системы (трубопровода). Во всем рабочем диапазоне достигаемый КПД электропривода существенно зависит от применяемого способа регулирования. [6]

Полное отсутствие регулирования при пониженных расходах воды (например, ночью) приводит к росту давления в системе в моменты снижения водопотребления, а это вызывает:

потери энергии на создание избыточного давления (тот уровень давления, который поддерживается электронасосами, может быть значительно снижен);

потери перекачиваемой жидкости за счет утечек на негерметичных стыках (при снижении водопотребления конечными потребителями возрастает давление в системе, что увеличивает потери воды). Так, например, по статистическим наблюдениям, рост давления в трубопроводе на 1 атмосферу, вызывает соответствующее увеличение потерь воды на 2-7 % (для трубопроводов, находящихся в аварийном режиме, увеличение потерь существенно выше); износ оборудования и повышение эксплуатационных расходов.

По этой причине, при проектировании систем с электроприводами в течение последних десятилетий в проекты закладывались возможности регулирования подачи воды (воздуха) с помощью доступных на то время способов, являющихся косвенными по отношению к электроприводу, поскольку регулирование силы потока осуществляется не самим электродвигателем, а специальными устройствами. Среди таких способов можно



отметить следующие:

**Регулирование потока с помощью вихревых клапанов**

Клапаны завихрения изменяют параметры потока жидкости на всасывающей стороне насосов. Благодаря результирующему изменению характеристики аппарата устанавливаются новые рабочие точки на характеристике системы (меньшие значения напора  $H$  и расхода  $Q$ ). Однако при этом происходит снижение КПД установки. [3,4]

**Регулирование потока с**

**помощью дроссельных клапанов**

При дросселировании регулирование расходы осуществляется за счет изменения эффективного сечения трубопровода с помощью запорной арматуры (шиберы, вентили, задвижки и т.п.), в результате чего изменяется характеристика системы. Возникающие при этом в запорной арматуре потери преобразуются в тепловую энергию, а электропривод тратит энергию на преодоление противодействия заслонки. При этом повышенное давление вызывает утечки жидкости и износ оборудования.

Таким образом, регулирование потока с помощью дроссельного клапана является регулированием за счет потерь, поэтому с энергетической точки зрения оно еще менее предпочтительно, чем регулирование вихревыми клапанами.

Причем, как дополнение, к данному способу регулирования, можно отметить, что на практике, это очень ненадежный и грубый метод регулирования. Задвижки, заслонки находятся в постоянном контакте с жидкостью, корродируют, быстро разрушаются механически от циклов закрытия-открытия. Выставить определенную подачу дросселированием практически невозможно вследствие грубости механической системы и неадекватности ее реакции на управляющее воздействие, а также нелинейной зависимости подачи от сужения трубопровода. [2]

**Регулирование байпасом**

С помощью байпаса ответвляется часть потока и возвращается на всасывающую сторону насоса или вентилятора. Этот способ регулирования подходит исключительно для осевых насосов и вентиляторов с повышающим количеством транспортируемой жидкости или воздуха. У радиальных насосов и вентиляторов с повышенным потреблением мощности при повышенном количестве транспортируемой жидкости и воздуха достигаемый КПД хуже, чем у всех других описанных здесь способах регулирования. [3]

**Регулирование путем включения выключения прерывистое регулирование)**

При таком регулировании изменение расхода обеспечивается коммутацией в гидросистему различного количества насосов. Например, если один насос не обеспечивает необходимый расход, в параллель ему включается второй, третий и т.д.

Этот способ достаточно часто используется в настоящее время. Недостатком такого регулирования является именно его прерывистость. Качество такого регулирования нельзя назвать удовлетворительным за счет его слишком грубой дискретности, а это потери энергии и перекачиваемой жидкости. Кроме того, включение и выключение насосов приводит к постоянным гидроударам в системе, что исключительно вредно влияет на ресурс оборудования, а пусковые токи двигателей насосов вызывают 5-7 кратные, относительно номинала, скачки тока в электроцепях, что также вредно сказывается на ресурсе электрооборудования. [4]

Чтобы компенсировать дискретность процесса, используется накопитель, например, напорный или сборный резервуар. Если этот накопитель не был предусмотрен

технологической схемой, то требуются большие инвестиции. Другой существенный недостаток состоит в большом количестве контактной и силовой аппаратуры, что ухудшает показатели системы.

Известно также, что при таком регулировании обмотки двигателя разрушаются значительно быстрее, чем при постоянной работе, из-за механических напряжений, возникающих в обмотках двигателя при пуске.

Отсутствие регулирования или применение этих устаревших методов приводит к существенным потерям электроэнергии и снижению ресурса оборудования. [5]

Тем не менее, ни один из выше перечисленных способов регулирования расхода жидкости и сокращения энергопотребления электроприводом не в состоянии обеспечить оптимальную работу электропривода в сочетании с поддержанием необходимого давления в трубопроводе и эффективным расходом электроэнергии.

Единственный существующий для одновременного достижения всех этих целей способ - регулирование путем изменения числа оборотов вала электропривода.

Ниже отображены примерные PQ - характеристики (т.е. оптимальное соотношение мощности двигателя в зависимости от расхода воды) одного и того же электродвигателя, работающего в системе, регулируемой перечисленными выше способами. На данном графике (рисунок 1) показаны значения PQ - характеристик при разных уровнях напора (давления) воды и ее расхода:

Рисунок 1 - Диаграмма зависимости КПД электропривода в зависимости от применяемого способа энергосбережения.

Как показано на этом графике, только частотное регулирование способно обеспечить минимальную мощность двигателя при минимальном расходе воды. Для любого способа регулирования оптимальное соотношение PQ-характеристики наступает при достижении нормативного (100 %) расхода воды и одновременно нормативного давления системы (100%), когда КПД двигателя приближается к 1.

Как уже отмечалось выше, значение КПД электропривода напрямую определяет потребляемую им мощность, согласно следующей формулы:

$$P = \frac{Q \cdot H}{\eta}, \text{ где}$$

P - мощность электропривода;

Q - расход воды (м<sup>3</sup>/час);

H - напор (давление) воды;

η - КПД электропривода.

Соответственно, и расходуемая на поддержание данной мощности электроэнергия тем меньше, чем выше КПД. Такое соотношение обеспечивается только при изменении скорости вращения электропривода. [9,10]

#### Список литературы

1. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение: Проектирование систем и сооружений. Учеб. – М.: АСВ, 2003 г.
2. Водоподготовка: Учебн. пособие для вузов. - Фрог Б. Н., Левченко А. П. Москва: Издательство МГУ, 2006 г.
3. Ильин В.Г. Расчет совместной работы насосов, водопроводных сетей и резервуаров. // Киев, Госстройиздат, 2002 г.
4. Лезнов Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходувных установках. М.: Энергоатомиздат, 2006 г.
5. Лезнов Б.С. Характеристики разветвлённых трубопроводов с промежуточными отборами воды // Водоснабжение и санитарная техника. 2017, No 12.

УДК 691.32:69.04:693.554-486:691.327

**DEHQON BOZORLARINING TOM QISMIDA QUYOSH PANELLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH USULLARI**



Magistrant, Nurmatov Ravshan Qahhor o'g'li, doktorant Tosheva Shirinoy Sultonqulovna  
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [nurmatovravshan1@gmail.com](mailto:nurmatovravshan1@gmail.com), [ilyosovashirinoy@gmail.com](mailto:ilyosovashirinoy@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada dehqon bozorlarining tom qismida quyosh panellaridan foydalanishning samarali usullarini ishlab chiqish masalalari ko'rsatib berilgan.

**Kalit so'zlar:** Quyosh panellari, yuqori samaradorlik, qayta tiklanadigan energiya, eco dehqon bozor, tom, energiya tejovchi texnologiyalar.

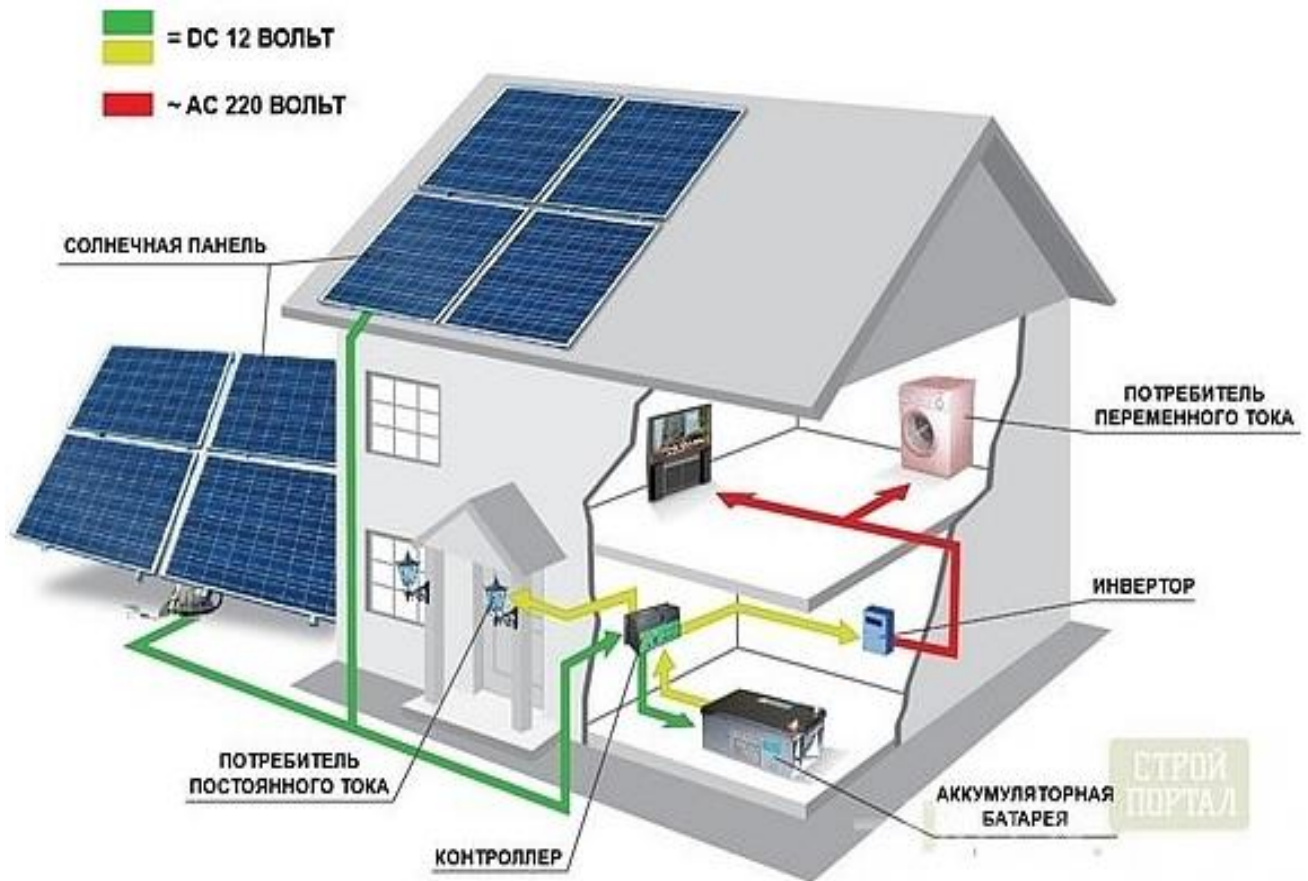
**Аннотация:** В этой статье рассматриваются вопросы разработки эффективных способов использования солнечных батарей на крыше фермерский рынок.

**Abstract:** This article shows the issues of developing effective ways to use solar panels on the roof of farmers' market.

**Asosiy matn:** O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni, 2019 yil 22 avgustdagi PQ-4422-son "Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida", 2020 yil 10 iyuldagi PQ-4779-son "Iqtisodiyotning energiya samaradorligini oshirish va mavjud resurslarni jalb etish orqali iqtisodiyot tarmoqlarining yoqilg'i-energetika mahsulotlariga qaramligini kamaytirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertasiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.[1-rasm]

Binolar uchun quyosh panellariga investitsiya butun dunyoda barqaror o'sib borayotganidek O'zbekistonda ham judayam ko'p ishlar amalga oshirilmoqda. Xususan Hukumatimizning "Kichik quvvatli quyosh panellarini sotib olish va o'rnatish" uchun iste'mol krediti, "Quyosh panellaridan foydalangan fuqorolarga subsidiya olish" va "Quyosh panellari o'rnatgan xonadonlarga soliq imtiyozlari" berilmoqda. Quyosh panellari samaradorlik darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, bino uchun ko'proq energiya elektr energiyasiga aylanadi. 18% samaradorlik darajasiga ega quyosh panellari quyosh energiyasining 18% ni elektr energiyasiga aylantiradi. Qayta tiklanadigan energiya laboratoriyalarining ma'lumotlariga ko'ra, so'nggi 10 yil ichida panel samaradorligi ko'rsatkichlari yaxshilandi. 2002 yilda panellarning samaradorligi o'rtacha 13,6% ni tashkil etdi. 2021 yilga kelib bu diapazon 19% dan 21% gacha ko'tarildi, aksariyat binolarda o'rtacha 20,1% panellar o'rnatiladi. Bugungi quyosh panellari o'rtacha 16% dan 20% gacha samaradorlikka ega. 20% dan yuqori bo'lgan har qanday narsa yuqori samarali hisoblanadi. Quyosh paneli tuzilishi. Quyosh panellarining ba'zi komponentlari, masalan, simlar, funktsionallikda ajralmas rol o'ynaydi. Noto'g'ri simlar ishlab chiqarish va quvvat ishlab chiqarishning pasayishiga olib kelishi mumkin. Noto'g'ri simlar inverterning tizim ichidagi energiyani aylantirish qobiliyatiga ham ta'sir qilishi mumkin. Inverter quyoshdan keladigan to'g'ridan-to'g'ri oqim (DC) energiyasini binoning foydalanadigan muqobil oqim (AC) energiyasiga aylantiradi. O'rnatish vaqtida noto'g'ri simlar inverter ishlab chiqarishni kamaytirishi va tizimingizning etarli quvvat ishlab chiqarish qobiliyatini kamaytirishi mumkin. Agar panel juda aks etuvchi bo'lsa, u quyosh nurini to'g'ri singdira olmaydi, bu esa ishlab chiqarishning pasayishiga olib keladi. Samaradorlikka ta'sir etuvchi ekologik omillar. Qo'shimcha atrof-muhit sharoitlari ham panelingiz ishlashiga ta'sir qilishi mumkin. Chang, qor va boshqa moddalarning to'planishi quyosh energiyasini quyosh panellariga etib borishiga to'sqinlik qiladi va ularning to'liq imkoniyatlarini pasaytiradi. Panellar tabiiy ravishda yomg'ir bilan tozalansa-da, agar og'irroq qoldiqlar o'z-o'zidan yuvilmasa, tozalashni amalga oshirish kerak bo'ladi. Panelning yo'nalishi. Janubga qaragan tomlar quyosh paneli samaradorligi uchun eng yaxshi yo'nalishni taklif qiladi. Amerika uylari ekvatorga shu yo'nalishda qaraydi va optimal quyosh nurini ta'minlaydi. Sharq yoki g'arbga qaragan uylar etarli quyosh nuriga

ega, ammo eng yaxshi samaradorlik emas. Shimolga qaragan uylar quyosh nuri cheklanganligi sababli quyosh panellari uchun mos emas. Quyosh tizimini loyihalashda siz tomning burchagini ham hisobga olishingiz kerak. Ideal holda, panellar 30 dan 45 darajagacha joylashtirilishi kerak. Panellarning optimal ishlashi uchun quyosh nuriga to'g'ridan-to'g'ri kirish kerak. Daraxtlar va baland binolardan yaqin atrofdagi soyalar panelingiz samaradorligini pasaytiradi, natijada quvvat ishlab chiqarish kamayadi. Ob-havo sharoitlari. Panelning eng yuqori ishlashi bulutsiz, quyoshli kunlarda sodir bo'ladi. Agar siz yil davomida bulutli yoki quyosh nuri kam bo'lgan hududda yashasangiz, panellaringiz baribir ishlaydi, lekin unumdorligi past bo'ladi. Panellar do'lga bardosh berish uchun qurilgan bo'lsa-da, panel yuzasi hali ham kuchli bo'ronlardan zarar ko'rishi mumkin.



O'zbekistonning barcha hududlarida juda yirik dexqon bozorlari uchratishimiz mumkin. Bu dexqon bozorlari tom qismidan unimli foydalanish va shu maydoni quyosh panellari bilan qoplash mumkin. Yangi quriladiganlarini bozorlar uchun esa "Yunusobod eco dehqon bozorlar majmuasi" nomli taklif loyihamiz bilan tanishdiramiz. [2-rasm]





Yunusobod tumanida  
«Yunusobod eco bozor majmuasi»ning  
loyiha taklifi

Bozorda energiya tejamkor yorug'lik manbalaridan va tom qismida quyosh panellari bilan qoplangan. Eng asosiysi quyoshdan olingan energiya akkumulyator batareykalarida yig'iladi va quyoshdan energiya yetarlicha olinmaganida undan foydalaniladi. Bozorda boshi va oxirida tozalik kunida olingan energiya manbayi transformatorga borib yig'lib aholi uchun qo'shimcha energiya sifatida sotiladi. [3-4-rasm]

**Adabiyotlar ro'yhati:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi Farmoni.
2. Markaziy Florida universiteti, "Fotovoltaik modulning quvvat reytingi uchun sinov usuli" FSEC standarti 202-10.
3. "Xalqaro", IEC - IEC haqida: Xulosa. [Onlayn].
4. Xarris, "Quyosh intensivligi va burchak", Sciencing.
5. [www.architecturaldigest.com](http://www.architecturaldigest.com)

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА И УПРАВЛЕНИЯ

UO'K 69:330.122.01

### АХОЛИНИ УЙ-ЖОЙ БИЛАН ТА'МИНЛАШНИНГ ДОЛЗАРБ MASALALALARI

Prof. Davletov Islambek Xalikovich, o'qituvchi Xalilov Ravshan Ismatovich

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [i.davletov68@gmail.com](mailto:i.davletov68@gmail.com), [ravshan8899@mail.ru](mailto:ravshan8899@mail.ru)

**Annotatsiya:** Mazkur maqola respublikada uy-joy qurilishi va aholining uy-joy bilan ta'minlanishi borasida olib borilayotgan keng ko'lamli islohotlar natijalari, shuningdek uy-joy qurilishi iqtisodiyotning multikativ samarasi ekanini ko'rsatuvchi omillar, aholining uy-joy sotib olish imkoniyatini tavsiflovchi "uy-joy arzonligi indeksi" kategoriyasi va jahonning rivojlangan davlatlarida aholining uy-joy muammosini hal etish masalalariga qaratilgan.

**Kalit so'zlar:** arzon uy-joy qurilishi, ipoteka krediti, uy-joy fondi, uy-joy arzonligi indeksi, urbanizatsiya, multiplikativ samara, subsidiya, kommunal infratuzilma, qurilish xizmatlari.

**Аннотация:** В данной статье описаны результаты масштабных реформ в сфере жилищного строительства и обеспечения жильем населения в республике, а также факторы, свидетельствующие о том, что жилищное строительство является мультипликативным эффектом экономики, категория «индекс доступности жилья», которая описывает возможности населения в приобретении жилья, а также рассмотрены пути решения жилищной проблемы населения в развитых странах мира.

**Ключевые слова:** строительство доступного жилья, ипотечный кредит, жилищный фонд, индекс доступности жилья, урбанизация, мультипликативный эффект, субсидия, коммунальная инфраструктура, строительные услуги.

**Annotation:** This article describes the results of large-scale reforms in the field of housing construction and provision of housing for the population in the republic, as well as factors indicating that housing construction is a multiplier effect of the economy, the category "housing affordability index", which describes the population's ability to purchase housing, and The ways of solving the housing problem of the population in the developed countries of the world are also considered.

**Key words:** affordable housing construction, mortgage loan, housing stock, housing affordability index, urbanization, multiplier effect, subsidy, communal infrastructure, construction services.

O'zbekistonda so'nggi yillarda uy-joy qurilishi va uy-joylardan foydalanishni rivojlantirishga jiddiy e'tibor qaratilmoqda. Bu esa o'z navbatida bugungi kunda O'zbekistonda amalga oshirilayotgan keng ko'lamli ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar borasida aholini uy-joy bilan ta'minlashning ijtimoiy ahamiyati oshishiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatuvchi o'ziga xos demografik vaziyat shakllanganini ta'kidlash imkonini beradi.

Uy-joy qurilishi - qurilish tarmog'ining lokomotivi bo'lib qolmoqda. Aytish joizki, aynan uy-joy sektori 2020 yilgi koronavirus pandemiyasi yo'qotishlarini yengib o'tib, qayta tiklanishning o'sish bosqichiga tez kirdi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 11 martdagi "Bozor tamoyillariga asoslangan ipoteka kreditlarini ajratish orqali aholini uy-joy bilan ta'minlashga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi 6186-son farmoni[1] bilan respublikada uy-joy qurilishini keng ko'lamda kengaytirish ko'zda tutilgan. Mazkur farmon bilan O'zbekistonda uy-joy qurilishining yangi bosqichiga, shuningdek, aholini qulay va arzon uy-joy bilan ta'minlashga alohida e'tibor qaratildi.



2020 yilda 30 ming dona arzon uy-joy qurilgan bo'lsa, 2021 yilda 45 mingtasini qurish rejalashtirilgan, o'tgan 2020 yilda ipoteka krediti bo'yicha boshlang'ich qiymati va foizlarining bir qismini qoplash uchun davlat budjetidan 266,1 mlrd. so'mdan ortiq subsidiya to'langan. Uy-joy sharoitini yaxshilashga muhtoj 5,5 ming oilaga ssuda ajratilgan bo'lib, 2021 yilda ushbu maqsadlar uchun 960 milliard so'm ajratildi va 27 mingta oila ushbu ssudalarni olishga muvassar bo'ldi. 2021 yilda O'zbekistonda 54 mingta oilani uy-joy bilan ta'minlash rejalashtirilgan edi [2].

Biz urbanizatsiyaning tarixiy bosqichida turibmiz, uy-joy qurilishi iqtisodiy o'sish va aholi turmushini yaxshilashning asosiy omillaridan biriga aylandi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 28 dekabrda Oliy Majlisga Murojaatnomasida "Bugungi kunda mamlakatimizning urbanizatsiya darajasi 35,5 foizni tashkil etadi va hozirdan boshlab zarur choralar ko'rilmasa, ushbu ko'rsatkich yaqin kelajakda pasayishi mumkin." deb alohida ta'kidlangan edi [3].

Shu o'rinda ta'kidlash joizki, urbanizatsiya davridagi asosiy vazifalardan biri aholining munosib uy-joy bilan ta'minlanishdir. Biroq, 2001 yilda respublikada bir kishiga to'g'ri keladigan uy-joy maydonining o'rtacha ko'rsatkichi 13,8 kv.m., 2010 yil 1 yanvar holatiga - 14,9 kv. m., 2016 yilda - 15,4 kv.m., 2017 yilda - 15,7 kv.m., 2018 yilda - 15,8 kv.m., 2019-2020 yillarda 16,1 kv.m. va 2021 yil oxirida esa ushbu ko'rsatkich 18,0 kv.m. ni tashkil etdi [4].

Hukumatimiz tomonidan 2017 yildan boshlab, nafaqat shaharlarda, balki qishloqlarda ham aholini arzon va qulay uy-joylar bilan ta'minlash bo'yicha faol siyosat olib borilmoqda. Shunga qaramay, misol tariqasida shuni ta'kidlashni istardimki, Toshkent shahrida ipoteka kreditlarida yuqori foiz stavkasi, aksariyat yangi qurilayotgan ko'p kvartirali uylarda ipoteka va ssudalar mavjud emasligi, xonadonlar uchun dastlabki to'lov hamda oyma-oy kreditni qaytarish miqdorlari oddiy aholi uchun hamyonbop (dostupnoe jilyo) emasligi, ularni to'lashga qisqa muddat (1-2 yil) qo'yilganligi va boshqa bir qancha omillar sababli aholi kvartira sotib olishda hali hanuz qiynalmoqda. Shu bilan birga, tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, davlat tomonidan berilayotgan uy-joy ko'magi mamlakatda kambag'allik va ijtimoiy tengsizlikni kamaytirishga katta hissa qo'shadi.

Iqtisodiyotni rivojlantirish uchun uy-joy qurilishining ahamiyatini belgilovchi yana bir omil bu - multiplikativ samaradir. Xorijiy mamlakatlar, masalan, Xitoy, Janubiy Koreya va boshqa rivojlanayotgan mamlakatlar amaliyoti shuni ko'rsatadiki, uy-joy qurilishining o'sishi butun iqtisodiyot uchun multiplikativ samaraga, ya'ni tog'-kon, qurilish materiallari va metallurgiya sanoati hamda elektr jihozlari, kauchuk va plastmassa mahsulotlarini ishlab chiqarish, shuningdek, ijtimoiy sohaning rivojlanishini ta'minlashga olib keladi. Shuning bilan birgalikda mamlakatda qo'shimcha ish o'rinlari yaratilishi, qurilish materiallari, transport va savdo xizmatlariga bo'lgan ehtiyojning kundan-kunga ortib borishiga olib kelmoqda. Bundan tashqari, qishloq joylarda uy-joy qurilishi bilan bog'liq ravishda transport va kommunal infratuzilmani yaxshilanishi ta'minlanmoqda.

Jahon bankining global amaliyot Markazi eksperti Uilyam Zeytsning "Harakat erkinligi va uy-joy arzonligi" tadqiqotida O'zbekistonda uy-joy sotib olish imkoniyati darajasini baholagan holda aholining uy-joy sotib olish imkoniyatini oshirish, ayniqsa, o'rta daromadli aholi uchun uy-joy qurilishining ko'proq moliyalashtirilishini alohida ta'kidlab o'tgan [5]. Shu bilan birga, jadal rivojlanayotgan shaharlarda, qoida tariqasida, qurilish xizmatlarini ko'rsatish bilan birga yer uchastkalarini yetkazib berishni ham ko'paytirish lozimligi ham alohida qayd etilgan.

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, urbanizatsiya jarayoni o'sishini rag'batlantirish siyosati O'zbekistonda so'ralgan barcha asosiy ijtimoiy guruhlar, shuningdek, qishloq va shaharlarda ham bir xil ahamiyatga ega ekanligini ko'rish mumkin. Shu boisdan O'zbekiston iqtisodiyoti rivojlanayotgan aksariyat davlatlar qatori arzon uy-joylar qurishga ham alohida e'tibor qaratmoqda. Shu o'rinda ta'kidlash joizki, asosiy vazifalar qatoriga quyidagilarni kiritish mumkin: barchani munosib uy-joy bilan ta'minlash; aholining ijtimoiy himoyaga muhtoj qatlamlarini, ayniqsa, ayollar va kam ta'minlanganlarni qo'llab-quvvatlash; asosiy shahar xizmatlaridan teng va adolatli foydalanishni ta'minlash.

Shu o'rinda ta'kidlash joizki, o'zimizning ilmiy tadqiqotlarimdan kelib chiqib, aholining uy-joy sotib olish imkoniyatining miqdoriy ko'rsatkichi - bozorda to'lov qobiliyatiga ega talabning uy-joy taklifiga bo'lgan nisbati sifatida aniqlanadigan "uy-joyning arzonlik indeksi" hisoblanadi. Mamlakatda

uy-joyning to'lov shartlari, sifati, narxi, aholi daromadlari va mavjud uy-joy ta'minotidan kelib chiqib, uy-joy arzonligi indeksining quyidagi to'rtta kategoriyasini keltirish mumkin:

- Maksimal, bu yerda 100 foiz to'lov sharti bilan uy-joy quriladi yoki sotib olinadi;
- O'rtacha, darhol sotib olish imkoniyati, bunda oila kredit berilganda uy-joy narxining 1/3 qismi miqdoridagi dastlabki to'lovni, uning umumiy daromadidan uy-joy xarajatlarining tegishli ulushi yillik foiz stavkasi to'lovlarini qoplash sharti bilan amalga oshiriladi;
- Vaqtinchalik, bunda oila 5-6 yil ichida kerakli mablag'ni to'plashi yoki bir vaqtning o'zida 30 foiz miqdorida boshlang'ich to'lovni amalga oshirish uchun kredit olishi mumkin;
- Aholining uy-joy sharoiti qabul qilingan minimal uy-joy standartidan hamda daromadlari bo'yicha belgilangan chegaradan past bo'lgan qismi uchun uy-joyning ijtimoiy mos kelishi ta'minlanishi kerak.

Bugungi kunda aholining uy-joy sharoitini yaxshilashga keng kirib borish va imkoniyatni ta'minlashga qaratilgan samarali huquqiy-me'yoriy chora-tadbirlarni amalga oshirish, shuningdek uy-joy qurilishi va investitsiya dasturlari bilan bog'lik holda ham tijorat, ham ijtimoiy uy-joylarni rivojlantirish uslublarining takomillashtirilishi talab qilinadi. Mavjud hisob-kitoblarga ko'ra, O'zbekiston aholisining uy-joyga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondirish uchun har yili 100-150 ming xonadon qurish zarur bo'ladi.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 9 dekabrda "Yangi O'zbekiston" massivlarini qurish va hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida" gi PF-32-sonli farmonida aholining uy-joy sharoitini yaxshilash, hududlarda zamonaviy shaharsozlik talablari asosida ko'p qavatli uy-joylar, ijtimoiy soha va infratuzilma ob'ektlari hamda muhandislik-kommunikatsiya tarmoqlari qurilishini jadallashtirish, yer resurslaridan oqilona foydalanish va aholi punktlarining urbanizatsiya jarayonlarini rivojlantirish bilan bog'liq qator muhim vazifalar belgilandi. Farmonga muvofiq, Farg'ona viloyati Bag'dod tumanidagi "Muruvvat" massivi namunasida 2022 yilda respublikaning 29 ta hududida «Yangi O'zbekiston» massivlarini barpo etish dasturi tasdiqlandi. Buning uchun mahalliy hokimliklar tomonidan 992 gektar maydon ajratildi. Bu yerlarda ko'p kvartirali uylar, ijtimoiy ob'ektlar, bozor infratuzilmasi va muhandislik inshootlari barpo etiladi [6].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi PF-60-son farmoni bilan tasdiqlangan "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi" da **iqtisodiyot tarmoqlarida barqaror yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlash orqali kelgusi 5 yilda aholi jon boshiga YaIMni – 1,6 baravar va 2030 yilga borib aholi jon boshiga to'g'ri keladigan daromadni 4 ming AQSh dollaridan oshirish, shuningdek shaharlarni raqamlashtirish, qurilish va loyihalashtirish ishlari sifatini oshirish va "Aqli shahar" konsepsiyasiga muvofiq rivojlantirish, renovatsiya va uy-joylar dasturlari asosida shaharlarda eskirgan uylar o'rniga 19 mln. kv. m. dan ortiq zamonaviy uy-joylarni barpo etish hamda 275 mingdan ziyod oilaning yangi massivlarga ko'chib o'tishi uchun sharoit yaratish kabi ulkan vazifalar belgilangan [7].**

2022 yilda hukumat tomonidan 2191 turar joy binosi (56 ming xonadon), 27 maktab, 40 bolalar bog'chasi, 25 oilaviy poliklinika va 120 dan ortiq savdo va turar-joy majmualari quriladi. Bundan tashqari, Qurilish vazirligi issiqlik tejovchi qoplamalar va zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda yanada tejamkor va arzon uylarning namunaviy loyihalarini faol ravishda tayyorlamoqda. Ularning qurilishida reytingi "SSS" dan yuqori bo'lgan pudratchi tashkilotlar ishtirok etadilar. Bugungi kunda ularning soni 4,8 mingdan ortdi. O'zbekistonda so'nggi yillar ichida ipoteka dasturlari doirasida 140 ming uy-joy qurildi, bu avvalgi yillarga nisbatan kamida 10 barobar ko'pdir. Kelgusi besh yil ichida mamlakat aholisi 38 million kishiga yetishi kutilmoqda. Bu borada mutasaddi tashkilotlar uy-joy qurilishi ko'lamini, jumladan, har bir hududda "Yangi O'zbekiston" massivlari qurilishi hisobiga kengaytirish rejalashtirgan bo'lib, 250 mingdan ortiq oilaning uy-joy bilan ta'minlanishi kutilmoqda[8].

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlashimiz kerakki, qabul qilingan farmon va qarorlarda aholini arzon, qulay va shinam uy-joylar bilan ta'minlash borasida mamlakatda amalga oshirilayotgan keng ko'lamli chora-tadbirlar va amaliy ishlarimiz, o'tgan yillardagi koronavirus pandemiyasi sinovlari strategik maqsadlarga erishimiz uchun iqtisodiy islohotlarni davom ettirish va chuqurlashtirish borasidagi

siyosatimizga mutlaqo ta'sir qilmaganini yaqqol isbotlab turibdi. Shu bilan birga, shuni ta'kidlash joizki, pandemiya butun dunyo bo'ylab past va o'rta daromadli insonlarning xarid qobiliyatini pasayishiga olib keldi. Bu esa o'z navbatida uy-joy qurilishiga bo'lgan talabni sezilarli darajada kamaytirdi, chunki uy-joy xarajatlari odatda aholi xarajatlarining muhim qismini tashkil qiladi.

#### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 11.03.2021yildagi "Bozor tamoyillariga asoslangan ipoteka kreditlarini ajratish orqali aholini uy-joy bilan ta'minlashga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi 6186-son farmoni. <https://lex.uz/docs/5327053>
2. "2021-yilda 54 ming oilani uy-joy bilan ta'minlashimiz zarur" – Sh.Mirziyoyev. <https://daryo.uz/2021/03/03/joriy-yilda-54-ming-oilani-uy-joy-bilan-taminlashimiz-zarur-shavkat-mirziyoyev/>
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 28 dekabrda Oliy Majlisga Murojaatnomasi. <https://xs.uz/uz/post/ozbekiston-respublikasi-prezidenti-shavkat-mirziyoevning-olij-mazhlisga-murozhaatnomasi>
4. O'zbekiston Respublikasi davlat statistika qo'mitasining 2001-2022 yy. dagi ma'lumotlari. [www.stat.uz](http://www.stat.uz)
5. Доступное жилье - фактор экономического. <https://www.cer.uz/en/post/publication/dostupnoe-zile-faktor-ekonomiceskij>
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 9 dekabrda "Yangi O'zbekiston" massivlarini qurish va hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida" gi PF-32-sonli farmoni. <https://lex.uz/uz/docs/5767440>
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvarda "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi PF-60-sonli farmoni. <https://lex.uz/docs/5841063>
8. В Узбекистане начали наказывать за строительство некачественного жилья. <https://uz.sputniknews.ru/20211210/v-uzbekistane-nachali-nakazyvat-za-stroitelstvo-nekachestvennogo-jilya-21737708.html>

#### **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАНОФИБРОБЕТОНА ПО УДЕЛЬНЫМ ЗАТРАТАМ**

Садовская Елена Александровна, профессор  
Леонович Сергей Николаевич  
Белорусский национальный технический университет, Республика Беларусь  
E-mail: [sadovskayea@bntu.by](mailto:sadovskayea@bntu.by)

**Аннотация.** Требуемая вязкость разрушения (трещиностойкости) конструкционного бетона может обеспечиваться многоуровневым армированием: на уровне кристаллического сростка цементного камня – углеродные нанотрубки, а на уровне мелкозернистого бетона – различные фибровые волокна макроразмера (стальная, полимерная) – нанофибробетон [1-4]. Оценка экономической эффективности разработанных составов может быть проведена по критерию удельных затрат на сырьевые материалы фибробетона и бетонной матрицы с углеродными нанотрубками (УНТ).

**Ключевые слова:** нанофибробетон, углеродные нанотрубки, трещиностойкость, фибробетон, удельные затраты

Затраты на сырьевые материалы для фибробетона оказываются в 1,05-2,6 раза больше, чем затраты на материалы для изготовления бетона-матрицы модифицированной нанотрубками. Однако бетон с многоуровневым дисперсным армированием - материал с высоким уровнем свойств, в частности сопротивлением росту и распространению трещин, а также прочности на растяжение [4-5]. Оценка экономической эффективности разработанных составов [1-6] по критерию удельных затрат на сырьевые материалы фибробетона и бетонной матрицы с УНТ, которые оценивались по формуле:

$$Z_y = \frac{C}{F}, \frac{\text{бел.руб/м}^3}{\text{МПа}}, \quad (1)$$

где  $C$  – стоимость материалов для изготовления смеси;  $F$  – параметр, характеризующий свойства материала.

Для расчета экономической эффективности из преysкурантов заводов-производителей были взяты стоимостные показатели основных компонентов: Цемент М500-Д0, щебень, песок, расширяющая добавка, микрокремнезем конденсированный, наноструктурированные добавки АРТ-КонкритР и РуФикс-500Б, фибра (металлическая проволочная анкерная, волнистая из стального листа, полимерная, базальтовая, полипропиленовая, стальная микрофибра).

Стоимость смеси ( $C$ ) определялась ее составом и стоимостью компонентов (без учета воды) по формуле:

$$C = \sum(C_{k_i} \cdot P_{k_i}) \quad (2)$$

где  $C_{k_i}$  – стоимость компонента, бел.руб/м<sup>3</sup>;  $P_{k_i}$  – соответственно расход компонента.

В качестве параметров, характеризующих трещиностойкость нанофибробетона использовались [6-9]: прочность на растяжение при раскалывании ( $f_{sp}$ ), коэффициент интенсивности напряжений при нормальном отрыве ( $K_{Ic}$ ), коэффициент интенсивности напряжений при поперечном сдвиге ( $K_{IIc}$ ), интеграл Черепанова-Райса (J-интеграл).

Таким образом, несмотря на увеличение затрат по статье «материалы», фибробетонные составы показали снижение стоимости единицы параметра. Прочность на растяжение: от 1,4 до 42 руб;  $K_{Ic}$ : от 8 до 117 руб;  $K_{IIc}$ : от 0.9 до 60 руб; J-интегралл: от 0,04 до 1,77 руб.

### Список литературы

1. Cement-Based Materials Modified with Nanoscale Additives / E. N. Polonina, S. N. Leonovich, B. M. Khroustalev [et al.] // Science and Technique. – 2021. – Vol. 20, No. 3. – P. 189-194. – DOI 10.21122/2227-1031-2021-20-3-189-194.
2. Влияние пластифицирующей добавки, содержащей углеродный наноматериал, на свойства самоуплотняющегося бетона / С. А. Жданок, Е. Н. Полонина, С. Н. Леонович [и др.] // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 6(71). – С. 76-85. – DOI 10.23968/1999-5571-2018-15-6-76-85.
3. Садовская, Е. А. Многоуровневая структура бетона: анализ и классификация уровней организации структуры конгломератных строительных композитов / Е. А. Садовская, Е. Н. Полонина, С. Н. Леонович // Проблемы современного строительства : Материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 28 мая 2019 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2019. – С. 285-297.
4. Leonovich, S. N. Nanofiber Concrete: Multi-Level Reinforcement / S. N. Leonovich, E. A. Sadovskaya // Science and Technique. – 2022. – Vol. 21, No. 5. – P. 392-396. – DOI 10.21122/2227-1031-2022-21-5-392-396.
5. Садовская, Е. А. Закономерности для прочности фибробетона при испытании на сжатие кубов и цилиндров / Е. А. Садовская, С. Н. Леонович, Н. А. Бударевич // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2021. – № 2(47). – С. 100-106. – DOI 10.24866/2227-6858/2021-2-11.
6. Критический коэффициент интенсивности напряжений при поперечном сдвиге для нанофибробетона / Е. А. Садовская, Е. Н. Полонина, С. Н. Леонович [и др.] // Строительные материалы. – 2021. – № 9. – С. 41-47. – DOI 10.31659/0585-430X-2021-795-9-41-46.
7. Коледа, Е. А. Характеристики трещиностойкости фибробетона как определяющий фактор качества / Е. А. Коледа, С. Н. Леонович // Технология строительства и реконструкции TCR-2015: Сборник докладов Международной научно-технической конференции, Минск, 24–27



ноября 2015 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2017. – С. 282-287.

8. Вязкость разрушения нанофибробетона при нормальном отрыве и поперечном сдвиге / Е. А. Садовская, Е. Н. Полонина, С. Н. Леонович [и др.] // Инженерно-физический журнал. – 2022. – Т. 95, № 4. – С. 961-968.

9. Садовская, Е. А. Расчет коэффициента интенсивности напряжения при нормальном отрыве по прочности на растяжение при изгибе / Е. А. Садовская, С. Н. Леонович // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. – 2022. – № 8. – С. 27-31. – DOI 10.52928/2070-1683-2022-31-8-27-31.

UDK: 65014.1

**К ВОПРОСУ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ИЗЪЯТИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ И УСТАНОВЛЕНИЕ ИХ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ**

М.К. Зияев, А.Н. Джабриев, Н.У. Юсупджанова, С.О. Ибрагимов, Х.М. Бегматов

*Аннотация.* В работе рассматриваются вопросы оценки недвижимого имущества юридических и физических лиц, подлежащих к принудительному изъятию, частной собственности для государственных, социальных и общественных нужд.

*Ключевые слова.* Рынок недвижимости, материальный и моральный компенсация, экспроприация частной собственности.

**Научная новизна.** Предлагается методика оценки рыночной стоимости объектов недвижимости при экспроприации с использованием метода множественной корреляции наиболее достоверным и обоснованным способом.

Быстрое развитие рынка недвижимости и строительной отрасли в целом, особенно за последние 5 лет, привело к перепланировки городской инфраструктуры и как результат к большому объему сноса различных объектов недвижимости. Вопрос объективной оценки объектов недвижимости подлежащих принудительному изъятию получило особенную актуальность.

**Анализ и результаты**

Теоретические вопросы принудительного изъятия недвижимости рассмотрена в многих работах зарубежных авторов, (4,5) где они рассматривает нормативно правовые основы и опыт экспроприации недвижимости в США и странах Европейского Союза. Исследование такого характера в нашей Республики очень незначительные и носят общий характер, т.е. не рассматривается вопросы оценки стоимости возмещения.

Оценочная деятельность основана на единых национальных стандартах оценки (ЕНСО) – от 01.05.2020 г. ЕНСО включает в себя принципы, подхода и методы оценки имущества. В оценочной практики применяются как известно, три подхода:

- затратный; - доходный; - сравнительный.

В нашем исследовании объектом оценки принять жилой дом. Для расчета отдельных показателей использован долларовой эквивалент на 1 марта 2022г. Официальный курс ЦБ Республики Узбекистан составил 10872,41 сум за 1 доллар США ([www.cbu.uz](http://www.cbu.uz)). Рассмотрен оценка объекта недвижимости традиционными подходами исходные данные приведено таблица 1, 2,3.

**Средняя стоимость жилья по Ташкенту в зависимости от конструктивного материала (за кв.м)**

Таблица №1

	2020	2021	Изменения %
Кирпич	585	599	+2
Панель	526	533	+1
Средняя цена	552	561	+2

**Средняя стоимость 1 кв.м. жилья в зависимости от удаленности от центра**

Таблица №2

Круговой сегмент (от центр.точки)	зона	Декабрь 2020			Январь 2021		
		Среднее	Кирпич	Панель	Среднее	Кирпич	Панель
Центр (0-3,7) км	1 Зона	740	746	731	760	772	732
1-круговой сегмент (3,7-3.9 км)	2 Зона	549	562	534	555	572	538
	3 Зона	515	505	535	501	497	520
	4 Зона	572	583	556	588	602	560
2-круговой сегмент (8,9-14,4 км)	5 Зона	526	545	528	522	535	520
	6 Зона	455	488	439	456	488	443
	7 Зона	465	476	460	457	463	454
	8 Зона	530	560	515	538	572	525
	9 Зона	535	568	527	546	580	535
3-круговой сегмент от 7,6 км	10 Зона	459	455	462	460	448	466

**Изменения цен на жилье в зависимости от материала и зоны (%)**

Таблица №3

Круговой сегмент (от центр.точки)	Зона	За Декабрь 2019г. – Январь 2020 г.		
		Среднее	Кирпич	Панель
Центр (0-3,7) км	1 Зона	+3	+3	0
1-круговой сегмент (3,7-3.9 км)	2 Зона	+1	+2	+1
	3 Зона	-3	-2	-3
	4 Зона	+3	+3	+1
2-круговой сегмент (8,9-14,4 км)	5 Зона	-1	-2	-2
	6 Зона	0	0	+1
	7 Зона	-2	-3	-1
	8 Зона	+2	+2	+2
	9 Зона	+2	+2	+2
3-круговой сегмент от 7,6 км	10 Зона	0	-2	+1

В результате проведение расчетов традиционным методом установлено стоимость исследуемого объекта смотрите таблице.

**Итоговая стоимость объекта.**

Таблица №4

Наименование	Стоимость, сум	Удельный вес	Рыночная стоимость, сум
Затратный	1 089 541 212	0,5	544 770 606
Сравнения продаж	1 519 783 169	0,5	759 891 585
<b>Всего, сум</b>			<b>1 304 662 191</b>

Этот же объект оценен методом множественной корреляции.

Главное значение, на которое стоит ориентироваться при регрессионной модели это R-квадрат. Он показывает качество модели, чем выше R-квадрат, тем выше качество модели. R-квадрат меньше 0,5 обозначает, что зависимость плохая, если выше то зависимость хорошая (высокая). Это означает, что максимальная коэффициент это 1. В нашем случае оно равно 0,935. Означает зависимость высокая смотрите таблицу 5.

Расчетная схема

Таблица №5

№	Адрес	Цена, тыс сум за м <sup>2</sup>	Расположение от центра км.	Расстояние до остановки общественного транспорта км	Жилая площадь м <sup>2</sup>	Нежилая площадь м <sup>2</sup>	Площадь незастроенного земельного участка, м <sup>2</sup>	Количество комнат (помещений)
		Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	Ташкентская область, Зангиотинский район	4744324,40	2,50	0,17	165,00	110,00	255,00	8,00
2	Ташкентская область, Зангиотинский район	5134193,60	2,70	0,30	225,00	135,00	240,00	10,00
3	Ташкентская область, Зангиотинский район	4910120,60	3,20	0,50	190,00	120,00	340,00	9,00
4	Ташкентская область, Зангиотинский район	5125950,10	2,30	0,20	223,00	180,00	377,00	10,00
5	Ташкентская область, Зангиотинский район	4981540,62	3,1	0,2	198	156	311	10
6	Ташкентская область, Зангиотинский район	5236877,47	2,15	0,24	284	162	418	12
7	Ташкентская область, Зангиотинский район	6874168,84	1,55	0,05	219	125	329	11
8	Ташкентская область, Зангиотинский район	5741064,11	2,95	0,12	250	202	535	12
9	Ташкентская область, Зангиотинский район	6088549,54	2,5	0,075	281	219	473	14
10	Ташкентская область, Зангиотинский район, пос. Узгариш	Y	1,7	0,15	161,7	159,8	316	8

Результаты вычислений представлены в таблице №6.

Значения переменных

Таблица №6

	Коэффициенты
Y-пересечение	4471679,724
Переменная X 1	-710127,0071
Переменная X 2	843071,4205
Переменная X 3	-29773,03828
Переменная X 4	-4289,447353
Переменная X 5	312,451676
Переменная X 6	9333714,1726

Результаты расчета

Таблица №7

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,967221676
R-квадрат	0,93551777
Нормированный R-квадрат	0,742071079
Стандартная ошибка	348857,6574
Наблюдения	9

Таким образом значение зависимой переменной по результатам оценки составило  $Y = 5\,459\,618,66 \text{ сум/м}^2$

Отсюда, рыночная стоимость оцениваемого объекта недвижимости равна  $321,6 \text{ м}^2 \times 5\,459\,618,66 = 1\,755\,813\,361 \text{ сум}$ .

**Выводы.**

1. Сопоставление результатов оценки объекта недвижимости традиционными методами и методом множественной регрессе показано значительное расхождение

- 1 304 662 191 (традиционный)

- 1 755 813 361 (множественной регрессной) и составил более 25%.

2. При использовании традиционных методов, результат по большей части зависит от субъективных факторов, суждения и квалификации оценщика, в то время при регрессионном анализе, результат полностью основан на статистических данных исключает возможность человеческого влияния на результат.

3. Использование регрессионной модели требует большого количества достоверных статистических данных по проведенным операциям о купле продажи объектов аналогов, что на практике не всегда возможно.

**Список использованной литературы**

1. Закон Республики Узбекистан «Об оценочной деятельности» от 19.09.1999 г., № 811-И.
2. Единые национальные стандарты оценки имущества.
3. Сборник №28 «Украпленные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и сооружений коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов», М., Стройиздат, 1970г.
4. William McCluskey and Frances Plimmer, "The Routledge Handbook of Contemporary Issues in Expropriation" – New York, 2019
5. Elli Pagourtzi, Vassilis Assimakopoulos and oth., " Real estate appraisal: a review of valuation methods" – Journal of property Investment and Finance, 2003: 383-401.
6. Н.Е.Симонов, Методы оценки и техничеккой экспертизы недвижимости М.2006 г.
7. Н.Хастингс, Д.Ш.Пикок Справочник по статичтичским распределениям. М.1980 г
8. В.М.Жуковская, И.Б.Мугник Факторный анализ в социально экономических исследованиях. М.1986 г
9. WWW. Lex.uz
10. WWW/ Olx.uz

UO’K 691:338

t  
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O’zbekiston  
E-mail: [sibraginmovs77@gmail.com](mailto:sibraginmovs77@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolaning qisqachahmazmunida O’zbekiston Respublikasida qurilish industriyasining rivojlanishi va energiya tejamkor qurilish materiallaridan foydalanishning dolzarbligi yoritilgan. Maqolada ushbu sohadagi ishlab chiqarish quvvatlari va investitsiya loyihalari to’g’risidagi ma’lumotlar keltirilgan, shuningdek, qurilish d materiallari eksportining milliy iqtisodiyotni rivojlantirishdagi ahamiyati haqida so’z boradi. Xulosa qilib aytganda, bino va inshootlarning energiya samaradorligi va barqarorligini oshirish uchun innovation materiallarni qurilishda yanada rivojlantirish va joriy etish zarurligi ta’kidlanadi.

**Kalit so’zlar:** ishlab chiqarish, qurilish materiallari, eksport, investisiyalar, energiya samaradorligi, bazalt plitalar, iqtisodiyot, rivojlanish, barqarorlik, infratuzilma.

**Kirish:** Zamonaviy dunyo rivojlanishdan to’xtamayapdi va qurilish sanoati ham bundan mustasno emas. Har yili bino va inshootlarni yanada samarali, qulay va energiya tejamkorlik bilan qurish imkonini beradigan yangi texnologiyalar, materiallar va qurilish usullari paydo bo’lmoqda. Hozirgi vaqtda



qurilish sanoati ko'plab mamlakatlarda iqtisodiyotning muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, uning rivojlanishi iqtisodiy o'sish va butun jamiyat farovonligiga bevosita ta'sir qiladi.

Hozirgi vaqtda qurilish materiallari ishlab chiqarish ko'plab mamlakatlar iqtisodiyotiga katta ta'sir ko'rsatadigan asosiy tarmoqlardan biridir. Qurilish materiallari sanoatning turli sohalarida, masalan, turar-joy va sanoat binolari, infratuzilma, yo'llar, ko'priklar va boshqalarni qurishda qo'llaniladi. Biroq, boshqa sohalar singari, qurilish materiallari ishlab chiqarish ham qiyinchiliklar va to'siqlarga duch kelmoqda.

Qurilish materiallari ishlab chiqaruvchilari duch keladigan asosiy muammolardan biri bu sifat talablari va standartlari, shuningdek, qat'iy ekologik qoidalarning doimiy o'zgarishi. Bu esa yuqori sifatli mahsulotlarni kafolatlash va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish uchun ishlab chiqarish jarayonlarini doimiy ravishda takomillashtirish va optimallashtirishni talab qiladi.

O'zbekistonda keyingi yillarda qurilish industriyasi jadal rivojlanmoqda va bu jarayonda yangi materiallar va texnologiyalar muhim o'rin tutmoqda. Masalan, 2022-yilda "O'zsanoatqurilishmateriallari" uyushmasi korxonalari tomonidan 11,2 trillion so'mlik mahsulot ishlab chiqarilgan bo'lsa, joriy yilning birinchi choragida mamlakatimizga qariyb 100 million dollarlik qurilish materiallari eksport qilindi. Bu qurilish sanoati O'zbekiston iqtisodiyotining jadal rivojlanayotgan tarmoqlaridan biri ekanligidan dalolat beradi. [1]

Qurilish industriyasini rivojlantirishning muhim yo'nalishlaridan biri energiya tejamkor bino va inshootlarni yaratishdir. Darhaqiqat, bugungi kunda energiya resurslari qimmatlashmoqda va ularni tejash binolar va inshootlardan foydalanish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, bazalt issiqlik saqlash plitalari, bazalt tosh va shisha momig'idan issiqlik saqlovchi materiallar kabi energiyatejamkor qurilish materiallari katta ahamiyatga ega.

**Adabiyotlar tahlili va metodologiya:** Tadqiqotni o'tkazish uchun asosiy va ikkilamchi ma'lumotlar manbalaridan foydalanildi. Birlamchi manbalar qatoriga qurilish materiallari ishlab chiqarish bilan shug'ullanuvchi kompaniyalar vakillari o'rtasida so'rov o'tkazish, shuningdek, qurilish materiallari sohasida faoliyat yurituvchi yetakchi ilmiy markazlar va universitetlar vakillari bilan ekspert suhbatlari o'tkazish kiradi.

Ikkilamchi manbalar orasida ilmiy maqolalar, ixtisoslashtirilgan jurnallardagi nashrlar va qurilish materiallari ishlab chiqarish bo'yicha yillik hisobotlardan foydalanilgan.

Qurilish materiallari sanoati iqtisodiyotining yirik sohasi hisoblanib, u o'z ichiga bir nechta sohani qamrab oladi va qurilish moddiy-texnik bazasining asosini xosil qiladi. Qurilish materiallarining narhi qurilish majmuasi xarajatlarining sosiy qismini tashkil etadi. Shu bilan birgalikda, qurilish materiallari sanoatining innovasion rivojlanishidagi kechikish butun qurilish majmuasining turg'unligiga olib keladi. [2]

Tadqiqot metodologiyasi qurilish materiallari sanoati vakillari duch keladigan asosiy muammolarni aniqlash, shuningdek, innovatsion klaster asosida ularni hal qilish imkoniyatlarini aniqlash uchun ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va sharhlashni o'z ichiga olgan. [3]

Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida "O'zsanoatqurilishmateriallari" uyushmasi tomonidan o'tkazilgan matbuot anjumanida qurilish materiallari sanoatining 2022-yilga mo'ljallangan faoliyati tahlili, energiya tejamkor mahsulotlar ishlab chiqarishga alohida e'tibor qaratildi. Tadbirda uyushma rahbariyati, soha mutaxassislari, ommaviy axborot vositalari vakillari ishtirok etdi. Anjumanda mamlakatimizda qurilish materiallari ishlab chiqarishning asosiy ko'rsatkichlari, eksport-import ko'rsatkichlari va investisiya loyihalari haqida so'z yuritildi. Ma'lumki, 2022-yilda jami 30,7 trillion so'mlik qurilish materiallari ishlab chiqarilgan.

Andijon viloyatida qurilish materiallari ishlab chiqarish bo'yicha investisiya loyihalarini faol amalga oshirish davom etmoqda. "Everest Metal Grand" mas'uliyati cheklangan jamiyatida umumiy qiymati 10 million dollar bo'lgan bazalt toshdan issiqlik saqlash plitalari ishlab chiqarish loyihasi boshlandi. Korxonada yiliga 20 ming tonna bazalt issiqlik saqlash plitalari ishlab chiqariladi va mahsulotning 40 foizi eksport qilinadi. Mazkur loyihaning amalga oshirilishi 50 ta yangi ish o'rnini yaratilishi va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish imkonini beradi. Korxonani 2024-yilda foydalanishga topshirish rejalashtirilgan bo'lib, hozirda qurilish-montaj ishlari olib borilib, loyiha moliyalashtirilmoqda.

Quyida “Everest Metal Grand” mas’uliyati cheklangan jamiyati tomonidan Andijon viloyatida bazalttoşdan issiqlik saqlash plitalari ishlab chiqarish bo’yicha investisiya loyihalari ro’yxati, energiya samaradorligi milliy dasturini ishlab chiqish va ko’lami keltirilgan. Yangi korxonaning ishlab chiqarish quvvati yiliga 20 ming tonna bazalt issiqlik saqlash plitalari bo’lib, bu mamlakatimizda bazalt issiqlik saqlash materiallarining umumiy ishlab chiqarish quvvatini yiliga 178 ming tonnaga yetkazish imkonini beradi. Korxonada ishlab chiqarilayotgan mahsulotning 40 foizini eksport qilish rejalashtirilgan, bu esa mamlakatimizning jahon qurilish materiallari bozoridagi iqtisodiy mavqeyini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Yangi ish joyining yaratilishi ushbu loyihaning eng muhim natijalaridan biridir. Yangi korxonada energiya tejankor texnologiyalar bilan jihozlangani uning faoliyati hududdagi ekologik vaziyatga ko’rgazmali ta’sir ko’rsatishini anglatadi.

Avvalgi matnlarda respublikada issiqlik saqlaydigan materiallar ishlab chiqarilishi qayd etilgan bo’lib, ushbu matnda “O’zsanoatqurilishmateriallari” uyushmasi korxonalari tomonidan 2022-yilda jami 11,2 trillion so’mlik mahsulot ishlab chiqarilishi haqida ma’lumot berilgan. Bu korxonalarining mamlakatimiz iqtisodiyotiga qo’shayotgan hissasi, faol rivojlanishidan dalolat beradi.

Joriy yilning birinchi choragida “O’zsanoatqurilishmateriallari” uyushmasi korxonalari tomonidan 97,8 million dollarlik qurilish materiallari, jumladan, 11,2 million dollarlik keramik plitkalar va keramika mahsulotlari, 15,9 million dollarlik metall buyumlar, 14 million dollarlik PVX va plastmassa buyumlari 9,7 million dollarlik qog’oz va boshqa qog’ozlar eksport qilindi. Bular bilan bir qatorda, 8,2 million dollar sement va bog’lovchi, 8,1 million dollar alyuminiy qurilish materiallari va 20,2 million dollar boshqa qurilish materiallari ham aks etadi. Bu mamlakatimizda qurilish materiallari ishlab chiqarish va eksport qilishning yuqori darajasidan dalolat berib, mamlakatimizning xalqaro qurilish materiallari bozorida salmoqli ishtirokchi ekanligini anglatadi.

Qurilish materiallariga talab ortib borayotgani munosabati bilan O’zbekistonda turli turdagi qurilish materiallari, jumladan, keramika mahsulotlari, metall buyumlar, PVX va plastmassa buyumlari, alyuminiy qurilish materiallari va boshqalarni ishlab chiqarish va eksport qilish faol rivojlanmoqda. Shu bilan birga, respublikada bazalt issiqlik saqlaydigan plitalar va shisha jundan tayyorlangan issiqlik o’tkazmaydigan materiallar kabi yangi texnologiya va innovatsiyalarni joriy etishni ham unutilmaydi. [4]

Ana shunday xilma-xil mahsulotlar va ilg’or texnologiyalardan foydalanish tufayli O’zbekistonda nafaqat ichki, balki jahon qurilish materiallari bozori ehtiyojlarini qondirish uchun barcha imkoniyatlar mavjud. Ta’kidlash joizki, qurilish materiallari ishlab chiqarishning rivojlanishi nafaqat iqtisodiy o’sishga, balki fuqarolarning farovonligi va turmush sharoiti yaxshilanishiga ham xizmat qilmoqda. Shu bilan birga, tarmoq salohiyatidan samaraliroq foydalanish uchun ishlab chiqarishni yanada takomillashtirish, mahsulot sifatini oshirish va jahon bozorlariga faol olib chiqish zarur.

**Xulosa:** Mamlakatda qurilish materiallarining yangi va innovatsion turlari, jumladan, issiqlik saqlovchi materiallardan faol foydalanilmoqda, bu esa bino va inshootlarni energiya tejankor va qulayroq qurish imkonini beradi. Ana shunday materiallar asosida investitsiya loyihalari amalga oshirilmoqda, bu esa soha rivoji va yanada yuksalish salohiyatidan dalolat beradi.

Shunday qilib, qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatida innovatsion texnologiyalar va mahsulotlarni qo’llash, shuningdek, faol eksport faoliyati tufayli O’zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirishning istiqbolli yo’nalishlaridan biri hisoblanadi.

#### **Adabiyotlar ro’yxati:**

1. Sh. Mirziyev. “Innovatsion klasterlar: ma’naviy va amaliy asllar”. “Iqtisod va innovatsiya” jurnali. - 2016. - No 2. - S. 77-82.
2. Ibragimov S.O. Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatida innovatsion klasterning zaruriyati va ahamiyati. ”Ta’lim tizimida ijtimoiy-gumanitar fanlar” ISSN 2181-7286 Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti 2020.
3. Sh.K. Sharipov. Sanoatda innovation klasterlar tashkil etishning maqsad va qiymati”. “O’zbekiston davlat sanoat va innovatsiya universiteti ilmiy-texnik jurnallari”. -2021. - No 2. - S. 65-70.

4. S.O.Ibragimov “Qurilish materiallari ishlab chiqarishda innovasion klasterlarni tashkil qilishni rivojlantirish istiqbollari “Ta’lim, fan va ishlab chiqarish integrasiyasi asosida ilm-fan va innovasion yutuqlarni takomillashtirish istiqbollari” 197-202 b. SamDAQI 2021-yil.

5. A.M. Alimov, Sh.K. Sharipov. "Innovatsion klassterlarning tashkiliy modellari". “Xalqaro ilmiy-texniy qo‘shiqnoma” jurnallari. - 2019. - No 2. - S. 104-107.

6. G.M.Abdullaeva, D.A.Solieva, Sh.K.Sharipov. ”Quruv materiallar sanoatida innovatsion klasterlarning o‘rni va ahamiyati”. “Axborotnoma” ilmiy-texnika jurnali. – 2017. – No2. – B. 55-58.

**T  
O  
S**

Toshkent arxitektura – qurilish universiteti, O‘zbekiston

E-mail: [q.rahimov1983@gmail.com](mailto:q.rahimov1983@gmail.com)

**E**

**Annotatsiya:** Maqolada Toshkent shahridagi ko‘p kvartirali uylarni boshqarish bilan bog‘liq holatlar tahlil qilingan, mavjud muammolar va ularning yechimi yuzasidan takliflar berilgan.

**Kalit so‘zlar:** ko‘p kvartirali uy, uy-joy fondi, uy-joy mulkdorlari, uy-joy mulkdorlari shirkati, majburiy badal, boshqarish usullari, boshqaruvchi tashkilot.

**H**

**Кирриш.** Respublikada davlat uy-joy fondining xususiylashtirilishi natijasida ularning amaldagi boshqaruv tizimi, asosan, davlat hokimiyati organlari tomonidan tashkil etildi. Bu esa, mulkdorlarda uy-joy mulkdorlari shirkati o‘zlarining manfaatli tashkiloti emas, balki yangi nom ostidagi sobiq Uy-joy ekspluatatsiya idorasi degan qarashga olib keldi. Buning oqibatida, aholining aksariyat qismi bugunga qadar uy-joylaridagi umumiy mulkka nisbatan o‘z huquq va majburiyatlarini yaxshi bilmaydilar, o‘zlarining shirkat boshqaruvidagi o‘rni hamda boshqaruv sifatini yaxshilashdagi rolini to‘liq angay olmaydilar. Ushbu muammolarni boshqarish, mavjud holatni muammolarni boshqarish tizimini takomillashtirish muhim masalalardan hisoblanadi [15].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022 - 2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmonining 1-ilovasiga muvofiq tasdiqlangan “2022 - 2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi”ning 33-maqsadida “Aholini joylashtirishning bosh sxemasini ishlab chiqish. Renovatsiya va uy-joylar dasturlari asosida shaharlarda eskirgan uylar o‘rniga 19 million kvadrat metrdan ortiq zamonaviy uy-joylarni barpo etish, 275 mingdan ziyod oilaning yangi massivlarga ko‘chib o‘tishi uchun sharoit yaratish” masalasi dolzarb vazifalar qatoridan o‘rin olgan [3]. Mazkur vazifalarning muvaffaqiyatli ijrosi mamlakatimizda uy-joy fondini samarali boshqarish tizimini takomillashtirishni talab etadi.

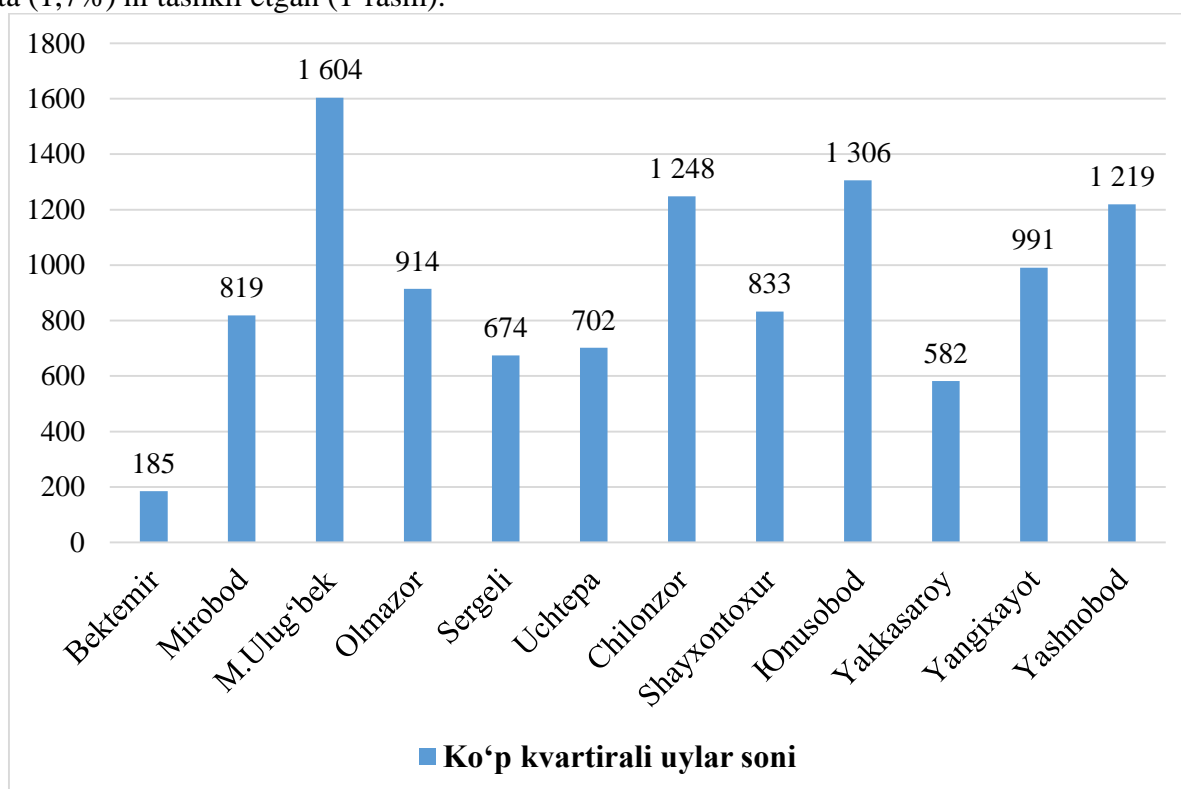
O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoev 2020-yil 24-yanvarda Oliy Majlisga yo‘llagan Murojaatnomasida “Mening eng katta niyatim shuki, Vatanimiz ichra har bir inson o‘zining “kichik vatani” ga – uy-joyiga ega bo‘lsa, bizdan xalqimiz ham, Yaratgan ham rozi bo‘ladi.” [4] va 2022-yil 20-dekabr kuni Oliy Majlis va O‘zbekiston xalqiga Murojaatnomasida, “... Konstitutsiyamizga aholining munosib hayot kechirishi va uy-joyga ega bo‘lishi to‘g‘risidagi yangi moddalarni kiritish lozim, deb hisoblayman.

Aholi uchun yangi uy-joylar qurish hajmini 1,5 barobar oshirib, 90 mingga yetkazamiz...” [5], deya alohida ta’kidlab o‘tganligi, O‘zbekistonda uy-joy siyosatiga jiddiy qaralayotganligining yaqqol dalilidir.

**Асосий қисм.** Toshkent 41 519,4 kilometr kvadrat maydonda joylashgan, 12 ta tumandan iborat shahar bo‘lib, O‘zbekiston Respublikasining poytaxti hisoblanadi.

2023-yil 1-yanvar holatiga Toshkent shahri aholisi soni 2 934,10 ming kishini tashkil etib, shahardagi 11 077 ta ko‘p kvartirali uylarga 284 ta boshqaruv servis kompaniyalari va 127 ta shirkatlar xizmat ko‘rsatmoqda (1-jadval) [16].

Tumanlar kesimida ko'p kvartirali uylar sonini tahlil qiladigan bo'lsak, eng ko'p, ya'ni 1604 ta (14,5%) ko'p kvartirali uy Mirzo Ulug'bek tumanida va eng kam ko'p kvartirali uy Bektemir tumanida 185 ta (1,7%) ni tashkil etgan (1-rasm).



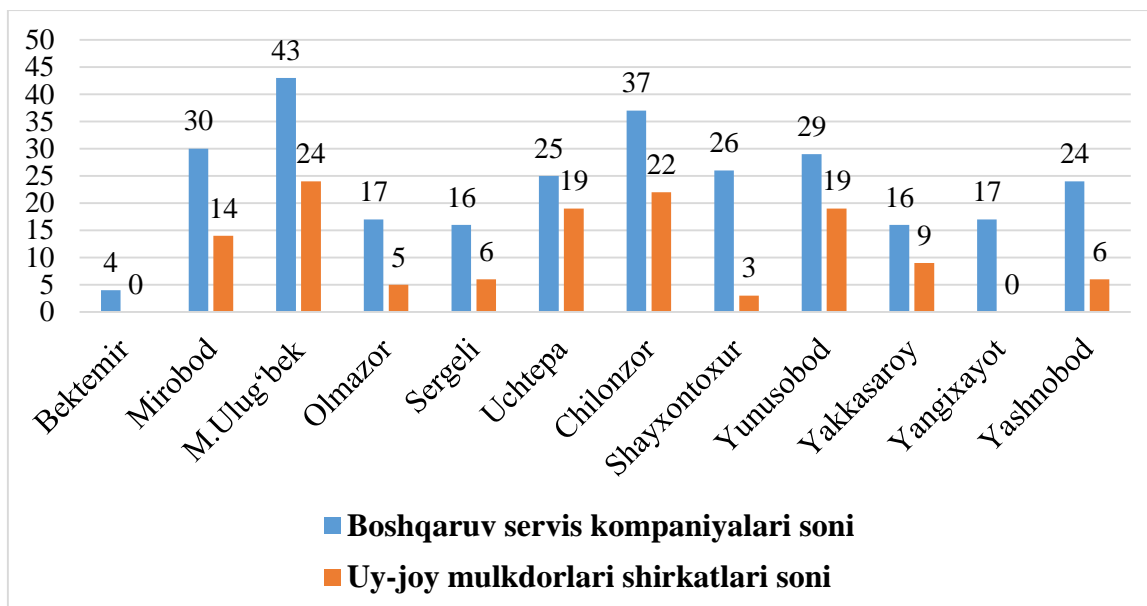
**1-rasm. Toshkent shahri tumanlari kesimida ko'p kvartirali uylar soni tahlili diagrammasi [16]**

Tumanlar kesimida ko'p kvartirali uylarni boshqarayotgan boshqaruv servis kompaniyalari sonini tahlil qiladigan bo'lsak, eng ko'p, ya'ni 43 ta (15,1%) Mirzo Ulug'bek tumanida va eng kam Bektemir tumanida 4 ta (1,4%) ni tashkil etgan (2-rasm)1-jadval.

**Toshkent shahri tumanlari kesimida ko'p kvartirali uylar soni va ularni boshqaruvchi tashkilotlar soni tahlili**

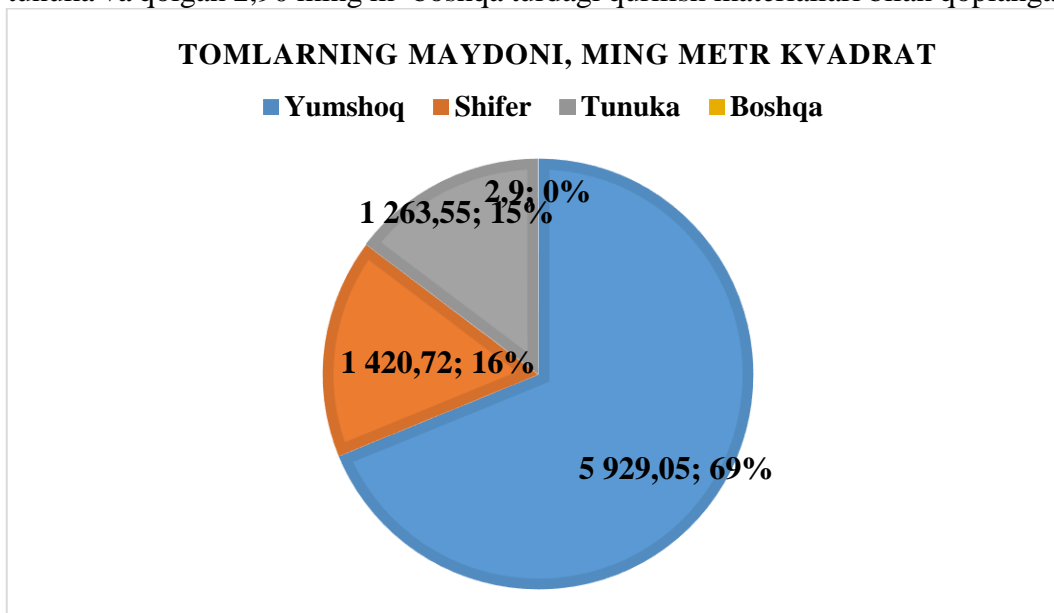
№	Tumanlar nomi	Hudud maydoni (kv.km)	Aholi soni (ming kishi)	Ko'p qavatli uy-joy soni	Yakka tartibdagi uy-joy soni	Boshqaruv servis kompaniyalari soni	Uy-joy mulkdorlari shirkatlari soni
<b>Jami shahar bo'yicha</b>		<b>41 519,4</b>	<b>2 934,10</b>	<b>11 077</b>	<b>173 707</b>	<b>284</b>	<b>127</b>
1	Bektemir	3 493,6	55,00	185	7 950	4	-
2	Mirobod	1 605,5	148,70	819	11 772	30	14
3	M.Ulug'bek	1 677,1	321,10	1 604	13 637	43	24
4	Olmazor	2 907,4	392,40	914	18 802	17	5
5	Sergeli	4 088,3	159,40	674	18 418	16	6
6	Uchtepa	17 990,1	291,70	702	19 427	25	19
7	Chilonzor	881,0	270,70	1 248	10 476	37	22
8	Shayxontoxur	1 399,8	358,90	833	13 165	26	3
9	Yunusobod	33,3	364,80	1 306	22 256	29	19
10	Yakkasaroy	1 046,0	126,20	582	7 272	16	9
11	Yangixayot	4 396,0	159,00	991	9 442	17	-
12	Yashnobod	2 001,5	286,20	1 219	21 090	24	6





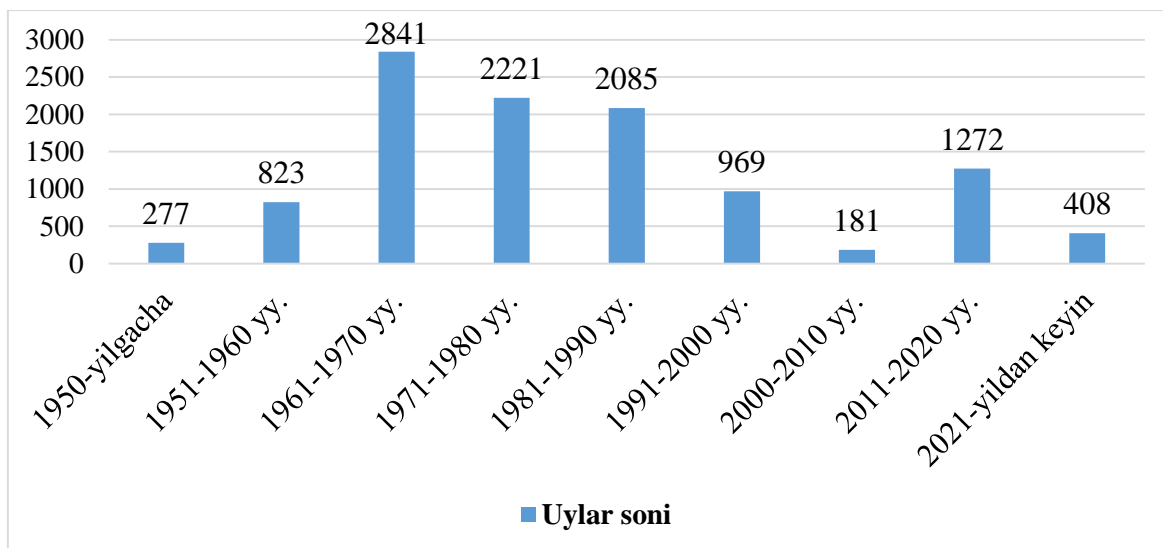
2-rasm. Toshkent shahri tumanlari kesimida ko'p kvartirali uylarni boshqarayotgan tashkilotlar solishtirma tahlili diagrammasi

Toshkent shahri tumanlaridagi ko'p kvartirali uylar tomilariga ishlatilgan qurilish materiallarini solishtirma tahlil qiladigan bo'lsak, 11077 ta ko'p kvartirali uylarning jami tom maydoni 8616,22 ming m<sup>2</sup>ni tashkil etsa, shundan 5929,05 ming m<sup>2</sup> i yumshoq qoplamali, 1420,72 ming m<sup>2</sup> i shifer, 1263,55 ming m<sup>2</sup> i tunuka va qolgan 2,90 ming m<sup>2</sup> boshqa turdagi qurilish materiallari bilan qoplangan (3-pacm).



3-rasm. Toshkent shahridagi ko'p kvartirali uylar tomilariga ishlatilgan qurilish materiallari solishtirma tahlili diagrammasi

Toshkent shahrida mavjud jami 11077 ta ko'p kvartirali uylarning 277 tasi 1950 yilgacha (kamida 73 yil), 823 tasi 1951-1960 yillarda, 2841 tasi 1961-1970 yillarda, 2221 tasi 1971-1980 yillarda, 2085 tasi 1981-1990 yillarda, 969 tasi 1991-2000 yillarda, 181 tasi 2000-2010 yillarda, 1272 tasi 2011-2020 yillarda, qolgan 408 tasi esa 2021-yildan keyin qurilgan. Toshkent shahridagi ko'p kvartirali uylarning qurilgan davrlariga e'tibor qaratsak, 1961-1970 yillar, 1971-1980 yillar, 1981-1990 yillar, 2011-2020 yillar va undan keyingi davrda ko'p kvartirali uylar qurilishi jadal ravishda olib borilgan (4-rasm).



4-rasm. Toshkent shahri tumanlari kesimida ko'p kvartirali uylarning qurilgan yillari bo'yicha tahlili diagrammasi

4-rasmdagi tahliliy ma'lumotlardan ko'rinadiki, Toshkent shahrida O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgunga qadar 41 yil davomida 8247 ta, mustaqillikdan keyingi 32 yil davomida 2830 ta ko'p kvartirali uylar foydalanishga topshirilgan.

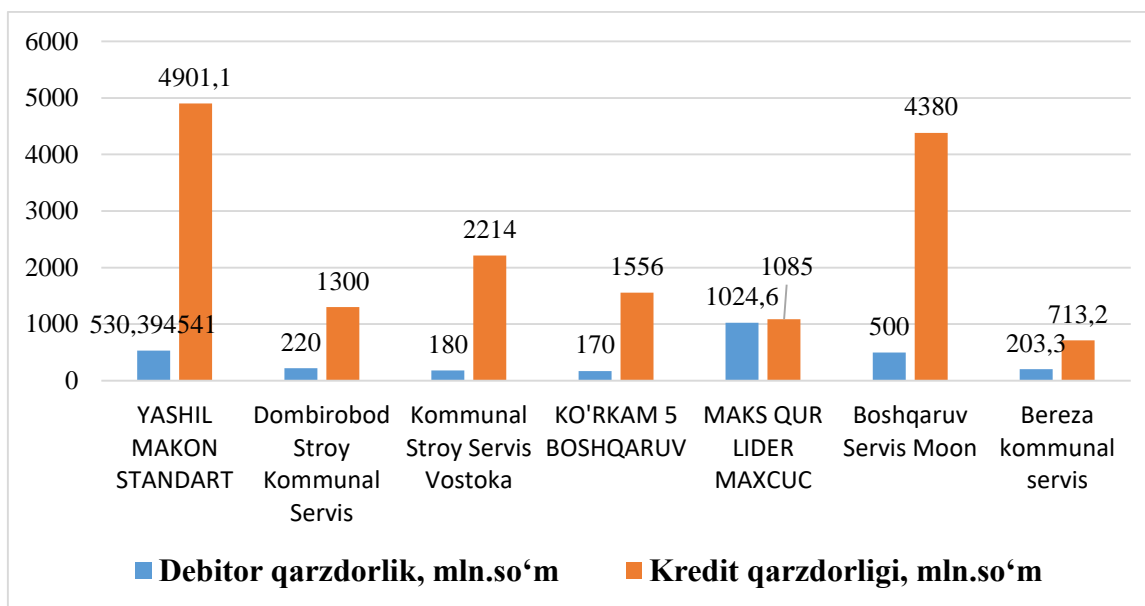
Tadqiqotlarimiz jarayonida Toshkent shahri Chilonzor tumanidagi ayrim boshqaruvchi kompaniyalar faoliyatini o'rgandik va ularga tegishli asosiy ko'rsatkichlar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Toshkent shahri Chilonzor tumanidagi ayrim boshqaruvchi kompaniyalar faoliyati tahlili

No	Boshqarish organi nomi	Uylar soni	Kvartira soni	Jumladan, noturar joylar soni	Majburiy badal miqdori (o'rtacha)	Xodimlar soni	Maxsus texnikalar soni	Debitor qarzdorlik (mln.so'm)	Kredit qarzdorligi (mln.so'm)	Shirkatlardan o'tgan kredit qarzdorlik, (mln.so'm)
1	YASHIL MAKON STANDART	59	2626	114	800	48	5	530,3945	4901,1	4475
2	Dombirobod Stroy Kommunal Servis	27	1312	0	800	13	2	220	1300	1192
3	Kommunal Stroy Servis Vostoka	44	592	0	800	11	0	180	2214	2214
4	KO'RKAM 5 BOSHQARUV	19	1098	12	1000	11	4	170	1556	1280
5	MAKS QUR LIDER MAXCUC	29	1656	15	900	5	6	1024,6	1085	804
6	Boshqaruv Servis Moon	36	3289	69	800	28	5	500	4380	4000
7	Bereza kommunal servis	25	1294	45	900	22	1	203,3	713,2	713,2

2-jadvalda tahlil qilingan asosiy ko'rsatkichlarni boshqaruvchi kompaniyalar kesimida alohida diagrammalarda ko'rib chiqamiz (5-rasm).



5-rasm. Chilonzor tumanidagi ayrim boshqaruvchi kompaniyalarning debitorlik va kreditorlik qarzlari miqdorining solishtirma tahlili diagrammasi, mln.so'm

5-rasmdan ko'rinadiki, 500 mln. so'mdan ortiq debitorlik qarzdorlik YASHIL MAKON STANDART, MAKS QUR LIDER MAXCUC va Boshqaruv Servis Moon kompaniyalarida kuzatilgan bo'lsa, 2000 mln. so'mdan ortiq kreditorlik qarzdorlik YASHIL MAKON STANDART, Kommunal Stroy Servis Vostoka va Boshqaruv Servis Moon kompaniyalarida kuzatilgan.

Yuqoridagi rasmlarda keltirilgan solishtirma tahliliy ma'lumotlardan xulosa qilish mumkinki, biz faoliyatini o'rgangan boshqaruv kompaniyalar salohiyatli xodimlar bilan ta'minlanmagan, maxsus texnikalari ba'zilaridagina yetarli darajada, ayrimlarida umuman yo'qligini alohida ta'kidlab o'tish zarur.

Boshqaruv kompaniyalarining debitorlik va kreditorlik qarzlari miqdorlarini achinarli holatda, deb hisoblashimiz mumkin. Kreditorlik qarzlarning deyarli barchasi shirkatlardan "meros" bo'lib qolgan. Shu bilan birga debitorlik qarzlarning yuqoriligiga ham alohida to'xtalib o'tadigan bo'lsak, boshqaruv kompaniyalarida eng kamida 170 mln.so'mdan 1024,6 mln.so'mgachani tashkil etmoqda. Demak, boshqaruv kompaniyalari va mulkdorlar o'rtasida o'zaro ishonch, shaffoflik va o'z vazifalarini bilmaslik hamda boqimandalik holatlari barham topmaganligini ko'rishimiz mumkin.

**Xulosa va takliflar.** Xulosa o'rnida ta'kidlash joizki, yuqorida keltirilgan muammolarni bartaraf etish hamda respublikada uy-joy fondini boshqarish samaradorligi va sifatini oshirish maqsadida quyidagi takliflarning amalga oshirilishini maqsadga muvofiq deb o'ylaymiz:

- aholi o'rtasida uy-joy fondini, xususan, ko'p kvartirali uylarni boshqarish bevosita joy egalari, shirkat va boshqaruvchi tashkilot (professional boshqaruv kompaniyasi) yoki xususiy tadbirkorlar tomonidan amalga oshirilishi, shuningdek ularning bu boradagi asosiy faoliyat yo'nalishlari va vazifalari hamda ushbu jarayonlarni tartibga soluvchi me'yoriy-huquqiy hujjatlar mazmun-mohiyati haqida tizimli ravishda tushuntirish ishlarini olib borish;

- uy-joy fondini boshqarish bo'yicha malakali kadrlarni tayyorlash va qayta tayyorlash tizimini yo'lga qo'yish;

- uy-joy mulkdorlari majburiyatlarini o'z vaqtida bajarilishini ta'minlash mexanizmini ishlab chiqish va ularni amaliyotga tadbiq etib borish;

- uy-joy fondini boshqarish tizimiga zamonaviy axborot-kommunikasiya texnologiyalarini keng joriy etish;

- ochiqlik va shaffoflikni ta'minlash, mulkdorlarga tezkor ma'lumotlar etkazish, masofadan turib ma'lumotlar bazasiga kirish va boshqaruvchilarga o'z fikrlarini berishni tashkil etish maqsadida telegramm kanallari va botlarini tashkil etish;

- uy-joy fondini boshqarish tizimini takomillashtirishda xorijiy rivojlangan davlatlar tajribalarini chuqur o'rganish va tahlillar asosida, ularning maqbul jihatlarini amaliyotga tadbiq etib borish.

Yuqorida keltirilgan takliflarni amalga oshirilishi uy-joy fondini boshqarish tizimiga professional kadrlarning kirib kelishi, tizimda ochiqlik va shaffoflikning ta'minlanishi uy-joy mulkdorlari va uy-joy fondini boshqaruvchilari o'rtasida o'zaro ishonchli hamkorlikning yanada rivojlanishiga zamin yaratadi. Bu esa o'z navbatida sohada boshqarish tizimi samaradorligi va ko'rsatilayotgan uy-joy kommunal xizmatlar sifatining yanada oshishiga olib keladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. O'zbekiston Respublikasining Uy-joy kodeksi <https://lex.uz/docs/106136>
2. O'zbekiston Respublikasining 2019-yil 7-noyabrdagi "Ko'p kvartirali uylarni boshqarish to'g'risida" gi O'RQ-581-son Qonuni. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022 — 2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiёт strategiyasi to'g'risida" gi PF-60-son Farmoni
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziёevning 2020-yil 24-yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi. <http://uza.uz> .
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziёevning 2022-yil 20-dekabr kuni Oliy Majlis va O'zbekiston xalqiga Murojaatnomasi. <https://president.uz>
6. Vishnevskaya N.M. Uy-joy mulkdorlari shirkati tashkil etish va faoliyati bo'yicha tavsiyalar. - Toshkent, 2006.
7. Davletov I.X., Temirov J.A. Respublikada ko'p xonadonli uy-joy fondiga xizmat ko'rsatish tizimidagi ayrim masalalar // Iqtisod va moliya.- Toshkent, 2018. - №10(118). - 25-31 betlar.
8. Кирсанов С.А. Зарубежный опыт управления многоквартирными домами // ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера, № 10, 2011.
9. Ломова М.Н. Экономическая наука и практика. / Материалы международной научной конференции, Россия, г.Чита, феврал 2012г.
10. Nabiyev A.X., Tantibayeva K.A. // Uy-joy mulkdorlari shirkati faoliyatiga oid savollarga javoblar. Toshkent. 2006.
11. Nurimbetov R.I., Davletov I.X. va boshq. O'zbekistonda uy-joy fondini boshqarish va undan foydalanishni takomillashtirish masalalari // Arxitektura.Qurilish.Dizayn. - Toshkent, 2018. – №1-2. - 135-139 betlar.
12. Rahimov Q.E. Uy-joy fondini boshqarish. Darslik.-Toshkent:TAQI, 2020.-235 b.
13. Степаев К.С. Управление многоквартирным домом – зарубежный опыт и российская специфика // Российское предпринимательство - № 6. - Вып. 1 (185). -2011. - стр. 161-166.
14. Uy-joy kommunal xo'jaligi iqtisodiyoti va boshqaruvi: darslik / V.Yodgorov, D. Butunov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi; Toshkent arxitektura-qurilish instituti. - Toshkent: Noshir, 2012.-400 b.
15. Rahimov Q.E. Respublikada uy-joy fondini boshqarish samaradorligi va sifatini oshirish masalalari. Mutafakkir. Ilmiy jurnal. – Toshkent, 2023 y. 11- son. 3-9 b. ISSN 2181-3310
16. Toshkent shahar Uy-joy kommunal xizmat ko'rsatish bosh boshqarmasi hisobotlari

UO'K: 332.012.334:005

Dotsent, Mirdjalilova Dildora Shuxratovna  
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [mdshuhratovna@gmail.com](mailto:mdshuhratovna@gmail.com)

**Annotatsiya:** Aholining jadal o'sishi va natijada ko'p xonadonli uy-joyga talabning hamda kommunal xizmatlarga bo'lgan infratuzilma rivojlanishiga ehtiyojning ortishi, mazkur tarmoqlarda tadbirkorlik faoliyatini kengaytirish va daromadlarni oshirish uchun katta imkoniyatlar eshigini ochadi.



Ushbu maqolada SWOT tahlil orqali ko'chmas mulk bozori infratuzilmasiga raqamli texnologiyalarni joriy etishning ijobiy va salbiy jihatlari tadqiq etilib, raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali ko'chmas mulk bozori infratuzilmasini samarali tashkil etish va uni rivojlantirish yo'llari ochib berilgan.

**Kalit so'zlar:** ko'chmas mulk, serveying, raqamli iqtisodiyot, integratsiya, raqamlashtish, svot tahlil, samaradorlik.

Ma'lumki raqamli texnologiyalarning rivojlanishi iqtisodiyot tarmoqlari va sohalari, xususan xizmat ko'rsatish sohasida mavjud ayrim muammolarning optimal echimini topish imkonini beradi.

Hozirgi kunda mavud ko'p kvartirali uylarga xizmat ko'rsatishda xususiy uy-joy mulkdorlari shirkatlari yoki boshqaruv servis kompaniyalarininig faoliyatini rivojlanishi bilan bir qatorda ushbu sohada vujudga kelayotgan ayrim muammolar, jumladan: ko'p kvartirali uy joylar sonini oshib borish va ko'rsatiladigan xizmatlarning kengayishi, boshqaruv kompaniyalariga mavjud muammolar bo'yicha o'z vaqtida to'liq ma'lumot yetkazish; uy-joy egalari murojaatlari bo'yicha tezkorlik bilan zaruriy xizmatlarni ko'rsatish, shuningdek ekspluatatsiya bilan bog'liq xizmat ko'rsatuvchi shaxslar soni hamda sifatini yanada oshirish va x.k.lar bilan bog'liq muammolar mavjud.

Prezidentimizning 2022-yil 4-avgustdagi "Ko'p kvartirali uylarni boshqarish tizimini yanada takomillashtirish va boshqaruvchi tashkilotlarni moliyaviy sog'lomlashtirish borasidagi qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori [1] ushbu yo'nalishdagi ishlarni takomillashtirishni, bu borada zamonga mos faoliyat yuritishni qo'llab-quvvatlaydi.

Bugungi kunda respublikamiz bo'yicha jami 40 mingga yaqin ko'p kvartirali uy mavjud. Ushbu ko'p kvartirali uylar 700 dan ortiq boshqaruv kompaniyasi, 350 ga yaqin uy-joy mulkdorlari shirkati tomidan xizmat ko'rsatilib boshqarib kelinmoqda. 1000 ga yaqin [3] ko'p kvartirali uylar esa o'z-o'zini boshqarib kelinishi, ko'p kvartirali uylarni boshqaruviga xizmat qiladigan tadbirkorlik faoliyati sub'ektlariga bo'lgan talabni yuqoriligini ko'rsatib kelmoqda.

Respublikangizda ko'p xonadonli uylarning ko'pligi samarali boshqaruv xizmati muhimligini ko'rsatadi. Yuzlab boshqaruvchi kompaniyalar va uy-joy mulkdorlari shirkatlari faoliyat ko'rsatayotganligi sababli ushbu xizmatlarga talab katta ekani aniq. [2] Biroq, o'z-o'zidan boshqariladigan binolar soni ham boshqaruv xizmatlari sohasida o'sish va innovatsiyalar uchun imkoniyatlar mavjudligidan dalolat beradi.

Samarali boshqaruv xizmatlarini taqdim etish orqali korxonalar aholining hayot sifatini yaxshilash, binolarni to'g'ri saqlashni ta'minlashga yordam beradi. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalarni qabul qilish aloqa va shaffoflikni yaxshilashga yordam beradi, bu esa umumiy xizmat ko'rsatishni yaxshilash va mijozlar talablarining yuqori darajada qondirilishiga olib keladi.





Umuman olganda, respublikangizda ko'p xonadonli uylarning ko'pligi boshqaruv xizmatlarini ko'rsatuvchi korxonalar uchun katta imkoniyatdir. Raqamli texnologiyalardan foydalangan holda va mijozlarga yuqori sifatli xizmat ko'rsatish orqali ushbu korxonalar samarali boshqaruv xizmatlariga ortib borayotgan talabni qondirishga yordam beradi, shu bilan birga o'z biznesini rivojlantiradi, mintaqaning umumiy o'sishi va rivojlanishiga hissa qo'shadi.

O'tkazilgan tahlillar asosida ko'rinib turibdiki, ko'p xonadonli uylarni boshqarish bo'yicha "E-Surveying" faoliyatini jadal rivojlantirish uchun salmoqli salohiyat mavjud. O'zining kuchli tomonlari va imkoniyatlaridan samarali foydalanish uchun kompaniya quyidagi asosiy strategiyalarga e'tibor qaratishi kerak:

**Raqamli texnologiyalardan foydalanishga urg'u berish:** ko'p xonadonli binolarda samarali boshqaruv xizmatlariga bo'lgan yuqori talabni hisobga olgan holda, E-Surveying onlayn platformalar va mobil ilovalar kabi raqamli texnologiyalardan foydalanishga e'tibor qaratishi kerak. Bu aloqa va shaffoflikni yaxshilash, xarajatlarni kamaytirish va umumiy samaradorlikni oshirishga yordam beradi.

**Mijozlarga xizmat ko'rsatishga e'tibor qaratish:** ko'plab mavjud boshqaruv kompaniyalari va uy-joy mulkdorlari shirkatlari allaqachon ishlayotgan bo'lsa, E-Surveying mijozlarga innovatsion raqamli xizmat ko'rsatish orqali o'zini farqlashi muhim bo'ladi. Bu muammolarga tez va samarali javob berish, shaxsiy muloqot va aholining qoniqishiga e'tiborni o'z ichiga olishi mumkin.

Yangi tashkil etiladigan raqamli serveying (“E-Surveying”) kompaniyasi faoliyatini tashkil etish, kompaniyaga raqobatbardosh xizmatlarni rivojlantirish va ko‘proq mijozlarni jalb qilish maqsadida SWOT<sup>1</sup> tahlil amalga oshirildi:

	IJOBIY	SALBIY
ICHKI MUHIT	 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 24/7 - doimiy aloqani mavjudligi;</li> <li>✓ ekspluatatsiya bilan bog‘liq xizmat ko‘rsatuvchi mutaassislar doirasini kengaytirish va ular bilan bog‘lanish sur‘atlarini tezlashtirish;</li> <li>✓ boshqaruv harajatlarini tejash;</li> <li>✓ yashirin iqtisodiyotning salbiy jihatlarini kamaytirish;</li> <li>✓ korruptsyaning oldini olish;</li> <li>✓ surveying kompaniyasi faoliyatidagi shaffoflikni taminlash;</li> <li>✓ boshqaruvchi tashkilotlar faoliyatini KPI orqali baholash imkoniyati.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ aholi orasidagi onlayn kompaniyalarga bo‘lgan ishonchning pastligi;</li> <li>✓ sohaga xizmat qiladigan mutaxassis kadrlarni yetarli malaka ko‘nikmalarga ega emasligi;</li> <li>✓ dastlabki moliyaviy kamomadlar</li> </ul>
TASHQI MUHIT	 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 40 mingga yaqin ko‘p kvartirali uy mavjudligini inobatga olgan holda katta istemolchilarning mavjudligi;</li> <li>✓ raqamli texnologiyalarni iqtisodiyot tarmoqlari va sohalariga kirib kelishi;</li> <li>✓ aholi orasida raqamli boshqaruvga bo‘lgan qiziqishlarni ortish v.h.k</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ayrim hududlarni internet tarmog‘ini yetarli darajada taminlanmaganligi;</li> <li>✓ aholini zaruriy qurilmalar, mobil telefon bilan taminlanmaganligi;</li> <li>✓ aholini etarli ko‘nikmalarga ega emasligi va h.k.</li> </ul>

Rasm 1. Raqamli serveying (“E-Surveying”) kompaniyasini tashkil etishning SWOT tahlili

**Strategik hamkorlikni yo‘lga qo‘yish:** Ko‘p xonadonli binolarni samarali boshqarish uchun E-Surveying texnik xizmat ko‘rsatuvchi kompaniyalar, pudratchilar va kommunal xizmatlar provayderlari kabi xizmat ko‘rsatuvchilar bilan hamkorlikni yo‘lga qo‘yishi kerak. Bu operatsiyalarni soddalashtirishga yordam beradi va muammolarni tez va samarali hal qilishni ta‘minlaydi.

Zaif nuqtalar va yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavflarni oldini olish va bartaraf etish uchun E-Surveying quyidagi asosiy strategiyalarga e‘tibor qaratishi kerak:

**Qoidalarga rioya qilishni ta‘minlash:** E-Surveying ko‘p xonadonli binolarni boshqarishni tartibga soluvchi barcha tegishli qoidalar va qonunlarga rioya qilishni birinchi o‘ringa qo‘yishi kerak. Bu huquqiy va moliyaviy risklarning oldini olishga, kompaniyaning axloqiy va samarali ishlashini ta‘minlashga yordam beradi.

**Xodimlarni o‘qitishga sarmoya kiritish:** mijozlarga xizmat ko‘rsatishning eng yuqori darajasini ta‘minlash uchun E-Surveying o‘z xodimlarini doimiy ravishda o‘qitish va rivojlantirishga sarmoya kiritishi kerak. Bu xodimlarning bilimli va malakali bo‘lishini ta‘minlashga yordam beradi va aholiga alohida xizmat ko‘rsatishi mumkin.

**Doimiy ravishda bozor tendentsiyalarini baholash:** ko‘p xonadonli binolarni boshqarish tez rivojlanayotgan sohadir va E-Surveying doimiy ravishda bozor tendentsiyalarini baholashi va shunga mos ravishda o‘z strategiyalari va xizmatlarini moslashtirishi kerak. Bu kompaniyaning raqobatbardoshligini ta‘minlashga va mijozlarning o‘zgaruvchan ehtiyojlari va afzalliklariga moslashishiga yordam beradi.

O‘zining kuchli tomonlari va imkoniyatlaridan foydalanish, shu bilan birga xavf va zaif tomonlarni yumshatish uchun ushbu strategiyalarga e‘tibor qaratish orqali E-Surveying o‘zini ko‘p xonadonli binolarda boshqaruv xizmatlarining yetakchi provayderi sifatida samarali namoyon qilishi mumkin.

**E-Surveying kompaniyasi marketing strategiyasi quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:**

<sup>1</sup> Антипов, А. SWOT -анализ как инструмент стратегического менеджмента/ А. Антипов// Business Excellence - 2015. №9.- С. 44 - 48.

**Potensial mijozlarni aniqlash:** avvalo mulkni boshqarish xizmatlariga qiziqadigan maqsadli auditoriya aniqlanadi. Asosan, bu o'z mulkini boshqarishga vaqtlari bo'lmagan yoki buni o'zlari qilishni xohlamaydigan kvartiralar yoki uylar egalari hisoblanib, bugungi kunda respublikamiz bo'yicha jami 40 mingga yaqin ko'p kvartirali uy-joylar shular jumlasidan.

**Novob xizmatlarni ishlab chiqish:** E-Serveying raqobatchilar taklif qiladigan xizmatlardan farqli ravishda ko'p kvartirali uylarga xizmat ko'rsatishni no an'anaviy usullarda tashkil qilish, xususan raqamli boshqaruv orqali innovatsion xizmatlarni ishlab chiqisi lozim. Masalan, onlayn xarajatlarni kuzatish tizimini, kechayu kunduz texnik yordam va mijozlar so'rovlariga tezkor javob va h.k.

**Brendni ilgari surish:** E-Serveying o'zining marketing strategiyasida kompaniya brendini hududlarda tashqi reklama, ijtimoiy tarmoqlar, avtomobil reklamasi, mahalliy ommaviy axborot vositalaridagi reklama maqolalari va boshqalar kabi turli marketing vositalaridan foydalangan holda tashkil etishi maqsadga muvofiq.

**Xizmatlar sifatini doimiy ravishda yaxshilash:** kompaniya mijozlarni saqlab qolish va yangilarini jalb qilish uchun o'z xizmatlari sifatini doimiy ravishda yaxshilab borish, jumladan, ekspluatatsiya bilan bog'liq xizmat ko'rsatuvchi shaxslarni muntazam tavishta rag'batlantirish orqali ko'rsatiladigan xizmatlar sifatini ta'minlash kerak.

**Kuchli boshqaruv kengashini tashkil etish:** E-Serveying turar-joy mulkini qanday boshqarishni, muammolarni hal qilishni va umumiy farovonlikni ta'minlash bo'yicha yetarli darajada malaka va ko'nikmaga ega bo'lgan boshqaruv kengashini tashkil etish va ular orqali samarali strategiyalarni ishlab chiqishi talab etiladi.

Shuningdek, ilova orqali ko'p kvartirali uy egalari va boshqa iste'molchilardan taklif hamda tavsiyalar olinishi ham qo'shimcha afzallik bo'ladi.

E-Serveying uchun mobil ilovani ishlab chiqish kompaniyaga o'z faoliyatini tartibga solish va aholi bilan aloqani yaxshilashga yordam beradigan aqlli harakatdir.

Rezidentlar uchun mobil ilovani ishlab chiqishning ba'zi afzalliklari quyidagilardan iborat:

**Ma'lumotga oson kirish:** Mobil ilova yordamida aholi o'z binosi haqidagi ma'lumotlarga, jumladan, bo'lajak tadbirlar, texnik xizmat ko'rsatish jadvallari va muhim e'lonlarga osongina kirishlari mumkin. Ushbu turdagi ma'lumotlar aholi o'z binosida sodir bo'layotgan voqealar haqida xabardor bo'lishlari uchun muhim va umumiy qoniqishni oshirishga yordam beradi.

**Tez javob berish vaqtlari:** Mobil ilovalar aholi va boshqaruv kompaniyasi o'rtasidagi aloqani yaxshilashga yordam beradi. Bu shuni anglatadiki, aholi texnik xizmat ko'rsatish bilan bog'liq muammolar yoki boshqa muammolar haqida tez va oson xabar berishi mumkin, bu esa tezroq javob berish vaqtini va umumiy xizmatni yaxshilashga olib keladi.

**Yaxshilangan shaffoflik:** Mobil ilovadan foydalanish orqali aholi o'z binolari haqidagi ma'lumotlarga, jumladan, energiya iste'moli, kommunal to'lovlar va boshqa muhim ko'rsatkichlarga nisbatan shaffofroq kirish imkoniyatiga ega bo'lishi mumkin. Ushbu shaffoflik darajasi aholi va boshqaruv kompaniyasi o'rtasida ishonchni mustahkamlashga yordam beradi.

**Ma'lumotlarni tahlil qilish:** Mobil ilova orqali yaratilgan ma'lumotlarga kirish imkoniyati, shuningdek, E-Serveyingga kelajakda qaror qabul qilishda ma'lumot beradigan tendentsiyalarni aniqlashga yordam beradi. Misol uchun, agar ma'lumotlar aholining energiya iste'moli haqida qayg'urishini ko'rsatsa, E-Serveying o'z sa'y-harakatlarini binolarda energiya samaradorligini oshirishga qaratishi mumkin.

Umuman olganda, mobil ilova orqali yaratilgan ma'lumotlarni maxsus serverda saqlash E-Serveyingga xavfsizlikni yaxshilash, ma'lumotlarga kirish va aholining xatti-harakatlarini tahlil qilishda yordam beradi.

#### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 04.08.2022 yildagi PQ-346-son "Ko'p kvartirali uylarni boshqarish tizimini yanada takomillashtirish va boshqaruvchi tashkilotlarni moliyaviy sog'lomlashtirish borasidagi qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori

2. D.Sh.Mirdjalilova. Ko'chmas mulk ob'yektlarini boshqarishda serveying xizmatlarini rivojlantirish. – T.: "Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi", 2021. 176 b.

3. Xalq so'zi online: <https://xs.uz/uz/post/kop-qavatli-ujlarni-boshqarish-sohasidagi-islohotlar-samarasi-qandaj>
4. Антипов, А. SWOT -анализ как инструмент стратегического менеджмента/А. Антипов// Business Excellence - 2015. №9.- С. 44 - 48.

## QURILISH KORXONALARI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA KLASTERLARNI TASHKIL ETISHNI TAKOMILLASHTIRISH

D

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [zilolaarifdjan@gmail.com](mailto:zilolaarifdjan@gmail.com)

t

**Anotatsiya:** Mazkur maqolada qurilish korxonalarini samaradorligini oshirishda klasterlarni tashkil etish va ularni boshqarish, shuningdek, klasterlar nazariyasining nazariy-uslubiy asoslari bayon etilgan hamda O'zbekistondagi qurilish klasterlari tizimini rivojlantirish bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** klaster, klaster nazariyasi, raqobatbardoshlik, korxonalarining tashkiliy tuzilmasi, qurilish, qurilish materiallari, boshqaruv samaradorligi, innovatsiya.

,

Dunyoda qurilish sohasi juda tez rivojlanib, boshqa sohalarning ham rivojlanishiga sezilarli darajada o'z ta'sirini ko'rsatadigan sohalardan biridir. Shuning uchun, qurilish sohasida sog'lom raqobat muhitini shakllantirish, jumladan, qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini oshirish, uning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini takomillashtirish, boshqaruv xodimlari salohiyatidan oqilona foydalanishga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlarga alohida e'tibor qaratib kelinmoqda. Dunyo mamlakatlarida qurilish sohasiga talabning yildan yilga keskin oshishi sababli, qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini oshirish bo'yicha ham yanada ko'proq ilmiy izlanishlar olib borish kerak ekanligini ko'rishimiz mumkin. Shuning uchun jahon iqtisodiyotini rivojlantirishda qurilish sohasi mamlakatlarning asosiy infratuzilmalarini tashkil etganligi sababli, bu sohada boshqaruv samaradorligini oshirishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmini takomillashtirish dolzarb ahamiyatga ega.

Bugungi kunda jahon iqtisodiyotida integratsiyalashuv hamda raqobatchilik jarayonlarining rivojlanishi qurilish sohasida an'anaviy boshqaruv tizimlaridan voz kechib, glaballashuv hamda xalqaro raqobatning kuchayishi jarayonida klaster tizimlarini tashkil etishga bo'lgan talabni oshishiga olib kelmoqda. Masalan, Toshkent va Navoiy viloyatlarida shunday klasterlar tashkil etilgan bo'lib, qurilish konstruksiyalarining 80 foizini o'zida ishlab chiqaradi va pudrat ishlarini ham o'zi bajaradi [1]. Shu va boshqa holatlar respublikamizning qurilish sohasida klaster tizimlarini tashkil etish dolzarbligini belgilaydi.

Klaster tizimini joriy etish va boshqarish masalalari bo'yicha ko'plab xorijlik mutaxassis-olimlar o'z fikrlarini bildirib o'tishgan. Xususan, klaster atamasi iqtisoddan oldin bir qator tabiiy fanlarda keng qo'llanilgan. Birinchi marta "klaster" atamasi matematikada 1930 yillarning oxirida ishlatilgan bo'lsa, noorganik kimyoda bu tushuncha turli xil miqdordagi metall atomlarini o'z ichiga olgan kimyoviy birikmalar sinfini bildirgan. Klaster fizikasi zamonaviy fizika fanining eng jadal rivojlanayotgan sohalardan biriga aylandi.

Klaster ma'lum va cheklangan hududda joylashgan o'zaro bog'langan korxonalarining iqtisodiy aglomeratsiyasi sifatida 18-asr boshlarida kichik hunarmandchilik ishlab chiqarish hukmronlik qilgan davrlardan beri ma'lum bo'lgan. Shuningdek, sanoatning jadal rivojlanishi, yangi sanoat markazlarining shakllanishi, XX asr boshlarida sanoatni mahalliyashtirishga ixtisoslashtirilishi klasterlar haqidagi ilk g'oyalarning shakllanishiga hissa qo'shdi.

Klaster nazariyasining uslubiy rivojlanishiga M.Veber, A.Lesh, A.Smit, D.Rikkardo, E.Xeksher va B.Olin, F.List, S.Koen, V.Izard, J. Shumpeter, N.N. Baranskiy, N.N. Kolosovskiy va boshqalar sezilarli hissa qo'shgan[2]. Mazkur mualliflarning tadqiqotlari muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lib, klaster nazariyasining takomillashiga, uning tashkil topishi va rivojlanishiga katta hissa qo'shdi.

Shunday qilib, klaster nazariyasi yaqinda paydo bo'lganiga qaramay, u tizimli ravishda o'sib borayotgan mamlakatlar, tarmoqlar va mintaqalar spektrida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Shu bilan birga, iqtisodiyot fanlari nazariyotchilarining soni ortib borayotgani tomonidan kontseptsiyani doimiy



ravishda qo'shish va takomillashtirish, klaster tuzilmalaridan foydalanishning yangi imkoniyatlari va afzalliklarini ochib berish, shuningdek, ularni shakllantirish va faoliyat yuritishda ilgari o'rnatilgan yondashuvlarni o'zgartirish jarayoni mavjud.

Shuni ta'kidlash kerakki, shiddat bilan o'zgarib borayotgan bugungi bozor sharoitida klasterlarni boshqarish masalasiga yangicha nigo bilan qarashni talab qilmoqda. Qurilishda klasterlarning tashkil etilishi raqobatchilik muhitini, shuningdek, o'z navbatida qurilish mahsuloti va xizmatlari sifatini doimiy oshirib borishni talab etgan holda ularni raqobatbardoshligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlarda ta'kidlanishicha zamonaviy jamiyatda klaster tushunchasi ko'pincha milliy va mintaqaviy ko'rinishlari ajratib ko'rsatiladi. O'rganishlarning ko'rsatishicha, dastlab milliy klasterlarning shakllanishi sanoat tarmog'ida keng tarqalgan. Ammo bugungi davrda klaster tizimini tashkil etish nafaqat qurilish sohasida balki ishlab chiqarish tarmoqlaridan tashqari xizmatlar ko'rsatish sohasiga kiruvchi – sog'liqni saqlash, turizm, ta'lim va h.k.larda ham dolzarbli oshib bormoqda.

Adabiyotlar tahliliga ko'rsatishicha, "Klaster" tushunchasiga asosan uch xil yondashuv mavjud:

- uncha katta bo'lmagan hududda yirik korxonalar yoki kompaniya atrofida jamlangan xo'jalik sub'ektlari;

- tadqiqotdan to'zahiralar ta'minoti, savdo va undan keyingi xizmat ko'rsatishgacha to'la-to'kis qamrab olingan, ishlab chiqarishning barcha bosqichlarini birlashtirgan, ma'lum mahsulot yaratishda qatnashuvchi korxonalar va tashkilotlarning vertikal texnologik tizimidagi jamlanmasi;

- soha klasteri.

Hozirgi davrda qurilish mahsulotlarining ham sifatini oshirish ham uning tannarxini kamaytirishni ta'minlashda qurilish klasterlari muhim ahamiyat kasb etadi. Shunday ekan qurilishda yuqori sifatni, shuningdek, qurilish sohasi takomillashtirish, qurilish materiallari, qurilish narxlarining arzonlashishini ta'minlashda qurilish klasterlarini joriy etishi lozim bo'ladi.

Ilmiy izlanishlar natijasi iqtisodiyot tarmoqlarida klasterlashtirish bilan bog'liq jarayonlar davlat va xo'jalik organlari, mos yetakchi fan va oliy ta'lim muassasalari hamda biznes jamoatchiligi jamoaviy uyg'unlashuvi bilan masalalarga kompleks yondashuvda shakllantirilishi maqsadli ekanligini ko'rsatdi. Chunki ushbu faoliyatda paydo bo'ladigan hududiy, tarmoq yoki uning ayrim sohasiga xos nazariy, uslubiy va amaliy muammolar "inson kapitali", ya'ni insonlarda jamlangan qobiliyat, malaka va maqsadlar zahirasidan soha va sohalararo ichki, tashqi integratsiyalashuvning kuchayishi bilan paydo bo'lgan innovatsion muhitda "ilm orqali bilim" tamoyili qonuniyatiga ko'ra kontsentratsiyalashgan bilimlardan o'z o'rnida foydalanish bilan tasdig'ini topadi.

Mamlakatimizda klasterlar bilan bog'liq ilmiy izlanishlar boshlanishi 2000 yillarga to'g'ri keladi, bu boradagi ilmiy-amaliy ishlar esa O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev tashabbusi bilan qabul qilingan 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasida demokratik islohotlarni chuqurlashtirish, yetakchi tarmoqlarni modernizatsiya va diversifikatsiya qilish asosida mamlakat iqtisodiyotining raqobatbardoshligini oshirish borasida barcha sohalarda keng ko'lamlil islohotlar olib borish bilan boshlandi. Mazkur jarayonlar bilan bog'liq texnopolis, texnopark, klaster kabi qator tushunchalar turmush tarzimizga kirib keldi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 27 noyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirishning 2021-2025 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6119 sonli Farmoni hamda 2021 yil 2-dekabrda «Qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish va aholini uy-joy bilan ta'minlash masalalari» bo'yicha videoselekr yig'ilishida Toshkent va Navoiy viloyatlarida tashqari har bir viloyatda qurilish klasterlarni tashkil etish vazifasi yuklatildi [1].

Shuningdek, Oxirgi uch yilda 210,0 ming oilaga 33,0 trillion so'mlik ipoteka kreditlari ajratilib, ehtiyojmand 73,0 ming oilaga boshlang'ich badal va foiz to'lovlari uchun 1,3 trillion so'm subsidiya berildi. Sohaga bozor tamoyillari joriy qilinib, yuzlab xususiy buyurtmachi kompaniyalar shakllandi. Seysmik xavfsiz va energiya tejamkor yig'ma temir-betonli ko'p qavatli uylarni qurish bo'yicha 11 ta yirik klaster paydo bo'ldi. Joriy yil mamlakattimizda uy-joy qurish hajmi 1,5 baravarga oshirilib, 90 mingtaga yetkazish rejalashtirildi [2].

So'nggi bir necha yillardagi hayotiy jarayonlar mamlakatimizdagi klaster sohalarning mavjud muammolarini jamoatchilik tomonidan teran anglanishi, ularning yechimiga jamoaviy uyg'unlashuvdagi yondashuv, xom ashyo, energiya va mehnat zahiralardan samarali foydalanib, tashabbuskor mutaxassislarining faol bilimlari almashinuviga asoslangan mustahkam ijtimoiy-iqtisodiy munosabatlar va muayyan texnologik tizimga birlashgan ishlab chiqarish tuzilmasi o'zaro ishonchli hamkorligi ekanligini ko'rsatdi.

Xulosa qilib aytganda, klasterlar innovatsion, raqobatbardosh va samarali iqtisodiyotning shakllantirilishi zamonaviy iqtisodiy vositachisi, yaratilgan tayyor mahsulotlarning iste'molchigacha yetib borishini, ishlab chiqarish kuchlarining yuksalishini, ishlab chiqarish hajmining o'sishini, sog'lom ishlab chiqarish munosabatlari hamda samaradorlikni ta'minlovchidir. Mazkur klasterlarda sohalarning ta'lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi bilan bir qatorda, soha kichik korxonalarining manfaatli kooperatsiyasi, sohalararo ichki va tashqi integratsiya elementlari ham yuksalishiga zamin yaratadi.

Iqtisodiy rivojlanishda va innovatsion faoliyatni faollashtirishda klasterlarning roli ko'plab iqtisodiy tadqiqotlarda qayd yetilgan bo'lsada, ammo jahon fanida klasterlarning yagona nazariyasi hali rivojlanmagan.

Eng yaxshi xorijiy tajribani o'rganishni hisobga olgan holda tashkilotlar kooperatsiyasi asosida klaster qurilish tizimini (ishlab chiqarish-qurilish, investitsiya-qurilish va loyiha-qurilish klasterlari) joriy etish.

Klaster usulida tajriba almashish hamda qurilish-montaj jarayonlarining alohida yo'nalishlari bo'yicha ustalar va tor malakali mutaxassislarni o'qitish tizimini tatbiq qilish.

Xorijiy tajribani o'rganish asosida respublika hududlarining ehtiyojiga qarab klaster hamkorligi (ishlab chiqarish-qurilish, investitsiya-qurilish va loyiha-qurilish klasterlari) uslubiyatini ishlab chiqish.

Ikkinchi bosqichda klaster hamkorlikni qurilish, loyihalashtirish va birgalikda investitsiyalash yo'nalishlari bo'yicha kengaytirish.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ўзбекистон газетасининг 2021 йил 3 декабрдаги №244 – сони. «Аҳоли ва қурилиш ташкilotлари янги имкониятлар берилади» – Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 2 – декабрдаги «Қурилиш материаллари саноатини ривожлантириш ва аҳолини уй-жой билан таъминлаш масалалари» бўйича видеоселекр йиғилиши.

2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев раислигида “Янги Ўзбекистон” массивларида уй-жой қурилиши ва 2023 йил учун ипотека дастурини амалга ошириш бўйича устувор вазифалар юзасидан видеоселектор йиғилиши. [https://t.me/Press\\_Secretary\\_Uz/3027](https://t.me/Press_Secretary_Uz/3027).

3. Бондаренко Н.Е. Кластерная теория экономического развития: история становления и формирования// Международный научный журнал «Символ науки», 2016 №2 – С.116-120.

4. Ф.Рахимов, Б.Усмонов, Х.Кушиев. Кластер назарияси ва унга амалий ёндашувлар// <http://mineconomy.uz> > uploads > КЛАСТЕР 2020.

### **QURILISH KORXONALARIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHNI TAKOMILLASHTIRISH**

D

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [zilolaarifdjan@gmail.com](mailto:zilolaarifdjan@gmail.com)

t

**Annotatsiya.** Maqolada qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini oshirish, samaradorlikka ta'sir etuvchi ichki va tashqi muhit omillari baholash, boshqaruv samaradorligi, usullari va texnologiyasi, boshqarish qarorlari, motivatsiya, nazorat va boshqa boshqarishga oid masalalar o'rganilgan.

n

**Kalit so'zlar:** boshqaruv nazariyasi, samarad samaradorlik, boshqaruv samaradorligi, boshqaruv usullari, boshqaruv qarorlari, motivatsiya, nazorat, menejer, strategik boshqarish.

Jahonda qurilish sohasini boshqarishning samarali mexanizmlarini joriy etish, hududlarning zamonaviy qiyofasini shakllantirish, hayot va tadbirkorlik uchun qulay shart-sharoitlarni yaratish bevosita qurilish korxonalarini faoliyatini sifat jihatidan yangi darajaga ko'tarishning muhim sharti hisoblanadi. Qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini oshirish bir vaqtning o'zida yakuniy natijalar uchun javobgarlikni oshirish, iste'molchi oldidagi majburiyatlarni bajarish, jamoaning daromad darajasining uning ish samaradorligiga bevosita bog'liqligini o'rnatish kabi muammolarni bartaraf etilishini ta'minlaydi. Yillar o'tishi bilan iqtisodiy rivojlanish sur'atlarining o'sib borishi va shunga mos ravishda qurilish ishlari hajmining oshishi, turar-joy binolari, maktablar, bolalar muassasalari, sog'liqni saqlash muassasalari, madaniyat, ta'lim muassasalarining foydalanishga topshirilishi jarayonidagi tahlillar qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini oshirishning uslublari va qoidalarini keng joriy qilishga, raqobatni rivojlantirishga, yangi qurilish korxonalarining bozorga kirib kelishiga to'sqinlik qilayotgan bir qator tizimli muammolar mavjudligini ko'rsatmoqda.

O'zbekiston jahon tajribasiga asoslanib, mulkchilikning turli shakllari tengligi ta'minlangan, ishlab chiqarishning zamonaviy milliy manfaatlariga mos tuzilmasini yaratish ko'zda tutilgan, erkin narx-navo va bozor qonunlari asosida boshqariladigan ijtimoiy yo'naltirilgan bozor iqtisodiyotida islohatlarni bosqichma-bosqich samarali amalga oshirib kelmoqda. Olib borilayotgan iqtisodiy islohatlar institutsional o'zgarishlarni amalga oshirishga, iqtisodiyot tarmoqlari va sohalarini boshqarish borasida ularning xususiyatiga mos keladigan xo'jalik yurituvchi sub'ektlarga iqtisodiy erkinlik berishga yordamlashadigan, tadbirkorlikni rivojlanishini rag'batlantiradigan tashkiliy huquqiy shakllar vujudga kelishiga qaratilgan. Qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini oshirishda bevosita rahbar, boshqaruvni amalga oshirishda bosh bo'g'in hisoblanib, uning tashkil etilishi, samaradorligi ko'p jihatdan rahbar egallagan bilim malaka, tajriba, qolaversa uning muhim hislatlari va boshqaruv uslubiga bevosita bog'liq bo'ladi.

“Samarali” so'zi eramizning 1300 – 1400 - yillar orasida kirib kelgan tushuncha bo'lib, lotincha “effectivus” so'zidan olingan, ijodiy yoki samarali degan ma'nolarni anglatadi [1].

Har qanday faoliyat sohasida asosiy omil samaradorlik hisoblanadi, chunki, mazkur omil ushbu sohaning o'ziga xos shakllarini, usullarini, shuningdek, innovatsiyalarini asoslashi yoki rad etishi mumkin.

Iqtisodiy samaradorlikning klassik, neoklassik va neoinstitutsional yondashuvlar kontseptual asoslarining umumiy jihatlari bo'lishi bilan bir qatorda bir-biridan farqli tomonlari ham mavjud. Ya'ni, klassik nazariyada raqobat bozorni boshqarish, mehnat taqsimoti, mehnat kooperatsiyasining vujudga kelishi, rivojlanishi va bu o'z navbatida samaradorlikni oshirishda asosiy rol o'ynashiga diqqat qaratilsa, neoklassik nazariyada resurslarning optimal uyg'unlashuvi orqali samarali foydalanish va uni tadqiq etish uchun iqtisodiy ko'rsatkichlar, modellar ishlab chiqish, ularni tahlil qilishga diqqat qaratiladi. Neoinstitutsional yo'nalish vakillari bozor iqtisodiyotida mulkchilikka ham iqtisodiy, ham huquqiy jihatdan bir butun holda yondashish kerakligini ilgari suradi [2].

ICO 9000: “Cifat menejmenti tizimi. Acociy qoidalar va lug'at”da “camaradorlik - erishilgan natija va foydalanilgan recurclar o'rtacidagi nisbat” [3] deya ta'rif keltirilgan.

Iqtisodiy camaradorlik - iqtisodiy faoliyat, iqtisodiy dactur va chora-tadbirlar camaradorligi bo'lib, iqtisodiy camara, natijaning ushbu natijani olishga cabab bo'lgan omillar, recurclarga nicbati hamda ma'lum qiymatdagi recurclar yordamida ishlab chiqarishning eng katta hajmiga erishish kabi tacniflanadi [4].

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, zamonaviy iqtisodiy adabiyotlarda, shuningdek, xorij va mahalliy olimlarning iqtisodiy camaradorlik bo'yicha turli yondashuvlari mavjud bo'lishiga qaramasdan, iqtisodiy camaradorlik kontseptsiyacining aniq talqini yo'qligini, “camaradorlik” tushunchacining yagona, bir to'htamga kelingan aniq ta'rifi mavjud emas.

Shu bilan birga, qurilish korxonalarini boshqarish jarayonida boshqaruv samaradorligini oshirish, ular faoliyati camaradorligini boshqarishning zamonaviy ucullarini qo'llash macalaci yetarlicha o'rganilmagan. Ushbu holat mazkur yo'nalishlarda ilmiy izlanishlar olib borish zarurligini taqozo etadi.

Qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligi texnik samaradorlik (ishlab chiqarish hajmi), iqtisodiy samaradorlik (mehnat unumdorligi, mehnat resurslari, asosiy fondlar, aylanma resurslar), ijtimoiy samaradorlik (moddiy resurslar, foyda) hisobiga shakllanadi.

Qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini hisoblashdan maqsad samaradorlikka nimalar hisobiga erishilganini aniqlash, yana qanday ichki va tashqi omillar evaziga uni oshirish mumkinligini belgilashdan iborat.

Barcha sohalardagi raqobat kun sayin rivojlanib borayotgan bugungi globallashtirilgan dunyoda qurilish sohasida ham yangidan yangi o'zgarishlarga, innovatsiyalarga e'tibor, shuningdek, har bir ishga kreativ yondashish va mavjud resurslardan samarali foydalanishga ahamiyati tobora oshib bormoqda. Bu borada qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligini oshirishga, korxonalar faoliyatini samaradorligini baholashga alohida e'tibor qaratilib, qurilish korxonalar va uning tashkiliy bo'g'inlari, shuningdek, barcha manfaatdor tomonlar faoliyatini sonlar orqali o'lchanishi davr talabiga aylanoqda.

Shuni ta'kidlash lozimki, qurilish korxonalarining umumiy samaradorlik ko'rsatkichlari yuqori bo'lishini barcha manfaatdor tomonlarning ijobiy ko'rsatkichlari ta'minlaydi.

Respublikamizning amaliyotchi hamda nazariyotchi olimlari tomonidan samaradorlik tushunchasi nisbatan ko'p o'rganilgan, uni hisoblash usuli, ko'rsatkichlar tizimi ishlab chiqilgan, lekin, shunga qaramay global iqtisodiy rivojlanish jarayonining jadallashishi, turli-tuman innovatsion g'oyalarning vujudga kelishi, ularning amalga oshirilishiga yo'naltirilgan harakatlar samaradorlikni oshirishga qaratilgan ilmiy izlanishlarni olib borishni talab etadi.

Qurilish korxonalarining faoliyatini quyidagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar tizimi bilan tavsiflanadi:

1. Miqdoriy ko'rsatkichlar - qurilish va investitsiyalar hajmini, qurilayotgan va foydalanishga topshirilayotgan ob'ektlar miqdori, ishchilar soni va boshqalarni tavsiflaydi;

2. Strukturaviy ko'rsatkichlar – korxonalarining tashkiliy tuzilmasi, investitsiyalar, bajarilgan ishlar va boshqalarni tavsiflaydi.

3. Sifat ko'rsatkichlari - qurilish korxonalarining xalq xo'jaligidagi o'rni, investitsiya manbalarining ko'payishi, investitsiya-qurilish majmuasida mulkchilikning rivojlanishi va boshqalarni tavsiflaydi.

Mazkur ko'rsatkichlarni tahlil qilish orqali qurilish korxonalarining joriy holatini, rivojlanish tendentsiyalarini, mavjud muammolarni aniqlash va samaradorlikni oshirish yo'llarini belgilash mumkin.

Olib borilgan tadqiqotlar, shuningdek, iqtisodiy adabiyotlar xo'jalik yurituvchi subektlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasi, iqtisodiy o'sish darajasi, korxonalarining raqobatbardoshlik darajasi hamda qurilish va boshqaruv sohasida innovatsion texnologiyalardan foydalanish darajasi o'rtasida ob'ektiv bog'liqlik mavjudligidan dalolat beradi.

Samaradorlik tushunchasi amalga oshirilayotgan faoliyat, xarakatning natijadorligini anglatadi. Bu boshqaruv jarayonlarining o'ziga xos xususiyati bo'lib, u maqsadlarga erishish darajasini aks ettiradi, chunki faqat maqsadli harakat samarali bo'ladi. Shuningdek, samaradorlikning asosiy mezonini – ko'zlangan samaraga erishish uchun xarajatlarni minimallashtirish yoki maksimallashtirishdir. Mazkur kontseptsiya qurilish korxonalarini faoliyatining maqsadlarini, rivojlanish yo'nalishini aniqlash imkonini beradi.

Qurilish korxonalarida boshqaruv samaradorligining asosiy tarkibiy qismlarini quyidagicha ajratib ko'rsatish mumkin:

- ishlab chiqarish qobiliyati;
- vaziyatli yondashuv zarurati;
- boshqaruv qarorlarini amalga oshirish;
- harakatlarning samaradorligi va natijadorligi.

Fikrimizcha, qurilish korxonalarining samaradorligini boshqarishda quyidagi asosiy sohalarning faoliyatini to'g'ri tashkil etish, mazkur sohalarni rivojlantirish, ushbu sohalarga innovatsiyalarni uzluksiz kiritish lozim:

1. Ishlab chiqarish - samarali faoliyat yuritish uchun resurslardan foydalanish;
2. Marketing - bozor sharoiti va raqobat muhitini hisobga olgan holda mahsulot sotish;



3. Moliyalash - moliyalashtirish manbalaridan oqilona foydalanish;

4. Investitsiya - optimal sarmoyadir.

Qurilish korxonalarida mazkur sohalarni optimal boshqaruvini tashkil etish samaradorlikning oshishiga, oldinga qo'yilgan strategik maqsadlarga qiyinchiliklarsiz erishilishiga yordam beradi.

Bizning fikrimizcha, qurilish korxonalarini samarali boshqarish va boshqaruv samaradorligini oshirish uchun korxonaning o'sishi va rivojlanishi omillarini, tashqi va ichki muhit omillarini, samarali boshqaruv tamoyillari va usullarini, shuningdek, rivojlanish va o'sish jarayonlarini boshqarish samaradorligini baholash usullarini takomillashtirish lozim.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Harper, Douglas. "Etymology Online". Online Etymology Dictionary. 2011. Web. 04 Oct. 2011. <http://www.etymonline.com>.

2. Тожибоева Д. Иқтисодий самарадорликка ёндашувларнинг концептуал асослари ва фарқлари// "Иқтисод ва молия" журнали. - 2018, 12(120).

3. Международный стандарт ISO 9000. Системы менеджмента качества. основные положения и словарь. Перевод В.А. Качалова. – 2016.

4. Peter F. Drucker (2006). The Effective Executive: The Definitive Guide to Getting the Right Things Done. New York: Collins.

УЎК: 65.336

,

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti<sup>1</sup>, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti<sup>2</sup>, O'zbekiston

**Annotatsiya:** ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasida va AQSHda uy-joy ipoteka kreditlari berish tartibi, hozirgi kundagi ipoteka kreditlarining foizlari, mamlakatimizdagi berilayotgan subsidiyalar, davlatimiz tomonidan beriladigan imniyozlar, Prezident farmonlarini amaliyotga qo'llanishi va AQSh da beriladigan ipoteka kreditlarining imtiyozlari bir-biri bilan solishtirilgan va tahlil qilingan.

**Kalit so'zlar:** uy-joy, qurilish, ipoteka kreditlari, foiz, subsidiya, byudjet, ijtimoiy-iqtisodiy, bozor.

**Asosiy matn:** Ma'lumki, har bir davlat uchun fuqarolarning uy-joy bilan ta'minlanganligi eng muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Rivojlangan davlatlar amaliyoti uy-joy qurilishini moliyalashtirish ulardagi iqtisodiyotning o'sishiga katta ta'sir ko'rsatadi va shu orqali aholini uy-joy bilan ta'minlash bilan bog'liq bo'lgan muammoni ham yechishga yordam beradi. Bizning davlatimiz ham uy-joy qurilishiga katta e'tiborni qaratmoqda. O'zbekistonda Prezident Farmoniga muvofiq uy-joy sotib olish va qurish uchun 20 yilga kam foizli kreditlar, hamda subsidiyalar berilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2021-yil 3 mart kuni o'tkazgan videoselektorda «2021 yilda 54 ming oilani uy-joy bilan ta'minlashimiz zarur», deya ta'kidlagan edilar. Yig'ilishda belgilab berilgan vazifalarning huquqiy asosi sifatida Prezidentning tegishli farmoni qabul qilindi. Unga muvofiq, O'zbekiston aholisiga uy-joy olish va o'z mustaqil qurishi uchun 20 yillik kam foizli ipoteka kreditlari hamda ularga subsidiyalar ajratiladi.

Ipoteka krediti bozorini yanada rivojlantirish, aholining uy-joyga bo'lgan yuqori talabini qondirish, Davlat byudjeti mablag'lari hisobidan subsidiyalar taqdim etish ishlarini davom ettirish, xususiy pudrat tashkilotlarini zamonaviy ko'p qavatli uylar qurilishiga keng jalb etish, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining **2021-yil 9-dekabrda "Yangi O'zbekiston" massivlarini qurish va hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida" gi PF-32-son Farmoni ijrosini ta'minlash maqsadida quyidagilar belgilandi.**

- 2021-yil 10-dekabrda boshlab bozor tamoyillariga asoslangan ipoteka kreditlari orqali aholini uy-joy bilan ta'minlash tartibi belgilandi;

- daromadi yuqori bo'lmagan va uy-joy sharoitlarini yaxshilashga muhtoj fuqarolarga Davlat byudjetidan subsidiyalar to'lashda kvartira maydonining eng ko'p me'yorini belgilash amaliyoti bekor qilinadi;

- iqtisodiy taraqqiyot va kambag'allikni qisqartirish vazirligi tomonidan har yili bir qarz oluvchiga ajratiladigan ipoteka kreditining eng ko'p miqdori va dastlabki badalning bir qismini qoplash uchun subsidiya miqdori tasdiqlanadi;

- subsidiya taqdim etish to'g'risidagi xabarnomani olgan shaxslar ipoteka krediti bo'yicha boshlang'ich badalning uy-joy qiymatining kamida 5 foiziga teng bo'lgan qismini o'z mablag'lari hisobidan shakllantiradi;

- sotib olinadigan kvartira joylashuvi, qiymati va maydonidan qat'iy nazar, dastlabki badalning bir qismini qoplash uchun subsidiyalar qat'iy belgilangan miqdorida, foiz to'lovlarining bir qismini qoplash uchun subsidiyalar birinchi besh yil davomida 10 foizlik punktidan oshgan qismiga to'lanadi;

- dastlabki badal va foiz to'lovlarining bir qismini qoplash uchun subsidiyalar sotib olinayotgan kvartiraning narxi ipoteka kreditining eng ko'p miqdoridan oshgan taqdirda ham to'lanadi. Bunda, sotib olinadigan kvartiraning narxi ipoteka kreditining eng ko'p miqdoridan oshgan taqdirda, qiymatning qolgan qismi qarz oluvchi tomonidan o'z mablag'lari va qonunchilikda taqiqlanmagan boshqa mablag'lar hisobidan dastlabki badal summasini oshirish orqali to'lanadi;

- fuqarolarga ipoteka kreditini olishda, birgalikda qarz oluvchi sifatida ular bilan birga yashamayotgan va yaqin qarindoshi bo'lmagan boshqa shaxslarni ham jalb qilish huquqi beriladi;

- moliya vazirligining resurslari tijorat banklariga to'g'ridan to'g'ri yoki "O'zbekiston ipotekani qayta moliyalashtirish kompaniyasi" AJ orqali joylashtiriladi;

- tijorat banklariga qarz oluvchi tomonidan to'langan dastlabki badal miqdori, uning qarz yuki ko'rsatkichi, imtiyozli davr muddati va boshqa ko'rsatkichlardan kelib chiqib, subsidiyasiz ajratilgan ipoteka kreditlari bo'yicha tabaqalashtirilgan foiz stavkalarini o'rnatish huquqi beriladi.

- 2020 yil 1-maydan boshlab 2022 yil 1 yanvarga qadar jismoniy shaxslarga xususiy pudrat tashkilotlari tomonidan tayyor holda topshirish shartsiz (pardoz ishlarini amalga oshirmasdan) qurilgan kvartiralarini birlamchi uy-joy bozorida sotib olish uchun ipoteka kreditlarini ajratishga ruxsat berildi.

Shu 2 yil davomida "Ipoteka krediti" ma'lumotlari bo'yicha jami 15 111 ta kvartira ishlatishga topshirildi, ularning jami maydoni 802614 kvadrat metrga teng. Byudjet tomonidan moliyalashtirilgan summa **3,3 trilyon** so'mga teng. Bank tomonidan berilgan jami kreditlarning miqdori 14,4 trilyon so'mga teng, bular jumlasiga imtiyozli kreditlar ham kiradi.

Yukorida aytib o'tilganlar oldingi "Ipoteka krediti" tomonidan amalga oshirilgan edi. Uy-joy sotib olish yoki qurish va qayta ta'mirlash uchun aholini uy-joy bilan ta'minlash ishlarini yanada jadallashtirish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 9 fevralda "Uy-joy qurilishi va uy-joy bozorini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PK-80-son Qarorini qabul qildi va bu barcha banklar kesimida keng qo'llanila boshladi. Hozirgi kunda "Ipoteka banki" yaratilib, uning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- uy-joy qurishga uzoq muddatli imtiyozli ipoteka kreditlari berilishini yo'lga qo'yish;

- uy-joy quruvchi xo'jalik sub'ektlariga ularning uy-joy qurishlari uchun kreditlar olishiga yordam berish;

- uy-joy qurish uchun ipoteka kreditlash tizimini rivojlantirish maqsadida chet el investitsiyalarini jalb qilish, jumladan, kreditlar va xalqaro va mahalliy moliyaviy institutlar grantlaridan foydalanish.

Bundan tashqari, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 9 maydagi "Ipoteka kredit berishni qo'llab quvvatlash jamg'armasi faoliyatini tashkil qilish chora tadbirlari to'g'risida"gi qaroriga muvofiq jamg'arma tuzish ko'zda tutilgan.

***Jamg'armaning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:***

- ipoteka kreditlarini qo'llab quvvatlash;

- uzoq muddatli kreditlarni jalb qilish va ularni jamlash, xalqaro va chet el moliyaviy institutlardan investitsiya va grantlarni jalb qilish va boshqa manbalar orqali jamg'arma mablag'larini oshirish;

- shartnoma asosida "Ipoteka-bank" va uy-joy qurish yoki sotib olish va qayta ta'mirlashga kredit beradigan boshqa banklarga kredit liniyalarini ochish;
- berilgan kreditlarning maqsadli ishlatilishini qattik nazoratga olish;
- jamg'armaga kelib tushgan va ishlatilgan mablag'lar bo'yicha yillik va chorak hisobotlar tuzish.

Dunyoning eng rivojlangan davlati AQSh da ham aholini uy-joy bilan ta'minlash yuqori o'rinda turadi. AQSh da uy-joy juda qimmatligi uchun u yerdagi aksariyat odamlar uy-joyini kredit hisobiga sotib oladilar. Ko'pchilik AQSh fuqarolarning hayoti davomidagi eng katta qarzi bu uy-joy uchun olgan kreditlari hisoblanadi. Odatda ushbu kreditlar 15-30 yilga beriladi. Uy-joy uchun beriladigan kreditlar ikki xil toifada bo'ladi:

1. Foiz stavkasi kredit qoplanguncha o'zgaraydigan kredit.
2. Foiz stavkasi o'zgaruvchan kredit.

Foiz stavkasi kredit qoplanguncha o'zgaraydigan kreditlar shunisi bilan qiziqki, bozor iqtisodiyoti sharoitida iqtisodda kredit foizlarining qanday bo'lishidan qat'iy nazar, ushbu kreditning foiz stavkasi bir xil ushlanib turadi. Juda ko'p odamlar ushbu kredit turini ma'qul topishadi, chunki ularning uy-joylari uchun qiladigan oylik xarajatlari yillar davomida bir xil bo'ladi va inflyatsiya darajasi yuqori bo'lib ketsa, ular yuqori foiz stavkalaridan jabrlanmaydilar. Buning yana bir afzallik tomoni shundaki, kredit oladigan shaxs o'z oylik byudjetining qancha qismi uy-joy uchun olgan kreditiga sarflanishi miqdorini biladi va bu esa uning boshqa ishlari uchun qilmoqchi bo'lgan xarajatlariga qancha mablag'i qolganini aniqroq hisoblashga yordam beradi. Albatta bunday qulayliklarning o'ziga yarasha narxi bor. Bunday kreditlarning foiz stavkasi kredit berilayotgan paytda joriy kredit stavkalaridan balandroqda beriladi. Buning sababi kredit beruvchi kelgusida foiz stavkalari oshgan paytida undan foydalana olmasligidir. Foiz stavkasi kredit qoplanguncha o'zgaraydigan kreditlar odatda 30 yil muddat bilan beriladi.

Foiz stavkasi o'zgaruvchan kredit deganda ochiq bozorda kreditning narxi o'zgarganda kreditning ham foiz stavkasi o'zgaradi. Bunday kreditlarning foiz stavkalari pastroq, bo'ladi, chunki kredit oluvchi kredit tavakkalchiligidan (riskidan) ozod etilmagan. Foiz stavkalarining pastroq bo'lganligi sababli mijozning har oy kreditni qoplash uchun bajaradigan to'lovlari ham kamroq bo'ladi. Bu arzonroq kredit turi o'z navbatida odamlarning kattaroq miqdordagi kredit olishlariga imkon yaratadi. Agar kelgusida kredit foiz stavkasi arzonlashsa, bu kredit olgan shaxs foydasiga bo'ladi. Ushbu xolat deyarli ko'p uchraydi, bunga yaqqol misol qilib 2021 yil sentyabr voqealaridan keyin 2022 yilning yoz oylarigacha bo'lgan holatni ko'rsatishimiz mumkin. Ushbu davr ichida qayta moliyalash stavkasi juda pasayib ketdi. 2022 yilning 3-choragidan boshlab qayta moliyalash stavkalari sekin asta ko'tarilgan bo'lsa-da, u haligacha juda past darajada. Bundan shu xulosaga kelish mumkinki, 2021 yil 11 sentyabr voqealaridan oldin uy-joy olish uchun "foiz stavkasi o'zgaruvchan kredit" asosida olingan kredit egalari hozirgi kunda past foiz stavkalaridan foydalanmoqdalar va bu esa ular uchun katta foyda. Lekin shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, agar qayta moliyalash stavkasi oshib ketsa, bu holda ushbu kredit turi bilan kredit olganlar zarar ko'radi va oqibatda "foiz stavkasi kredit qoplanguncha o'zgaraydigan kredit" dan ham qimmatroqqa tushishlari mumkin. "foiz stavkasi o'zgaruvchan kreditlar ham bir necha xilga bo'linadi. Masalan, foiz stavkasi har yili o'zgaruvchan kredit bo'lishi mumkin yoki foiz stavkasi har 3 yilda bir marta o'zgaruvchan bo'lishi mumkin. Foiz stavkasi qancha tez-tez o'zgaruvchan bo'lsa, bunday kreditlar shunchalik arzonroq bo'ladi, lekin bu kreditlar tavakkalchiligi (riski) kattaroq kreditlar hisoblanadi, chunki foiz stavkalarining o'zgaruvchan xususiyati ushbu kreditlar narxlarining mo'tadil emasligidan dalolat beradi. Ushbu kreditlarning o'ziga xos xususiyatli joyi shundaki, bu kreditlar foiz stavkalarining yillik o'zgarishi chegaralangan bo'ladi. Agar ochiq bozorda kredit stavkalar foizi oshsa, bu kreditlar odatda eng ko'pi bilan 2 % ga oshishi mumkin, kredit muddati 30 yil davomida kreditni olgan paytda qayd qilingan foiz stavkasidan 6 % gacha oshishi mumkin.

Har bir shaxs o'zining sharoitidan kelib chiqqan holda kredit turini va qancha kredit olmoqchi bo'lganligini tanlaydi.

***Bank kredit berishda mijoz haqida quyidagilarga e'tibor beradi:***

Bank kredit berish to'g'risidagi qarorini chiqarishdan oldin mijozga tegishli bir necha omillarga o'z e'tiborini qaratadi. Masalan, mijoz ishlayotgan korxonasida qancha vaqtdan beri ishlab kelmoqda,

mijozda nechta kredit kartochkalari mavjud. Bank uchun eng asosiy narsa mijozning kreditni olgandan so'ng uni har oylik to'lovlarini to'lab borib, kreditni vaqtida qoplash hisoblanadi, ya'ni kredit muddati davomida mijoz o'z zimmasiga olgan talablarni bajarishidir. Bu esa o'z navbatida bank tomonidan mijozning oylik daromadi va boshqa narsalar uchun bo'lgan jami qarzlarni o'rganib chiqishni talab qiladi. O'rganish jarayonida bank o'z e'tiborini asosan ikki narsaga qaratadi.

Birinchi, mijoz oylik daromadining necha foizi uy-joyning har oylik to'lovlariga ishlatilishi bo'lib, bunda bank mijozning bir oylik daromadining 28 % dan ortiqcha bo'lmagan miqdorni uy-joyga ishlatilishini ma'qul ko'radi.

Ikkinchidan, bank mijozning bir oylik jami majburiy to'lovlarini bilishi zarur, bunga uning uy-joy uchun to'laydigan oylik to'lovlari ham kiradi va bundan tashqari kredit kartochkalari uchun amalga oshiradigan to'lovlari, mashinasini moliyalashtirishga to'laydigan oylik to'lovlari, oilasi bilan ajrashgan bo'lsa, ajrashgan xotinidan bo'lgan farzandlariga to'lashi kerak bo'lgan majburiy to'lovlar kiradi. Ushbu majburiy to'lovlar mijozning jami bir oylik daromadining 36 % idan oshmasligi kerak.

#### ***Uy-joy uchun to'lanadigan birlamchi to'lov:***

Bank tomonidan odatda, mijozning uy-joy sotib olishda uning uyining umumiy qiymatining 20 % ini to'lashga yarasha puli bo'lishi talab qilinib, qolgan 80 % ini bank moliyalashtiradi. Ushbu talab bo'yicha mijozning 150 000 dollarlik uy uchun kamida 30 000 dollari bo'lishi kerak yoki u 250 000 dollarlik uy uchun 50 ming dollarni oldindan to'lashi kerak. Bu esa mijozlar uchun, ayniqsa, yosh oilalarga yoki birinchi marotaba uy sotib olayotganlarga katta qiyinchilik tug'diradi. Shu sababli ohirgi 2-3 yil davomida banklar uy-joy umumiy qiymatining 95% — 97% ini moliyalashga tayyor. Bu sharoitda yosh oilalar yoki birinchi marta uy sotib olayotganlar 150 000 dollarlik uy uchun 30 000 dollar o'rniga atigi 7500 dollarni oldindan to'lashlari kerak bo'ladi. Bu qulaylik albatta yaxshi, mijoz uy uchun birinchi to'lovni qancha kam to'lasa, ya'ni oldindan to'lanadigan to'lov kam to'lansa, bunda mijoz kredit to'lash muddati davomida kreditning har oylik to'lovlarini to'lab borishda shunchalik ko'proq to'laydi. Bunday mijozlar tavakkalchiligi yuqori bo'lgan mijozlar guruhiga kiradi. Bunday hollarda bank mijozni sug'urta sotib olishga majbur qilishi mumkin, chunki mijoz o'z to'lovlarini to'lay olmasa, uni sug'urta kompaniyasi to'lab beradi. Lekin ushbu uyni sug'urtalash mijozga yiliga 1000 dollarga tushishi mumkin, bu esa albatta yana ortiqcha xarajat deganidir.

Kreditning bank tomonidan tasdiqlanish muddati hozirgi paytda mijoz uy-joy olish uchun kredit olishga ariza bergandan so'ng bank uni ko'rib, 2 haftadan 2 oygacha bo'lgan muddatda o'z xulosasini beradi. Kredit tasdiqlangandan so'ng 45 kun ichida mijoz kreditdan foydalanmasa kredit shartlari o'z kuchini yo'qotadi va mijoz qaytadan ariza berishi kerak. Bunda kredit shartlari va foiz stavkalari o'zgarishi mumkin.

Yuqorida O'zbekiston va AQSh da uy-joy masalalarini hal etish uchun uy-joy sotib olishda qanday qilib kredit olish tartiblari aytib o'tildi. O'zbekiston va AQSh da bu ishlarni amalga oshirishdagi farqlar quyidagicha:

Birinchidan, AQShda uy-joy uchun kreditlarni ko'pgina banklar berishi mumkin, bundan tashqari boshqa moliyaviy institutlar ham uy-joy sotib olish uchun mijozlarga kreditlar berishi mumkin. O'zbekistonda ham hozirgi kunda uy-joy uchun kreditlar berish ko'pgina banklar tomonidan berilishi sekin asta hayotga tatbiq qilinayapti va alohida maxsus fond ochilish arafasida. Hozirgi kungacha uy-joy sotib olish yoki qurish uchun barcha banklar kredit berib kelmoqda. Hozirgi kunda ham bu narsa O'zbekistonda keng tarqalmoqda.

Ikkinchidan, O'zbekistonda fuqarolar uy-joy sotib olishlari yoki qurishlari uchun bankdan kredit olmoqchi bo'lsalar, uy-joyning umumiy qiymatining boshlang'ich qismi byudjet tomonidan to'lanadi va bu esa o'z navbatida fuqarolarning uy-joy bilan ta'minlanishlariga juda katta yordam beradi. AQSh da bu narsa yo'q, fuqarolar uy-joyning umumiy qiymatini o'zlari to'laydilar, 20% oldindan, qolgan 80% kredit hisobidan.

Uchinchidan, AQSh da fuqarolar uy-joy sotib olish uchun olgan kreditlarini to'la qoplamasdan turib ham, xohlagan paytda uyni sotish xuquqiga ega, lekin uyni sotishdan olgan pullari birinchi navbatda kreditni yopishga sarflanadi va agar ortib qolsa, qolgan pul ularning shaxsiy hisob varaqlariga tushadi. O'zbekistonda "Ipoteka krediti" ning ma'lumotlariga qaraganda, mijoz faqat qarzdorligini yopishi bilan uyni sotish huquqiga ega.



To'rtinchidan, O'zbekistonda yangi ipoteka tartibi bo'yicha kredit miqdori har bir shaxs uchun eng kam ish haqining 900-1500 baravarigacha, lekin uy-joy qurish, sotib olish yoki qayta ta'mirlash umumiy qiymatining 75% dan oshmagan miqdorida kredit beriladi, ya'ni maksimum 219375 — 365625 ming so'mgacha kredit beriladi. AQShda esa uy-joy umumiy miqdorining 97% gacha kredit beriladi. Bunda maksimum summa yo'q, faqat maksimum foiz bor. Masalan, uying umumiy narxi 200 000 dollar bo'lsa mijozga 194 000 mingga, yoki uying umumiy narxi 1 000 000 dollar bo'lsa, unda mijozga 970 000 dollargacha kredit berilishi mumkin. Albatta, 970000 dollarga kredit olish uchun mijozning moliyaviy sharoiti juda yaxshi bo'lishi kerak.

Beshinchidan, banklarning "Ipoteka krediti" ma'lumotlariga qaraganda, mijoz uy-joy uchun kreditga ariza berganda, bank 10 ish kuni ichida xulosasini berishi kerak, lekin AQShda ushbu narsa 2 oyga cho'zilib ketishi mumkin.

O'zbekistonda aholini uy-joy bilan ta'minlash ishlari bo'yicha qilinayotgan ishlar o'z samaralarini bermoqda va aholini ijtimoiy himoyalashda ham katta ahamiyatga ega.

Mening fikrimcha, mijozlarga bank tomonidan berilgan kreditlari bilan sotib olgan yoki qurgan uy-joylarini kredit muddati tugamasdan yoki kredit 100% ga qoplanmasdan sotishga ruxsat berish ularning yaxshiroq va kattaroq uy-joylarga ega bo'lishlariga imkon yaratadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. «Пул маблағларини банкдан ташқари муомаласини янада қисқартириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Ўзбекистон Республикасининг Вазирлар Маъкамасининг қарори. 05.08.2002 й.
2. Каримов.И.А. «Банк тизими, пул муомаласи, кредит, инвестиция ва молиявий барқарорлик» тўғрисида.Т.,Ўзбекистон.2005 й. 437 бет.
3. Рашидов О.Ю., Тоймухамедов И.Р., Тожиев Р.Р., Карлибаева Р.Х. «Пул муомаласи, кредит ва молия» Ўқув қўлланма. Т.: ТДИУ, 2005.
4. «Деньги, кредит, банки» / Под ред. Белоглазовой Г. Н. Пособие для сдачи экзамена. – М.: Юрайт-Издат, 2006. – 160 с.
5. «Деньги, кредит, банки» / Под ред. Г.Н. Белоглазовой: Учебник. – М.: Юрайт-Издат, 2006. – 620 с.

## 'LIMGA ILG'OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNING TATBIQ

ВНЕДРЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

## KREDIT-MODUL TIZIMIDA TALABANING MUSTAQIL TA'LIM TURLARINI TASHKIL

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [islambek2005@mail.ru](mailto:islambek2005@mail.ru)

**Аннотация:** Мақоллада oliy ta'lim muassasalarida talabalarining mustaqil ishlari, mustaqil ta'limning ta'lim jarayonidagi o'rni, roli va holati, bu borada olimlar tomonidan amalga oshirilgan tadqiqot ishlarining tahlili, hozirgi kunda rivojlangan davlatlardagi mustaqil ta'limning turlari va ularni ta'lim jarayonida qo'llash imkoniyatlari ko'rsatilgan.

**Калит so'zlar:** Mustaqil ta'lim va uning turlari, ta'limning kredit modul tizimi, talabalarning mustaqil ish turlari, o'qituvchi rahbarligidagi talabalarning mustaqil ishlari

**Annotation:** The article discusses the independent work of students in higher educational institutions, the role and status of independent education in the educational process, the analysis of research work carried out in this area, shows the types of independent education in developed countries and the possibilities of their use in the educational process.

**Keywords:** Independent education and its types, credit-modular training system, types of independent work of students, independent work of students under the guidance of a teacher.

**Аннотация:** В статье обсуждаются самостоятельная работа студентов в высших учебных заведениях, роль и статус самостоятельного образования в образовательном процессе, анализ исследовательских работ, проводимых в этой сфере, показаны виды самостоятельного образования в развитых странах и возможности их применения в учебном процессе.

**Ключевые слова:** Самостоятельное образование и его виды, кредитно-модульная система обучения, виды самостоятельной работы студентов, самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя

Ma'lumki, ta'limning kredit texnologiyasi bilan auditoriya ishlari hajmining qisqarishi bevosita talaba mustaqil ishining qiymati va mavqeini oshiradi [4]. Agar an'anaviy ta'lim tizimida mustaqil ish o'rganilayotgan o'quv kursining umumiy mehnat sig'imini uchdan bir qismini tashkil etsa, kredit ta'lim tizimida bu qismning uchdan ikki qismini tashkil qiladi. Binobarin, kredit texnologiyasi sharoitida talabaning mustaqil ishi ta'lim sifatini oshirish va bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashning asosiy zaxiralaridan biriga aylanadi [6].

Talabaning mustaqil ishi, uning turlari, ta'lim jarayonidagi o'rni va ahamiyati, ularni samarali tashkil etish yo'llari kabi masalalar shu kunga qadar juda ham ko'p respublikamiz va xorijiy olimlar tomonidan tadqiqot ob'ekti sifatida o'rganib chiqilgan.

I.E.Unt, M. M. Skatkin, S. D. Smirnov, V. I. Yurchenko, P.I.Pidkasistiy, V.K. Buryak, B.P. Yesipov, R.M. Mikelson, J. Hasonboev, X. To'raqulov, Sh.Sharipov, N.Muslimov, O.A.Qo'ysinov, M.X.Xaybullaev, S. M. Yashanovlar tomonidan oliy ta'lim tizimidagi talabalar mustaqil ishlarining turlari va ularni tashkil etish masalalarini o'rganilgan bo'lsa, B.N.Guzanov, N.V.Morozova, A.V. Antyxov, N.V. Fomin, S.A. Boltaboevlar tomonidan talabalar mustaqil ishini tashkil etish bosqichlari, B.Usmanov, R.Habibullaev, I.G.Teleshova, V.A. Topolskiy, O.Ya.Potexina, Ye.V.Sherbakovalarning tadqiqotlari kredit-modul tizimida talabalarning mustaqil ishlarini tashkil etish texnologiyasiga bag'ishlangan. Mazkur masalaning yanada mohiyatining oshishiga 2020 yil 31 dekabrda O'zbekiston

Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim jarayonini tashkil etish bilan bog’liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to’g’risida»gi №824-son qarorining va mazkur qaror bilan tasdiqlangan “Oliy ta’lim muassasalarida o’quv jarayoniga kredit-modul tizimini joriy etish tartibi to’g’risida” gi Nizomning qabul etilishi bo’ldi [4]. Ushbu nizom talabani o’quv yuklanmasining asosiy qismi talabalar mustaqil ta’limiga ajratilganligini, shu sababli oliy ta’lim muassasalarida talabalarning mustaqil ishlariga alohida e’tibor qaratish kerakligini ko’rsatib o’tadi.

Talabani bevosita o’zi tomonidan mobil qurilmasi orqali amalga oshiriladigan mustaqil ish turlariga quyidagilarni kiritish mumkin [7]:

- o darsga tayyorlanish – ma’ruza matnlari, vodkastlar, video materiallar, amaliy mashg’ulotlar va laboratoriya ishlari bayonlarini o’rganish. Talabalar darsga tayyorlanish jarayonida o’qituvchi tomonidan tayyorlangan va masofaviy o’qitish tizimiga qo’yilgan video fayl (vodkast)lardan ham foydalanishi mumkin.

- o axborot izlash – o’z qiziqishlaridan kelib chiqib taqdim qilingan dayjest orqali internet materiallarini o’rganish. Vikipediya Dayjest — (inglizchada bayon, tanlash) boshqa nashrlarning qisqacha tahlili yoki qisqacha mazmuni degan ma’noni bildirar ekan. Umuman Dayjest iborasi-bu eng qiziqarli materiallarning qisqacha mazmuni ko’rinishidagi ma’lum bir vaqt oralig’idagi matbuotning qisqacha bayoni sifatida qaraladi. Talaba internet saytlarda o’z qiziqishlaridan kelib chiqqan holda dayjestlardan foydalanib axborot izlashi mumkin.

- o FAQ (ko’p so’raladigan savollar) – o’zini qiziqtirgan muammolarga o’rgatuvchi dasturlar vositasida javob izlash. Ma’lumki FAQ (Frequently Asked Question(s))-u yoki bu mavzu bo’yicha ko’p so’raladigan savollarga javoblar saqlanadigan saytning umumiy bo’limining nomi. Rus tilidagi anoligi ChZV hisoblanadi. Umumiy qilib aytganda internetdan talabani o’zini qiziqtirgan mavzu bo’yicha ma’lumot izlab topishi hisoblanadi.

- o Forum – fan mavzulari bo’yicha telegram kanallari yoki masofaviy ta’lim platformalarida fikr almashish. Bu forumlarda fanga oid muayyan fikrlar bilan almashish imkoniyatini beradi. Masalan, Qurilish konstruksiyasini AVTOCAD dasturida o’rganish bo’yicha forum mavjud.

- o Test yechish – o’rgatuvchi test dasturlarida mashq qilish orqali fan moduliga oid materiallarni mustahkamlash; Masalan MyTest dasturida fanga oid testlarni yechish imkoniyati mavjud.

- o Nazorat ishiga tayyorlanish – fan bo’yicha kutilayotgan oraliq va yakuniy nazoratlarga tayyorgarlik ko’rish.

Ushbu mustaqil ish shakllariga o’qituvchi tomonidan kech qanday ko’rsatma berilmaydi va baholanmaydi, balki talabani o’zi qiziqishlaridan kelib chiqib ularni amalga oshiradi. Fanni o’qitishda quyidagi TMI shakllari qo’llaniladi.

**Talabani mustakil ish mashg’ulotlari hajmi**

T/r	TMI shakllari va mazmuni	Soat
1.	<b>Research.</b> Talabalar internetdan va boshka manbalardan mustaqil ravishda ma’lumot izlashadi va tarqatma materiallarni o’rganishadi. Har bir ma’ruza buyicha kamida 2 soat shug’ullanish maqsadga muvofiq.	14
2.	<b>Forum.</b> Talabalar fan mashg’ulotlari bo’yicha topshiriqlarni bajarish mobaynida masofaviy ta’lim platformasida o’zaro muloqot qilishadi. Bu jarayon uchun vaqt sarfi masofaviy ta’lim platformasida qayd kilib boriladi.	16
3.	<b>FAQ</b> (ko’p beriladigan savollar forumi). Talaba o’z muammosi buyicha maslahat olish uchun masofaviy ta’lim platformasida maslahat tizimiga yoki professor-o’qituvchiga murojaat qiladi. Bu jarayon uchun vaqt sarfi masofaviy ta’lim platformasida qayd qilib boriladi.	14
4.	<b>Test.</b> Talaba har bir modul yakunida o’z bilimlarini mustahkamlash uchun masofaviy ta’lim platformasidagi (HEMIS) o’rgatuvchi (MyTest) testlarni ishlaydi. Bu jarayon uchun vaqt sarfi masofaviy ta’lim platformasida qayd qilib boriladi.	16
	<b>Jami</b>	<b>60</b>

Bu yerda asosan talabalarning masofaviy ta'lim platformasidagi mustaqil ishlari haqida so'z boryapti. Shuningdek, ta'lim platformasidan foydalanishga imkoni yo'q talabalarni ham inobatga olgan holda professor-o'qituvchilar jamoasi harakat qilishi kerak. Demak, talabaning kutubxonada yoki Talabalar turor joyida ishlashini inobatga olgan holda platformadan foydalanish vaqtini kelishib olishi kerak bo'ladi. Lekin bu platforma ta'lim muassasasida yo'q bo'lganda ham o'qituvchi o'z saytida ham xuddi shu ishlarni tashkil etishi mumkin. Shuningdek, professor-o'qituvchilar ijtimoiy tarmoqlardan ham foydalanib, muayyan topshiriqlarni berishi mumkin.

Hozirgi kunda eng ko'p tarqalgan talaba mustaqil ishlarining turi bu- An'anaviy shakldagi ***o'qituvchi rahbarligidagi talabaning mustaqil ishlari*** (O'RTMI) hisoblanadi.

An'anaviy shakldagi o'qituvchi rahbarligidagi talabaning mustaqil ishlari (O'RTMI) qo'yidagi turlarga bo'linadi[14]:

- + masala yechish – amaliy mashg'ulot mavzusi bo'yicha berilgan masalalarni yechish va uni yozma tarzda taqdim qilish;

- + referat – muammoning yozma bayoni, bunda adabiy manbaalar sharhlanadi yoki ilmiy ish, kitoblar tahliliy bayon qilinadi;

- + kollokvium – o'quv modulining nazariy qismining o'zlashtirilishini tekshirish maqsadida suhbat uyushtirish;

- + esse – dolzarb mavzu bo'yicha shaxsiy fikrini tanqid, publitsistik va boshqa janrlarda yozma bayon qilish;

- + taqdimot – berilgan mavzu bo'yicha slayd va video materiallar vositasida chiqish qilish;

- + keys-stadi – ishlab chiqarishdagi muammoli vaziyatlar bo'yicha belgilangan shakldagi topshiriqlar bo'yicha yechim izlash;

- + ish o'yinlari – kasbiy faoliyat jarayonlarini imitatsiya qilish, sahnalashtirish, rollarni ijro qilish orqali kasbiy ko'nikmalar orttirish;

- + glossariy – berilgan mavzu bo'yicha atamalarni qisqa izohlash.

- + guruh loyihasi – 3-5 talabaning hamkorlikda loyiha ishini bajarishi;

- + hisob grafik ishlari – odatda texnik fanlar (muhandislik grafikasi, elektrotexnika, axborot texnologiyalari va h.k.) bo'yicha amalga oshiriladigan belgilangan uslubiy qo'llanmalar asosida yoziladigan grafik va hisob ishlari;

- + kurs ishi – fan yoki fanlar majmuasi (korxonalar iqtisodiyoti, menejment asoslari, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi, fuqaro himoyasi va h.k.) muammolari bo'yicha belgilangan uslubiy qo'llanmalar asosida bajariladigan belgilangan uslubiy qo'llanmalar asosida yoziladigan yozma va hisob ishlari;

- + kurs loyihasi – fan yoki fanlar majmuasi (texnik mexanika, texnologik jarayon va qurilmalar, mutaxassislikka oid loyiha ishlari bajariladigan fanlar) muammolari bo'yicha belgilangan uslubiy qo'llanmalar asosida bajariladigan grafik chizmalar ilova qilinadigan belgilangan uslubiy qo'llanmalar asosida yoziladigan hisob ishlari;

- + diplom loyihasi - mutaxassislik faniga oid berilgan mavzu bo'yicha ishlab chiqarish korxonasini yoki uning bo'linmasini loyihalashga qaratilgan, grafik chizmalar va hisob ishlari bilan bayon qilinadigan belgilangan uslubiy qo'llanmalar asosida yoziladigan loyihaviy ish;

- + amaliyot hisoboti – o'tkazilgan malakaviy amaliyot (tanishuv, ishlab chiqarish, bitiruv oldi amaliyotlari) bo'yicha belgilangan uslubiy qo'llanmalar asosida yoziladigan hisobot;

- + fan to'garaklarida ishtirok etish – talabaning fan to'garaklarida maket, slayd, namunalar kabi ko'rgazmali materiallarni tayyorlashi;

- + tanlovlarda ishtirok etish – talabaning o'qituvchining ilmiy rahbarligi ostida turli tanlovlarda ishtirok etishi (“Yangi avlod iste'dodlari”, talabalar startap loyihalari va h.k.);

- + fan olimpiadalarida qatnashish – fanlar bo'yicha OTM lar o'rtasida o'tkaziladigan olimpiadalarda ishtirok etish (Arxitektura, Qurilish konstruksiyalari, Qurilish mexanikasi, Materiallar qarshiligi va h.k.);

- + ilmiy anjumanlarda ma'ruza qilish – fanga oid ilmiy tadqiqot mavzusi bo'yicha OTM, xalqaro va respublika miqyosida o'tkaziladigan ilmiy-texnikaviy anjumanlarda ma'ruza qilish;



✚ ilmiy tezis va maqolalar chop etish – ilmiy anjumanlarning to‘plamlarida tezislari va ilmiy jurnallarda ilmiy tadqiqot mavzusi bo‘yicha maqolalar chop qilish;

✚ o‘quv-uslubiy materiallarni tayyorlashda ishtirok etish – darslik, o‘quv qo‘llanma, uslubiy qo‘llanma, uslubiy ko‘rsatma va boshqa o‘quv-uslubiy adabiyotlarni tayyorlashda ishtirok etish;

Har bir professor-o‘qituvchi o‘zi dars beradigan fanidan kamida yuqoridagi O‘RTMI turlarida 80-90% ini foydalanadi. Lekin ularga qo‘yilgan talablarni to‘liq bajarmagan talabalarning ham TMllarini qabul qiladi. Ya‘ni, kamchiligi bor ishlarga past baho qo‘yish orqali qabul qilinadi. Masalan, u talaba bundan zo‘r yoza olmaydi degan ma‘noda. Ko‘pchilik OTMlarda faqat iqtidorli talabalar bilangina fan to‘garaklarini tashkil etish, ilmiy tezis va maqola chop etish, fan olimpiadalarida qatnashish, o‘quv-uslubiy materiallarni tanlashda ishtirok etish kabi TMllar tashkil etiladi. O‘quv rejasida ko‘rsatilgan TMI laridan tashqari keys-stadi yechish, guruh loyihasini ishlab chiqish, kollokvium o‘tkazish, esse yozish, ish o‘yinlarini tashkil etish, glossariy tuzish kabi TMI topshiriqlari faqat o‘zlashtirishi yaxshi bo‘lgan guruhlarda tashkil etiladi.

Shuhbasiz, ushbu TMI larini tashkil etish uchun o‘qituvchida birinchidan salohiyat, xoxish, vaqt va ikkinchidan talabalar bilan ishlash uchun sabr, fidoyilik, ta‘lim sifatini oshirishga ya‘ni o‘z mehnatining natijasini ko‘rishga bo‘lgan qiziqish bo‘lishi kerak.

Shu kabi o‘quv loyihalari bilan talabalarda qo‘yidagi tayanch layoqatlarni shakllantirishimiz mumkin:

1. Ijtimoiy,
2. Muloqatli,
3. Axborotli,
4. Loyihaviy
5. Dizaynerlik (nashrlik)

Shuningdek, Toshkent arxitektura-qurilish institutining Shahar qurilishi va xo‘jaligi kafedrasini mudiri t.f.d., dotsent A.Xotamov tomonidan tayyorlangan “Binolarni texnik baholash” fanidan tuzilgan keys-stadini ko‘rib chiqishimiz mumkin.

**Keys-stadi:** Barhayot MChJ qurilish firmasi tomonidan Sergeli tumanidagi 9 qavatli turar-joy binolari qurilib, foydalanish uchun topshirildi.

Ushbu turar joy kompleksida 6 oy muddatda 9, 10, 11-uyalar uy egalari tomonidan o‘zlashtirildi va uylarning «Hayot sikli» boshlandi. Binolarning umrini inson umriga qiyoslash mumkin: Moslashish bosqichi, asosiy xizmat davri va bino konstruksiyalarida asta-sekinlik bilan ishdan chiqish jarayonining yuz berishi-eskirish davri.

Aynan ekspluatatsiyaning dastlabki birinchi yilidayoq 9-uyning konstruktiv elementlarida, 10 va 11-uyning injenerlik-kommunikatsiya tizimida kutilmagan avariyaalar paydo bo‘la boshladi. Bundan tashqari 10 va 11-uyalarning yuqori qavatdagi xonadonlarida pardoz qismlaridagi ko‘chishlar, yedirilishlar, tomdan chakki o‘tishi, injenerlik tarmoqlaridagi quvurlarda nosozliklarni kiritish mumkin.

**Savollar:** Binoda dastlabki yildayoq bunday holatlarning paydo bo‘lishiga asosiy sabab nimada deb uylaysiz?

1. Aytinch, bunday hollarda ko‘riklar tizimining aynan qaysi turi o‘tkaziladi?
2. Bunday nosozliklarni bartaraf etish uchun ta‘mirlashning qaysi turi qo‘llaniladi?

Shu kabi TMllardan ta‘lim jarayonida foydalanish orqali ularning fanga bo‘lgan qiziqishini orttirishimiz va o‘z ustida ishlashini, mustaqil fikrlashini tashkil etamiz. Ayniqsa magistratura ta‘lim bosqichida TMllari alohida ahamiyatga ega, sababi ularning ichidan kelajakda o‘z faoliyatini OTM bilan bog‘lagan professor-o‘qituvchilar yetishib chiqishi mumkin.

Elektron shakldagi O‘RTMI lar me‘yorlashtirilmaydigan TMllaridan bo‘lib, ular har bir amaliy mashg‘ulot yakunida hisobot shaklida qabul qilinadi. Bu turdagi O‘RTMllari amaliy mashg‘ulotda yoki undan keyin amalga oshirilishi mumkin. Har bir amaliy mashg‘ulotdan so‘ng masofaviy ta‘lim platformasida O‘RTMI uchun o‘qituvchining maslahat darslari tashkil etiladi. Xorijiy davlatlarning OTMlarida qo‘llanilayotgan elektron shakldagi O‘RTMI larni ko‘rib chiqamiz [7]:

➤ Link – internet havolasini ochib unda keltirilgan video yoki matn shaklidagi materialni belgilangan hajmda izohlash yoki internet- havolaga annotatsiya yozish. (Aslida Link (inglizcha link - havola) sayt sahifasidagi faol element bo‘lib, uni bosganingizda qandaydir amal bajariladi. Saytdagi har

qanday navigatsiya va foydalanuvchi tomonidan amalga oshiriladigan deyarli barcha harakatlar linklar tufayli amalga oshiriladi.) Talaba internetdagi ma’lum bir video yoki matn ko’rinishidagi o’quv materialini belgilangan hajmda izohlash yoki internet-havolaga annotatsiya yozish orqali o’zlashtirishi mumkin.

➤ Chart – jadval, diagramma va sxemalarni cheklangan hajmda tahlil qilish. (Chart so’zi -ayirim manbalarda bozorlarda narxlarni prognoz qilishda foydalaniladigan diagrammalar va grafiklar deb, yana boshqalarida esa Chart so’zi-zamonaviy rus tilidagi "xit-parad" so’zi bilan sinonimdir, ya’ni hozirgi vaqtda yoki ma’lum bir davr oralig’idagi eng mashhur qo’shiqlar va kompozitsiyalar ro’yxati sifatida ishlatilgan.) Chartlarni mavjud jadval, diagramma va sxemalarni tahlil qilish orqali muayyan xulosalarni chiqarish sifatida foydalanishimiz mumkin.

➤ Q/A – masofaviy ta’lim platformasida o’qituvchi tomonidan berilgan savollarga belgilangan hajmda yozma javob berish. Q/A – (inglizchada savol va javob degan ma’noni bildiradi) Masofaviy ta’lim platformasidagi yozma savollarga yozma javob berish hisoblanadi.

➤ Review – taqdim qilingan manbaga annotatsiya yozish yoki taqriz yozish. Talabalarga boshqa olimlarning yoki talabalarining ishlarini o’qib ularga taqriz yozish orqali ham mustaqil ta’lim olishini tashkil etish mumkin.

➤ SWOT – talaba biror tushunchani cheklangan hajmda SWOT-tahlil qiladi. Ushbu usul orqali talaba o’zining faoliyatini baholashi mumkin yoki boshqa bir hodisani baholash imkoniyatiga ega bo’ladi.

<b>S – kuchli tomoni</b>	<b>O - imkoniyatlari</b>
<b>W – kuchsiz tomoni</b>	<b>T- to’siqlar</b>

➤ Interview – muammoni tadqiq qilish bo’yicha suhbat uyushtirish va uni masofaviy ta’lim platformasiga yuklash. (Intervyu muayyan muammoni tadqiq etish maqsadida yirik fan arboblari yoki ilg’or ishlab chiqarish korxonasining rahbarlari bilan o’tkazilishi mumkin.)

➤ Google Apps – Google Classroom platformasida hamkorlikda slaydlar, jadvallar, matnlar shaklidagi topshiriqlarni bajarish. (Google Classroom yoki " Google Class " - bu onlayn ta’lim uchun Internet xizmati. Kurslar yaratish, vebinarlar o’tkazish va talabalarni test qilish imkonini beradi. Aslida, Google bir xizmatda bir nechta vositalarini to’plagan. Ular orasida fayllarni saqlash uchun disk, matnli ma’ruzalar, taqdimotlar, so’rovlar nashr qilish uchun Google Docs, video uchrashuvlar uchun xizmat va treningni rejalashtirish uchun taqvim mavjud. Google Classroom butunlay rus tilida. Google maktablar, texnik maktablar, universitetlar va notijorat tashkilotlar uchun xizmat ishlab chiqdi.) Asosan guruhlarda TMI ni tashkil etishda bir vaqtda taqdimot tayyorlash, matnlar yozish imkoniyatini beradi.

➤ Dayjest – berilgan mavzu bo’yicha internet-havolalar to’plamini keltirish, kartoteka tuzish va ularni qisqa izohlash. Berilgan mavzu bo’yicha talaba ma’lumotlarni internet resurslaridan topadi, havolalaridan kartoteka tuzadi va ularni izohlaydi.

➤ Report – talabalar laboratoriya mashg’ulotlari bo’yicha hisobotlarini masofaviy ta’lim platformasiga kiritish. (Report so’zi- bu yerda hisobot, doklad, xabar ko’rinishida keladi.) Tajriba darsida amalga oshirilgan ishlar va ularning natijalari bo’yicha hisobotni platformaga kiritadi.

Yuqoridagi elektron shakldagi O’RTMI larni 1 bosqich magistraturada o’tiladigan “Pedagogik mahorat va pedagogik texnologiya” fani misolida ko’rib chiqadigan bo’lsak quyidagidek shaklda tashkil etishimiz mumkin.

<b>T/r</b>	<b>MI turi</b>	<b>Amaliy mashg’ulot mavzulari bo’yicha O’RTMI</b>	<b>Soat</b>
1	Review	“Ta’lim jarayonida ta’lim oluvchi shaxsi: tuzilishi va sohalari” mavzusi bo’yicha o’qituvchi tomonidan berilgan yoki taqdim qilingan manbaga taqriz yozadi. Talabalar tomonidan tayyorlangan taqrizlar o’zlari tomonidan tuzilgan komissiya tomonidan baholanadi. Taqrizlarni baholash bo’yicha ko’rsatmalar komissiyaga oldindan beriladi.	4
2	Link	Talaba “O’quv jarayonini loyihalash va rejalashtirish” mavzusi bo’yicha berilgan variantlardagi havolalarni ochib ularga fikr bildiradi. Javobni baholashda talabaniing to’g’ri javob berishi va bayon qilishi inobatga olinadi.	4

3	Chart	“An’anaviy, rivojlantiruvchi va innavatsion ta’lim” mavzusi bo’yicha jadvalni 200 gacha so’z ishlatib izohlash talab etiladi. Javobni baholashda so’zlar soni, atamalardan foydalanish, gapning tuzilishi, bog’lovchi so’z va iboralardan foydalanish, taqqoslashlar, o’zgarish dinamikasi va izohning to’g’riligi hamda to’liqligi inobatga olinadi.	4
4	Dayjest	Talaba “Interfaol ta’lim metodlari. Grafik organayzerlar” mavzu bo’yicha internet-havolalar to’plamini keltirish, kartoteka tuzish va ularni qisqa izohlaydi. Berilgan mavzu bo’yicha talaba ma’lumotlarni internet resurslaridan topadi, havolalaridan kartoteka tuzadi va ularni izohlaydi.	4
5	Q/A	“Pedagogik mahorat va uning o’qituvchi faoliyatida tutgan o’rni” mavzusi bo’yicha o’qituvchi tomonidan berilgan variantlardagi savollarga 50-70 so’z hajmida javob yoziladi. Javobni baholashda javobning to’liqligi va so’zlar soni e’tiborga olinadi.	4
6	Chart	Talaba “Pedagogik qobiliyat-pedagogik mahoratning asosi sifatida. Pedagogik takt va pedagogik odob” mavzusi bo’yicha jadvalni 200 gacha so’z ishlatib izohlash talab etiladi. Javobni baholashda so’zlar soni, atamalardan foydalanish, gapning tuzilishi, bog’lovchi so’z va iboralardan foydalanish, taqqoslashlar, o’zgarish dinamikasi va izohning to’g’riligi hamda to’liqligi inobatga olinadi.	2
7	Google Apps	“O’qituvchining kasbiy faoliyatida pedagogik texnikaning ahamiyati” mavzusi bo’yicha hamkorlikda Google Apps taqdimot tayyorlashadi.	2
8.	Review	“Pedagogik ijodkorlik va pedagogik refleksiya” mavzusi bo’yicha o’qituvchi tomonidan berilgan yoki taqdim qilingan manbaga taqriz yozadi. Talabalar tomonidan tayyorlangan taqrizlar o’zlari tomonidan tuzilgan komissiya tomonidan baholanadi. Taqrizlarni baholash bo’yicha ko’rsatmalar komissiyaga oldindan beriladi.	2
9.	SWOT	“O’qituvchining innovatsion faoliyati: namoyon bo’lishi va tuzilmasi” mavzusi bo’yicha har bir talaba tomonidan SWOT-tahlilni amalga oshiradi.	2
10	Interview	Talaba “Pedagogik nizolar va ularni bartaraf etish texnologiyasi” mavzusi bo’yicha o’zgalarning shu muammoga nisbatan fikrlarini o’rganadi va audio, video yozuvlar shaklida taqdim etadi. Talabaning ishini baholashda uning vaqt reglamentiga rioya qilganligi, suhbatdoshini to’g’ri tanlashi, savollarni suhbatdoshining javobidan kelib chiqib berishi va uni yo’naltirishi, original javob olishi, tashqi ko’rinish va fon, mulozamat elementlari inobatga olinadi.	2

Mazkur elektron shakldagi O’RTMI lar o’qituvchidan bu AKT borasidagi bilim, ko’nikma va malakalarni talab etadi. Shuningdek, o’qituvchidan dars beradigan fani bo’yicha ushbu TMIlarni qaysi amaliy mashg’ulotga mos kelishini tanlay bilishni, qanday natijaga erishishi mumkinligini oldindan bashoratlash kerakligini taqozo etadi. Eng asosiysi talabalarda ushbu TMIlarni bajarish uchun moddiy-texnik imkoniyati mavjud bo’lishi kerak bo’ladi. Hozirgi kunga qadar OTM si professor-o’qituvchilari ushbu TMIlardan faqat SWOT tahlilini o’qitish metodi sifatida foydalanilayotganligini bilamiz. Ma’lumki, O’RTMI lar ularning bayoni, mavzulari, topshiriqlari, o’tkazish shakllari, soatlar hajmini ham ko’rsatgan holda fanning sillabusida fan modullari bo’yicha keltiriladi.

Albatta O’RTMI mazmuni fanning xususiyatidan, oliy o’quv yurtining texnik imkoniyatlaridan va elektron kutubxonaning o’quv-uslubiy ta’minlanganidan kelib chiqib aniqlanadi.

Xulosa o’rinda shuni aytish mumkinki, talabalarining mustaqil ishi bo’lajak mutaxassis shaxsini shakllantirishga muhim ta’sir ko’rsatadi. Ayniqsa kredit-modul tizimda tahsil olayotgan har bir talaba o’z ish tartibini va har bir fan bo’yicha ta’lim mazmunini o’zlashtirishga sarflangan mehnat o’lchovini belgilaydi. U mustaqil ta’lim ishini o’zining tayyorgarlik darajasi, vaqti va boshqa shart-sharoitlaridan kelib chiqqan holda shaxsiy, individual reja asosida amalga oshiradi.

Kredit-modul tizimida ham bakalavr ta'lim yo'nalishlariga, ham magistratura mutaxassisliklariga talabalar mustaqil ishlarini samarali foydalanish orqali ta'lim sifatini oshirish mumkinligi asoslandi. Kredit-modul tizimiga asoslangan masofaviy ta'lim platformalarida talabalar mustaqil ishlari turlarini nafaqat ijtimoiy–gumanitar sohaga balki, arxitektura, qurilish, san'at va madaniyat, qishloq xo'jaligi sohalaridagi OTMLarda ham muvaffaqiyatli foydalanish imkoniyati mavjud.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 2 martdagi "2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha [harakatlar strategiyasini](#) "Ilm, ma'rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili"da amalga oshirishga oid [davlat dasturi](#) to'g'risida" PF-5953-son Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6 noyabrdagi "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" PF-6108-son Farmoni.
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 31 dekabrda "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bog'liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi 824-sonli qarori.
5. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009 yil 14 avgustagi "Talabalar mustaqil ishini tashkil etish to'g'risida"gi 286-sonli buyrug'i.
6. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки: [учеб.-метод. пособие] / [А. В. Меренков, С. В. Куньщиков, Т. И. Гречухина, А. В. Усачева, И. Ю. Вороткова; под общ. ред. Т. И. Гречухиной, А. В. Меренкова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 80 с.
7. Усмонов Б.Ш., Хабибуллаев Р.А. Олий ўқув юртлирида ўқув жараёнини кредит модуль тизимида ташкил қилиш. Ўқув қўлланма. – Тошкент, ТКТИ, 2020. - 120 бет.
8. Топольский, В. О. Проблемы организации самостоятельной работы студентов университета в процессе кредитно-модульной системы обучения / В. О. Топольский. — Текст непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 3 (62). — С. 1039-1043
9. <http://dr-sharipov.com/> Мустақил таълимни ташкил этишда билим олишнинг интеллектуал тизимидан фойдаланиш масалалари.
10. <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovaniya-organizatsii-samostoyatelnoy-raboty-studentov-v-bakalavriate-i-magistrature/viewer>
11. <https://docplayer.com/186885-Organizaciya-uchebnogo-processa-pri-realizacii-kreditno-modulnyh-obrazovatelnyh-programm.html>
12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X19304299>  
<https://docplayer.com/35201325-Nekotorye-problemy-organizacii-samostoyatelnoy-raboty-studentov-v-processe-kreditno-modulnoy-sistemy-obucheniya.html>

#### **'LIMDA FANLARNI O'QITISH SIFATINI OSHIRISHDA MUSTAQIL TA'LIMNING ROLI**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [muborakmahkamova56@gmail.com](mailto:muborakmahkamova56@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada ta'lim jarayonida mustaqil ishlashning mohiyati, shakllari, turlari, o'rni va vazifalari ko'rsatilgan hamda ularning ta'lim ishtirokchilarida namoyon bo'layotgan kompetentliklarga ta'siri haqida fikr yuritilgan.

**Kalit so'zlar:** mustaqil ta'lim, bilim, ko'nikma, mahorat, fikrlash, ma'lumot, kreativ fikrlash, tahliliy fikrlash, tanqidiy fikrlash.



**Аннотация:** В статье показаны сущность, формы, виды, роль и задачи самостоятельной работы в образовательном процессе и даны комментарии об их влиянии на компетенции участников образования.

**Ключевые слова:** самостоятельное образование, знания, умения, навыки, мышление, информация, творческое мышление, аналитическое мышление, критическое мышление.

**Abstract:** The article shows the nature, forms, types, role and tasks of independent work in the educational process and comments on their influence on the competences of the participants of education.

**Key words:** independent education, knowledge, skills, skills, thinking, information, creative thinking, analytical thinking, critical thinking.

Hozirgi davrda ta'lim tizimi oldiga qo'yilgan vazifalarni bajarish, talabalarning mustaqil ravishda o'quv materiallarini o'zlashtirishi, ularning kasbiy o'sishini rag'batlantirish, ularda ijodiy faollikni tarbiyalashda pedagoglarning mas'uliyatini oshirish zarur. Talaba va pedagog mustaqil ta'lim ularning manfaati uchun olib borilishini tushunishi kerak. Talaba bajarayotgan mustakil ish pedagogi uchun emas, balki o'zi uchun, uning kelajakdagi muvaffaqiyatini ta'minlashining asosiy omili ekanligini tushunishi kerak. Talaba olayotgan bilim natijasiga o'zi mas'ulligini anglashi zarur. Pedagog esa mustaqil ta'lim fakatgina talaba uchun emas, balki o'zi uchun ham kerak ekanligi, o'zini ishini osonlashtirish, mustaqil fikr yurita oladigan talabalar bilan mulokotda bo'lib, o'z bilimini boyitish va kelajda xizmat pog'onalarida o'sishini ta'minlashini anglashi lozim.

O'quv jarayoni sifatini oshirishda mustaqil ta'limning roli so'zsiz katta. Pedagogdan tayyor ma'lumot olgandan ko'ra mustaqil faoliyat jarayonida olgan bilimni o'zlashtirish nisbatan ancha yaxshi natija beradi.

Talaba va pedagog mustaqil ta'lim ularning manfaati uchun olib borilishini tushunishi kerak. Talaba bajarayotgan mustaqil ish pedagogi uchun emas, balki o'zi uchun, uning kelajakdagi muvaffaqiyatini ta'minlashining asosiy omili ekanligini tushunishi kerak. Talaba olayotgan bilim natijasiga o'zi mas'ulligini anglashi zarur.

Pedagog esa mustaqil ta'lim faqatgina talaba uchun emas, balki o'zi uchun ham kerak ekanligi, o'zini ishini osonlashtirish, mustaqil fikr yurita oladigan talabalar bilan mulokotda bo'lib, o'z bilimini boyitish va kelajda xizmat pog'onalarida o'sishini ta'minlashini anglashi lozim.

Mustaqil ta'limni faollashtirmasdan oliy ta'limda talabalarni samarali o'qitishni ko'z oldimizga keltirish qiyin.

Hozirgi davr mutaxassisidan yuqori darajadagi tayyorgarlik, mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olish, belgilangan vazifalarni bajarish uchun ko'p ma'lumotlar orasidan kerakligini tanlab olish va bu ma'lumotlarni qayta ishlay olish talab qilinadi.

Shuni esdan chiqarmaslik kerakki, har bir pedagog faqatgina o'zining fanini asosiy deb hisoblamasdan, talabaning mustaqil ta'limga ajratilgan vaqti o'quv rejadagi barcha fanlar uchun ajratilganligini esdan chiqarmasligi kerak, aks holda talabalarga keragidan ortiq berilgan vazifa mustaqil ta'limdan kuzatilgan ijobiy natija o'rniga, aksincha salbiy natijaga olib kelishi mumkin.

**Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir:**

- yangi bilim olish usullarini egallash, jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish;
- auditoriyadagi mashg'ulotlarda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va tartibga solish;
- me'yoriy-huquqiy aktlar, ma'lumotlar va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish;
- o'quv materiallarini mustaqil o'rganish;
- faolligi, bilim orttirishi, ijodiy tashabbusi, mas'uliyati va tartibligini rivojlantirish;
- olgan bilimlarini amaliyotda qo'llay olishni shakllantirish;
- mustaqil fikr yuritish, o'z-o'zini o'stirish, o'zining rejasini amalga oshirishni shakllantirish;
- tadqiqot qila olish qobiliyatini rivojlantirish.

Talabalar mustaqil ta'limining asosiy vazifasi mustaqil ravishda ma'lumotlar topish usuli bilan bilim olishni rivojlantirish, o'quv jarayoniga ijodiy yondashishga faol qiziqishni shakllantirishdan iborat.

Talabalar mustaqil ravishda kurs ishlari, kurs loyihasi, bitiruv malakaviy ishi va magistrlik dissertatsiyalarini tayyorlayotganlarida qo'yilgan muammolarni chuqur tahlil qilib, o'zlarining mustaqil asoslangan fikr va xulosalarini chiqarishlari kerak...!!!

Hozirgi kunda kompyuter bilimlariga ega bo'lish zamon talabiga aylandi, bunga sabab kompyuter savodxonligiga ega bo'lgan kadrlarga bo'lgan talabning kundan-kunga ortib borayotganligidir.

Talabalarning zamonaviy axborot va kommunikatsiya vositalari bilan ishlay olish malakalarini egallashlari, dunyoda bo'layotgan voqea-hodisalardan xabardor bo'lishlarida, o'z bilim darajalarini yanada boyitib borishlarida Internet tarmog'i bilan ishlay olish malakalarini egallashgan bo'lishlari muhim hisoblanadi.

Talabalarning fanlardan mustaqil ta'limini tashkil etish va ularning mustaqil bilim olishlari uchun dastlab, ularning pedagogik-psixologik xususiyatlarini hisobga olish zarur.

**Mustaqil ta'limni tashkil etishda kompyuter texnologiyasidan foydalanishni amalga oshirish uchun avval quyidagi ishlarni bajarish zarur:**

1. Mavzudagi asosiy tushunchalarning o'zlashtirish sifatini baholash mezonini ishlab chiqish.
2. Mavzudagi asosiy tushunchalarning talabalar tomonidan mustaqil o'zlashtirishlari uchun maxsus kompyuter dasturlarini ishlab chiqish.
3. Talabalarning fandan mustaqil bilim olishiga zarur, kerakli kompyuter jihozlarini tayyorlash.
4. Oliy o'quv yurtlarining o'quv-tarbiya jarayonida talabalarning o'zlashtirish darajalariga mos ravishda bilimlarni egallashida zamonaviy kompyuter dasturidan foydalanishning samarali yo'llarini izlab topish.

**Talabalar mustaqil ish topshiriqlarini tayyorlashda, bajarishda quyidagilarga amal qilishlari lozim:**

- ma'ruza mashg'ulotiga oid mustaqil ta'lim topshiriqlarini tanlashda ularning auditoriyada o'rganiladigan mavzular bilan uzviyligini ta'minlash;
- uyda mustaqil ravishda o'rganiladigan mavzularning va o'rganilishi lozim bo'lgan asosiy savollarning aniq bayon etilishiga erishish;
- amaliy mashg'ulotlar topshiriqlarini o'rganilayotgan nazariy o'quv materiallari bilan mutanosib bo'lishini hisobga olish;
- amaliy ishlarni, mustaqil ishlarni bajarishga oid mavjud metodik ishlanmalar yaratilganligini hisobga olish;
- mustaqil ravishda yechilishi lozim bo'lgan misol va masalalarning aniq ro'yxatini tuzish;
- mustaqil ish topshiriqlarining axborot ta'minoti, jumladan adabiyotlar ro'yxati, betlari ko'rsatilgan holda, elektron o'quv qo'llanmalar va Internet manzili ko'rsatilishiga erishish va h.k.

Shu nuqtai nazardan qaraganda, talabaning bilish faoliyati, ya'ni qobiliyati uning aqliy rivojlanish darajasi bilan o'lchanadi. Bilish qobiliyatini aniqlaydigan mezonga o'zlashtirish tezligi, tafakkurlash jarayoni egiluvchanligi va tafakkurning aniq komponentlari kiradi. Bilish tushunchasi umumiy holda aqliy qobiliyatlar tushunchasiga mohiyati jihatidan yaqindir. Umumiy aqliy qobiliyat talabaning o'quv faoliyatida talab etiladigan barcha qobiliyatlar majmuasini o'zida mujassamlashtiradi. Bunga talabaning o'quv materialini xotirasida saqlab qolish, ijodiy fikrlash, mantiqiy amallar bajarish qobiliyati kabilar kiradi. Bu qobiliyatlar psixologiyada turli sinflarga ajratiladi va har xil talqin qilinadi.

O'quv ishlarining har qanday shakli o'quv-malaka talab qiladi, masalan, o'qituvchi ma'ruzasini eshitish, amaliy topshiriqlarni bajarish, test topshiriqlari bilan ishlash, mustaqil ishlash malakasi kabilar.

O'quv jarayoni davomida ma'ruza mashg'ulotlarini o'tishda ko'pgina pedagoglarimiz "Qanday metoddan foydalanish mumkin?" degan muammoga duch kelishadi. Ko'p hollarda bu muammo ma'ruza metodidan foydalangan holda yechiladi. Dars jarayonida ta'lim metodlarini tanlash mavzuning mazmuniga bog'liq bo'ladi va o'ziga xos mazmunini bayon qilish texnologiyasi tanlanadi, bunda talabalarning psixologik tayyorgarliklari, bilimlarni o'zlashtirish va fikrlash darajalari, har xil ta'lim bosqichi uchun mos metodlari hisobga olinadi. Talabalar o'quv jarayonida mustaqil faoliyat olib borish uchun pedagogdan quyidagi tayyorgarlik ishlari olib borish talab qilinadi: fan bo'yicha o'quv-uslubiy majmua tayyorlash va o'qitish muhitini loyihalash; o'quv dasturini yaxshilash, ya'ni mustaqil ish mavzularini kiritish, mustaqil ishni mustaqil ta'limga namunaviy topshiriqlarni kiritish bilan muntazam

ravishda nazorat kilib borish; talabalarning har tomonlama bilimdonligi, malakaviy bilimni rivojlantirish; talaba mustaqil ishni bajarayotganda qancha soat va ball berilishini hisoblash; o'qitishning usul va vositalarini ko'rsatgan holda texnologik xarita ishlab chiqish.

Pedagog maslahatchi, ekspert, t'yutor va moderator vazifasini bajaradi, ya'ni talabani qo'llab-quvvatlaydi. Pedagog talabaga ma'lumot, texnologik va psixologik nuqtai nazardan maslahat beradi. Shunday talabalar borki, ular mustaqil ravishda faoliyat olib bora olmaydilar, bu holatda pedagog moderator vazifasini amalga oshiradi. Moderatorlik talabaning ichki imkoniyatlarini ochishga karatilgan bo'lib, ichki qobiliyatlari va yashiringan imkoniyatlarini ochishga karatilgan. Moderatorning asosiy vazifasi talabaning faoliyatini faollashtirish, ulardagi muammolarni aniqlashdir. Talabalarning mustaqil ishini tashkil etishda mustaqil o'rganishga olib chiqilayotgan o'quv materiallari hajmi va mazmunining tuzilishiga katta e'tibor berish bilan bir qatorda uslubiy ta'minlashga katta e'tibor berish kerak.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

- 1.Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида”ги фармони. халқ сўзи.-2017.-8 февраль.-№28.
- 2.Иминов А.А., Джаматов М.Х. “Бошқарувда ахборот технологиялари” маърузалар матни. Тошкент-2017.
- 3.Арипов М., Бегалов Б., Бегимқулов У., Мамаражабов М. “Ахборот технологиялари” Ўқув кўлланма. Т.: “NOSHIR”-2009.
- 4.Арипов А.Н., Иминов Т.К. «Ўзбекистон ахборот-коммуникация технологиялари соҳаси менежменти масалалари» Монография -Т.: Фан ва технология, 2005.
- 5.Кадиров А.М., Шакирова К., Инновационный потенциал повышение конкурентоспособности национальной экономике. // Сбор.2018.
- 6.Махкамова М.А. Развитие и управление инновационной деятельностью предприятий. Т.: ALOQACHI НММ, 2006.

**Т**  
**А**  
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [usa190380@mail.ru](mailto:usa190380@mail.ru), [usa190380@umail.uz](mailto:usa190380@umail.uz), [usa190380@gmail.com](mailto:usa190380@gmail.com), [khalमतoival@mail.ru](mailto:khalमतoival@mail.ru)

**Аннотация:** Ushbu maqolada oliy ta'limda sifat tushunchasi va sifat masalalarining talqini xorijiy manbalar asosida tahlil etilgan. Xorijiy tajribalar esa O'zbekistondagi tajribalar bilan qiyoslangan. Oliy ta'limda sifat tushunchasini talqinlashda Diana Greenning qarashlari ochib berilgan. Sifatni belgilash va baholash har doim bahs munozaralar ichida bo'lib kelganligi misollar bilan yoritilgan. Britaniyalik mualliflar Jakson va Lundning oliy ta'limdagi sifatni baholash masalalariga yondoshishda «kontseptual tizim»i tahlil etilgan. Oliy ta'limda sifatga bo'lgan qiziqishning paydo bo'lishiga turtki bo'lgan omil va faktorlar asoslab berilgan.

**Калит so'zlar:** sifat, sifatni belgilash, tajriba, xorijiy manba, kontseptual tizim, omil.

**Аннотация:** В данной статье анализируются понятие качества и вопросы качества в высшем образовании, основываясь на международных источниках. Проведён сравнительный анализ международного опыта с опытом Узбекистана. Освещены видение и взгляды Дианы Грин на толкование понятия качества в высшем образовании. Показано с примерами, что определение и оценка качества всегда являлось предметом дискуссий. Также анализируется концептуальный подход к оценке качества в высшем образовании британских авторов Джексона и Лунда. Обоснованы факторы, послужившие причиной появления интереса к вопросам качества в высшем образовании.

**Ключевые слова:** качество, определение качества, оценка качества, опыт, зарубежный источник, концептуальная система, фактор.

**Annotation:** In this article the concept of quality and quality issues in higher education are discussed based on the international sources. The international practices are compared with the practices in Uzbekistan. The Diana Green's views on interpretation of the quality in higher education are

highlighted. It is highlighted on some examples that the quality assessment and defining was always in dispute. Also, the article analyses the conceptual approach of British authors Jackson and Lund's to defining the quality of higher education is discussed. The triggered factors and forces in increasing the interest for quality in higher education are justified.

**Key words:** quality, definition of quality, quality assessment, experience, foreign source, conceptual system, factor.

Jahonning barcha oliy ta'lim muassasalarida oliy ta'lim sifati, ya'ni sifatli kadrlar tayyorlash hamma vaqt ham dolzarb masala bo'lib kelgan va shunday bo'lib qoladi. Sifat masalasi, ayniqsa, XX asrning oxiri va XXI asrning boshlarida yana ham muhim ahamiyat kasb etmoqda. Aksariyat davlatlarda oliy ta'lim muassasalarining davlat tasarrufidan chiqarilishi, xususi universitetlarning ko'payishi, shu bilan birga, ta'lim ham iqtisodiy tizimda tovar kabi baholanishi unga o'z mijozlari (buyurtmachi talablari) ga ega bo'lishi, bunda oliy ta'lim muassasalarining raqobatga kirishishi ularni sifatli kadr tayyorlashga majbur qilmoqda. Hozirgi davrda va kelajakda ham har bir oliy ta'lim muassasasi o'z mijozlarini o'zi topishi tamoyilida ishlaydi. Ya'ni, bitiruvchilarga bo'lgan talabning kuchayishi o'sha bitirib chiqayotgan ta'lim muassasasining yuqori ko'rsatkichlarga ega ekanligi va salohiyatligini bildiradi. Mana shunday beg'araz raqobat muhitida ta'lim muassasasi rostlanadi, shakllanadi va natijada raqobatbardosh kadrlar yetishib chiqadi. Demak, raqobatbardosh, sifatli kadr tayyorlaydigan oliy ta'lim muassasalari iqtisodiy jihatdan kuchayib boradi. Endi shu o'rinda raqobat vasifatning o'zi nima? Uning qanday komponentlari bor? degan savolga javob berish va ularni ilmiy tahlil etish lozim. Raqobatning lug'aviy ma'nosi "raqib" likka taqalib, qandaydir noxush kayfiyat qoldirsa-da, bozor iqtisodiyoti sharoitida uning turgan-bitgani foydali. Raqobat hamma vaqt ham sifatli bo'lishga yetaklaydi. Sifat va raqobat bir-biri bilan bog'liq va deyarli birga qo'llaniladigan terminlardir. Oliy ta'limda sifat bu ko'p qirrali, ko'p darajali, va dinamik tushuncha bo'lib, u ta'lim modelining mazmuniy birligiga, muassasaning missiya va vazifalariga, hamda o'ziga xos ma'lum standartlarga bog'liqdir. Batafsilroq ta'rifni A. Karimov va L. Peregudovlar tomonidan berilgan: "Oliy ta'lim sohasida sifat ko'p qirrali kontseptsiya hisoblanadi. U ta'lim sohasidagi barcha funktsiya va faoliyat turlari – o'quv va akademik dasturlar, ilmiy tadqiqot va stipendiyalar, mutaxassis xodimlar bilan to'liq ta'minlanganlik, ta'lim oluvchilar, binolar, moddiy-texnika bazasi va jihozlarni, jamiyat va akademik muhit farovonligi yo'lidagi barcha ishlarni qamrab olishi kerak".

Rossiya Federatsiyasi manbalarida sifatning ta'rifida ko'p munozarali fikrlar bayon qilingan holda, uning qisqa va lo'nda ta'rifi ham berilgan, ya'ni sifat talablar tavsifiga xos moslik darajasidir. Uning ikki tomoni ko'rsatiladi: 1) ta'lim jarayoni natijasi sifati; 2) sifatni ta'minlovchi sistemalar tavsifi. Bunga ta'lim mazmuni, abiturentlarni tayyorlash jarayoni, pedagog kadrlar, axborot-metodik ta'minot, ta'lim texnologiyalari, ilmiy faoliyat kirishi aytiladi.

Shu bilan birga, sifat tushunchasi oliy ta'limdan manfaatdor guruhlar va turli vakolatli tashkilotlar tomonidan turlicha qabul kilinishi mumkin.

Xalqaro ahamiyatga ega bo'lgan manbalarda uning uch komponenti haqida ma'lumotlar uchraydi:

1. Ta'lim sub'ektlari. U quyidagi tarkibiy qismlardan iborat:

- ta'lim tashkilotchilari. Ularga rektor, dekanat, o'quv bo'limi, kafedralar kiradi;
- ta'lim xizmatlarini ko'rsatuvchi shaxslar. Ularga professor-o'qituvchi, metodist, maslahatchi, laborant, dastur va o'quv adabiyotlari kiradi;
- ta'lim xizmatlaridan bahramand bo'luvchi shaxslar. Ularga talaba va tinglovchilar kiradi.

2. Ta'limning me'yoriy hujjatlari. Ularga ta'lim kontseptsiyalari va paradigmatlari, o'qitish texnologiyalari, o'quv adabiyotlari, sifatli bilimlarni berish va nazorat qilish metodlari kiradi.

3. Ta'lim muhiti. Bunga ijtimoiy, madaniy, psixologik muhitlar kiradi.

Yuqoridagi komponentlarga kirgan har bir qismdagi tayyorgarlik darajasi pirovardida oliy ta'lim sifatini ta'minlaydi.

O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasasi faoliyatida yuqoridagi komponentlar mavjud, lekin uni sifat darajasiga ko'tarish lozim. Bunda xorijiy tajribalarni o'rganish shu sohada takomilga erishish uchun asos bo'ladi.

Aytish mumkinki, bu sohada ish olib borishga O'zbekiston Respublikasida to'liq sharoit



yaratilgan. Jumladan, “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”da shunday deyiladi: “O‘zbekiston Respublikasi tomonidan inson huquqlari, bola huquqi sohasidagi shartnomalar va konventsiyalarning bajarilishi, kadrlar tayyorlash sohasida jahon ilg‘or tajribasini hisobga olish, uzluksiz ta‘lim va kadrlar tayyorlash tizimining barcha jihatlariga daxldor bo‘lib, uning rivojlanish omillaridir.”

O‘zbekiston Respublikasida ilm-fan va ta‘lim tizimi dunyo tajribalari asosida yanada boyitib boriladi va shu tariqa globallashuv jarayonida mamlakatimizdagi oliy ta‘lim jahon ta‘lim tizimida o‘z o‘rnini topib bormoqda. Demak, ta‘limdagi «sifat» kategoriyasi Yetakchi komponent bo‘lib xizmat qiladi. Xalq xo‘jaligi va ta‘limning qaysi turi va bosqichi bo‘lmasin, uning bozor iqtisodi sharoitida yashashi va amal qilishida sifat mezoni asosiga tayanadi. Oliy ta‘lim sohasida sifatning taminlanishi provardda Yetuk kadrlar tayyorlashga sabab bo‘ladi. Bu isbot talab qilmaydigan aksioma bo‘lib, u O‘zbekiston Respublikasi hukumati, Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi va oliy ta‘lim muassasalarining bosh masalasiga aylangan. Albatta, o‘quv jarayoni sifati va kadrlar tayyorlash sifati bir-birini taqozo qiladigan kategoriyalardir. Bu borada O‘zbekiston Respublikasida jiddiy ishlar amalga oshirilgan: «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» to‘lig‘icha amalga oshirilmogda, oliy ta‘limda ikki bosqichli ta‘lim, talabalar bilimni baholashning reyting tizimi, zamonaviy o‘quv adabiyotlar yaratilgan, ta‘limda innovatsion texnologiyalar joriy etilgan, va h.k. Shu bilan birgalikda jahon tajribalari ham o‘rganilmoqdaki, bu esa, o‘z navbatida, O‘zbekistondagi oliy ta‘limning jahon oliy ta‘limining tarkibiy qismi sifatida globallashuv jarayonlarida o‘z o‘rnini topib olayotganligidan dalolat bermoqda. Bu kabi jarayonlar ilmiy jamoatchilik tomonidan yanada o‘rganilishi lozim.

Shuning uchun sifatning mohiyatini to‘liq anglash va talqin etish ehtiyojlari paydo bo‘ldi. Bunda jahon tajribasini tanqidiy tahlil etish maqsadga muvofiqdir. Shu o‘rinda ta‘kidlash joizki, oliy ta‘limda sifat va sifatni baholash masalasi XX asrning oxirida dunyo miqyosida eng dolzarb masala sifatida maydonga chiqqan. YUNESKO tomonidan 1998 yilda o‘tkazilgan konferentsiyada butun dunyo deklaratsiyasi qabul qilindi va uning 11-moddasi “Sifatni baholash” deb nomlandi va unda sifat oliy ta‘lim sohasida ko‘p o‘lchamli kontsepsiya deb ta‘riflandi. Unga ko‘ra o‘quv va akademik dasturlar, ilmiy tadqiqot ishlari, professor-o‘qituvchilar, talabalar, o‘quv binolari, moddiy-texnika bazasi, jihozlar, jamiyat uchun jon kuydirish, akademik muhit sifatni belgilovchi dasturlar sifatida keltiriladi. Shuningdek sifatni baholaydigan tashkilotlar to‘g‘risida ma‘lumot beriladi.

Axborot manbalaridan olingan ma‘lumotlar shuni ko‘rsatadiki, jahon oliy ta‘limidagi sifat tushunchasini yoritib berish va uning universal izohi bo‘yicha muayyan va yakuniy to‘xtamga kelingan emas. Shunday bo‘lsa-da, uni talqin yoki interpretatsiya qilish orqali tushuntirib berishga dunyoda juda ko‘plab olimlar harakat qilganlar. Bu borada g‘arb olimlarining turlicha qarashlari yuzaga keldi.

Oliy ta‘limda sifat tushunchasini talqin qilishda Diana Grinning qarashlari o‘ziga xosdir. U sifatning ananaviy manosi (the traditional concept of quality) to‘g‘risida fikr yuritadi. Unga ko‘ra, mijozlarga talablar darajasida mahsulot Yetkazish, servis ko‘rsatish va muvaffaqiyatga erishish, imidjga ega bo‘lish sifat hisoblanadi. Masalan, Mercedes yoki Rols Roys (Rolls Royce) avtomobil kompaniyalarining mahsulotlari, oliy ta‘limda esa Oksford va Kembridj universitetlarining talabalar va tadqiqotchilar o‘rtasida imidjga ega bo‘lishi yaqqol misol bo‘la oladi. Masalan, Oksford universitetida hozirgi kunda 20 mingdan ortiq ortiq talaba tahsil oladi, ularning 11734 tasi bakalavr va 8101 tasi bakalavrdan keyingi (magistratura, doktorantura va b.) bosqich ta‘lim oluvchilaridir. Talabalarning 35 foizi chet elliklardir. Shundan AQSH (1421), Xitoy (705), Germaniya (632), Kanada (355), Hindiston (308), Avstraliya (253), Frantsiya (198), Irlandiya (188) va Italiya (178) liklardir. 85 nafar nobel laureatlarini dunyoga bergan Kembridj universitetida ham 19 ming talabaning 38 foizi xorijliklardir. Ular ko‘p yillardan beri dunyo reytinglarida yuqori pog‘onalarni egallab kelmoqda. Masalan, oxirgi Kembridj universiteti 2005 yilgi “Tayms oliy ta‘lim reytingi (Times Higher Education-QS World University Rankings)” da 3 o‘rinni va 2006 yilgi Xitoyning Jio Tong universitetidagi Oliy ta‘lim tadqiqot markazi (Higher Education Research institute of Jiao Tong University in Mainland China) jahon universitetlari ligasi (The World’s Leading Universities) da 2 o‘rinni egallagan.

Diana Grin mahsulot yoki servislarning standartlar yoki spetsifikatsiyalarga muvofiqligi (Conformance to specification or standards) to‘g‘risidagi fikri ham keng tarqalgan. Oliy ta‘limda talabaning o‘zlashtirishidagi yuqori natija va Yetarlicha malakaga ega bo‘lishi standartlar orqali baholanadi. Masalan Britaniya oliy ta‘lim muassasalarida “Akademik standart”larga muvofiqlik bo‘lish

ham sifatli deb qabul qilinadi.

D.Grın sifatning maqsadga muvofiqiqligi (Quality as fitness for purpose) haqida ham fikr bildiradi. D.Grın bu g'oyani bir necha savollar qo'yish orqali tushuntirib beradi: oliy ta'limning maqsadi jamiyatga Yetuk kadrlarni Yetkazib berish bo'lsa, u holda bu vazifani ular uddalay olayaptimi, ta'lim dasturlari Yetarlicha bilim va ko'nikmalarni aks ettira olganmi, muassasa o'zi belgilagan istiqbol (vision) va missiyalar ado etilmoqdami? va h.k. Demak, ushbu qarashlar ta'lim standartlari sifatining asosini aniqlashda asos bo'ladi deb baholandi.

Oliy ta'limning maqsadini aniqlash va interpretatsiya qilishda turli qarama-qarshi fikrlar ham mavjud. Oliy ta'lim maqsadini talabalar, o'qituvchilar, ilmiy xodimlar, rahbariyat yoki hukumat aniqlab berishi munozarasi ham bor. Albatta, ushbu manfaatdor guruhlarining oliy ta'limdan ko'zlagan maqsadlari bir-birlaridan ayni o'rinda farqli va ularning uyg'unligi ham bor. Bu esa oliy ta'limning ko'p maqsadli ekanligini ham ko'rsatadi.

D.Grın sifat mijozlarning talab va ehtiyojlariga qaratilganligini (Quality as meeting customers stated or implied needs) ta'kidlaydi. Bunday fikrni L.Vlaseanu, L.Grunberg va D.Parleular ham tasdiqlaydilar. Dunyoda keyingi 20 yil mobaynida mahsulot ishlab chiqarish ma'lum bir andozalarga emas, balki mijozlarning talab va ehtiyojlaridan kelib chiqib amalga oshirildi. Lekin ishlab chiqarishdan farqli o'laroq davlat sektorlarida «mijoz»ning kim ekanligi ham munozara qilinadi. Ayniqsa, oliy ta'limda mijozni aniqlashda fikrlar qarama-qarshiligi mavjud. Oliy ta'limdagi mijoz deganda, uning xizmatidan foydalanuvchilar (talabalar)mi yoki xizmat ko'rsatuvchilar (o'qituvchi yoki hukumat) mi? Talaba mijozmi yoki «mahsulot»mi yoki har ikkalasimi? Albatta, talabaning intellektual ehtiyojidan kelib chiqadigan xizmatlar (yaxshi kutubxona, shinam yotoqhona yoki boshqalar bilan taminlanganlik)ning sifat darajasini baholash oson. Lekin oliy ta'limda u boshqa jarayonlarda kechadi, chunki unda xizmatning mazmuni deganda, o'qitish va o'rganish jarayoni hamda o'qituvchi va talaba o'rtasidagi munosabat va muloqot bo'lib qolmoqda. Ishlab chiqarishdan farqli o'laroq, oliy ta'limda xizmat ko'rsatish yoki ishlab chiqarish jarayoni talaba va o'qituvchi o'rtasidagi uyg'unlikda aks etadi. Shuningdek, oliy ta'limdagi sifat mezonlarini faqat talabaning talab va istaklari belgilamaydi, balki oliy ta'limda rahbariyatni ta'lim jarayoni sifati qiziqtirsa, talaba, ota-ona va buyurtmachilarni esa ta'lim natijalari sifati ko'proq qiziqtirishi mumkin. Oliy ta'lim va uning mijozni borasida O'zbekiston Respublikasi ta'lim to'g'risidagi manbalarda ishlab chiqarish kadrlar tayyorlash tizimida buyurtmachi va iste'molchi funksiyalarini bajarib, tegishli sohalar uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash, qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish jarayonida faol ishtirok etishi ta'kidlangan.

Sifatni belgilash va baholash ham har doim bahs munozalar ichida bo'lib kelgan. K.Kampbel va K.Roznialarning: «Sifat baholanmaydi va o'lchanmaydi, balki ilm ahli tomonidan sifatning qayerda va qachon taminlanishi tan olinadi» degan talqini ham mavjud va u ham turli munozaralarning yana ham kuchayishiga sabab bo'ladi. Britaniyalik mualliflar N.Jakson va X.Lund oliy ta'limdagi sifatni baholash masalalariga yondashishda «kontseptual tizim»ga asoslanadilar.

Ushbu tizim oliy ta'limning asosiy mohiyati va funksiyalaridan tashkil topgan bo'lib, ular «Kirim va resurs» (Input), «Jarayon» (Process), «Natija va maqsad» (Output) kabi ketma-ket ta'sir qiluvchi bo'limlarga bo'lingan. Sifatni belgilovchi «Kirim va resurs» bo'limida ta'lim jaryonini yo'lga qo'yish uchun zarur bo'lgan barcha resurs turlari hisobga olingan. «Jarayon»ning samarali olib borilishi va «natija»ga erishishda resurslar sifatiga va andozaga mos kelishiga alohida ahamiyat beriladi. Umuman olganda, «Kirim va resurs», «Jarayon», «Natija va maqsad» elementlari ta'lim tadqiqotlarining asosi hisoblanib, aksariyat adabiyotlarda keng yoritilgan. Norvegialik mualliflar Y.Cheng va V.Tam ham ushbu elementlar asosida oliy ta'lim sifatini belgilash kerak deb biladilar. Ctandardlar ham shu bo'limlar bo'yicha belgilanishi ta'kidlangan. Ular D.Grın fikrlariga qo'shilgan holda, sifatni belgilashda oliy ta'limdan manfaatdor guruhlar, yani «mijoz»lar tomonidan kutilajak talab va istaklar asosida amalga oshirilishini qo'llab-quvvatlaydilar. CHeng va Tam manfaatdorlarni ichki va tashqi guruhlariga bo'lib, ichki guruhni oliy ta'lim muassasasi talabalari, o'qituvchilari, ishchi-xodimlari tashkil etsa, tashqi guruhni vazirliklar, davlat va xususiy tashkilotlar, organlar va talaba bo'lishni istovchi yoshlardan iborat deb biladilar.

Turli mintaqa va mamlakatlarda ta'lim sifatiga qiziqishning o'sib borishi o'ziga xos tarzda kechdi. Bunga jamiyatda, fanda, iqtisodiyotda globalizatsiya jarayonlarining boshlanishi va misli ko'rilmagan

darajada tez avj olishi asosiy omil bo'ldi. Benchmarking yoki boshqa metod va uslublar barchasi bir maqsad uchun, ya'ni muassasada sifatga erishish va uni ko'tarish uchun xizmat qiladi.

Xulosa o'rnida quyidagilarni keltirish mumkin:

1. Oliy ta'limda sifatga erishish uning salohiyatini, iqtisodiy barqarorligini ta'minlovchi kafolatdir.
2. Xorijiy axborot manbalari bo'yicha oliy ta'lim sifati o'rnatilgan me'yorlarga, talablar bo'yicha tayyorlangan kadrlarning mosligidir.
3. Oliy ta'lim muassasalarida sifatni ta'minlovchi tuzilmalar – bu ta'lim sub`ektlari, ta'limning me'yoriy asoslari va ta'lim muhitidir.
4. Xorijiy mamlakatlarda sifatning an'anaviy tushunchasi mijoz (talaba, buyurtmachi)ga yuqori darajada mahsulot (kadr) Yetkazib berish, servis ko'rsatish va imidjga ega bo'lishdir.
5. Xorijiy mamlakatlarda mahsulot (kadr) va servis (talabalarni o'qitish) bo'yicha bir necha qarashlar yuzaga kelganki, ular iqtisodda bo'lsin, ta'limda bo'lsin, muvaffaqiyat bilan qo'llanmoqda.
6. Xorijiy mamlakatlarda oliy ta'lim muassasalari avtonomiyasining oshib borishi ularda sifatli kadr tayyorlash vazifasini keltirib chiqarar edi. Aks holda bunday oliy ta'lim muassasalari reytingi tushib ketadi va raqobatda o'z o'rnini yo'qotishiga to'g'ri keladi.

#### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. Баркамол авлод орзуси, Т., 2000. 165-бет.
2. Lazăr Vlăsceanu, Laura Grünberg, and Dan Pârlea. (2004). Quality Assurance and Accreditation: A Glossary of Basic Terms and Definitions. Bucharest: UNESCO [ISBN 92-9069-178-6].
3. Каримов А.А., Перегудов Л.В. Основы системы мониторинга и управления качеством высшего образования. Т-2003. Стр. 46., Олий таълим менежменти ва иқтисодиёти. Т-2002. 51-б.
4. Левшина В.В. Развитие методологии создания системы менеджмента ачества вуза// Университетское управление. Архив. 2003, № 2, стр.1.
5. Наймушин А.И. Структура системы управления качеством образования. Основные направления развития.
6. Интернет янгиликлари //Ахборот технологиялари ва масофавий ўқитиш маркази ахборотномаси, 2004, Январь, 7-б.
7. Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури //Олий таълим, “Шарқ”: Т., 2001, 29-б.
8. Миркурбанов Н.М, Аношкина В, Данилова-Кросс Е. высшее образование в Узбекистане: состояние и рекомендации. /Аналитическая записка, 2009. № 1 (12), [www.undp.uz/publications](http://www.undp.uz/publications)
9. Green, Diana, ed. (1994). What is Quality in Higher Education? Society for Research into Higher Education, Ltd., London (England). p1-21.
10. Maureen Brookes, Nina Becket (2007). Quality Management in Higher Education: A Review of International
11. Issues and Practice /The International Journal for Quality and Standards. P1-10.

#### **KIMYO FANINI O'QITISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH**

Karimova Feruza Sattarovna, talaba G'oziboyev Murod Botir o'g'li, talaba Saydullayev Suxrob Shavkat o'g'li

Jizzax politexnika institute, O'zbekiston

E-mail: [f.karimova.85@mail.ru](mailto:f.karimova.85@mail.ru)

**Annotatsiya:** Kimyo fanining ilmiy asoslarini chuqur o'rgangan va mukammal biladigan avlodni tarbiyalash natijasida kelajakda ko'plab ekologik, texnologik, oziq-ovqat va ishlab chiqarishning boshqa sohalaridagi qator muammolar o'z yechimini topishiga olib keladi.

**Kalit so'zlar:** intellekt xarita, kontekst matnli topshiriq, metod, kompetensiya, o'qitish, didaktika, kreativlik, aqliy harakat, idrok.

**Abstract:** In the future, as a result of educating the younger generation, who have thoroughly studied and perfectly mastered the scientific foundations of chemistry, they will help to solve many environmental, technological, food and a number of other production problems.

**Keywords:** mind map, contextual text task, method, competence, training, didactics, creativity, mental action, perception.

Dunyoning deyarli barcha mamlakatlarida, jumladan kundan-kunga ilm fan, san'at, texnika-texnologiyalar va ishlab chiqarish sohalari rivojlanayotgan yurtimizda ham, ta'limning asosiy boshlang'ich bo'g'ini sanalgan umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'qitiladigan barcha fanlar, xususan tabiiy fanlar sirasiga kiradigan, zamonaviy ishlab chiqarishning va kundalik hayotimizning asosini tashkil etadigan kimyo fanini o'qitish jarayonini takomillashtirish, darslarda yangicha innovatsion texnologiyalar va ilg'or ta'limiy metodlarni qo'llashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Keyingi yillarda jahonning bir qator taraqqiy etgan mamlakatlari, jumladan, AQSH, Germaniya, Xitoy, Rossiya, Koreya, Buyuk Britaniya, Hindiston, Yaponiya kabi davlatlarda barcha tabiiy fanlar qatorida kimyo fanini o'qitish jarayonini takomillashtirish, nazariya va amaliyotni uyg'un tarzda olib borish, "Bilish - tushunish - amaliyotda qo'llash" ketma-ketligi uzviyligi asosida o'qitishni tashkil qilish, darslarni qiziqarli tarzda olib borish va motivatsiyani rivojlantirish uchun o'quvchi yoshi va qiziqishlariga mos tarzda tanlangan didaktik o'yinlardan foydalanish sohasini rivojlantirishga yo'naltirilgan ishlarda o'z aksini topmoqda. Kimyo fanining ilmiy asoslarini chuqur o'rgangan va mukammal biladigan avlodni tarbiyalash natijasida kelajakda ko'plab ekologik, texnologik, oziq-ovqat va ishlab chiqarishning boshqa sohasidagi qator muammolar o'z yechimini topishiga olib keladi. Shunday ekan, o'quv fanlarining integratsiyasiga asoslangan ta'limiy texnologiyalarning didaktik imkoniyatlaridan foydalanish jarayonini yaxshilash natijasida o'quvchilarning ilmiy salohiyatini oshirish, ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish kimyo fanini o'qitish jarayonini yaxshilashga xizmat qiladigan eng asosiy muammolardan biridir.

Kimyo fanini o'qitish, kimyo o'qitish metodikasini fan sifatida shakllanishida rossiyalik metodist olimlardan V.N.Veroxovskiy, P.P.Lebedeva, L.M.Smorgonskiy, Ya.L.Goldfarb, Yu.B.Xodakov, S.G.Shapovalenko, L.A.Svetkova, I.N.Chertkova, V.S.Polosina, V.P.Garkunova, N.E.Kuznetsova, D.M.Kiryushkina, G.I.Shelinskiy, M.S.Pak, O.S.Gabrielyan va boshqalar o'z hissalarini qo'shganlar. Ushbu metodist olimlar tomonidan ilk o'quv-metodik materiallar komplekslari, o'quv darsliklari, mashq daftarlari va o'qitish jarayonida qo'llashga mo'ljallangan boshqa didaktik manbalar tayyorlangan [1;19-76]. Pedagogik texnologiyalardan ta'lim sifatini oshirish jarayonida foydalanishning nazariy va amaliy asoslarini o'rganish, ta'lim jarayonida innovatsion metodlardan foydalanish, darslarda guruhli va individual usullarni qo'llash borasida respublikamiz olimlaridan H.T.Omonov, N.Azizxo'jaeva, Z.Mamajonova, N.X.Xo'jaev, S.A.Madyarov, E.U.Eshchanov, O'.Q.Tolipov, M.Usmonboeva, M.B.Xattabovlar tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. Kimyo fanini va uning bo'limlarini o'qitishda didaktik materiallarni ishlab chiqish va qo'llash haqida, kimyo ta'limini samarali tashkil qilish va boshqarish usullari, kimyo fanini o'qitishda algoritmlar va dasturlardan foydalanish, kimyo ta'limini tashkillashtirish shakllari, kimyo o'qitish metodikasi fanining boshqa fanlar bilan bog'liqligi, kimyo darslarida innovatsion metodlardan foydalanishning nazariy asoslarini o'rganish bo'yicha chet el olimlaridan E.G.Polupanenko, V.A.Kuzurman, I.V.Zadorojniy, E.E.Minchenkov, M.S.Pak, D.K.Bondarenko, S.S.Kosmodemyanskaya, S.I.Gilmanshina kabilarning ishlari diqqatga sazovordir [2;3-4]. Rus maktablarida kimyo o'quv kursining shakllanishida G.M.Chernoblskaya va N.E.Kuznetsovaning xizmatlari beqiyosdir. P.A.Orjekovskiyning fikricha: "Rivojlanish-faol va ongli faoliyat natijasida paydo bo'ladigan qabul qilish, fikrlash, tasavvur qilish, xotira kabi shaxsning bilish jarayonining ijobiy o'zgarishlaridir." Rivojlantiruvchi ta'limning asoslari, jumladan olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash jarayonida rivojlantiruvchi ta'limning ahamiyati mashhur psixolog L.S.Vigotskiy tomonidan izohlab berilgan [4; 2-5]. Kimyo fani uning bo'limlarini o'qitish metodikasining O'zbekistonda o'rganilish jarayonini tahlil qilar ekanmiz, so'nggi yillarda professor H.T.Omonov kimyo fanini o'qitish metodikasi sohasini rivojlanishiga ulkan hissa qo'shdi. Qolaversa, o'zbekistonlik olimlardan A.Mamajonov, J.Fayozov, T.Gulboyev, G'.Boymurodov, M.Umarov,



A.Azimov, Sh.Quvvatov, J.Mamajonov, F.Alimova va L.Zaylobovlar kimyo fanini o'qitishni takomillashtirish bo'yicha qator ilmiy tadqiqotlarni olib borganlar.

Yuqorida keltirilgan olimlar va ular tomonidan olib borilgan tadqiqotlarni tahlil qilar ekanmiz, ularda kimyo fanini o'qitish shakllari, kimyo darslarida qo'llash mumkin bo'lgan usullar va ularning ahamiyati izohlanganligini, o'quvchilar bilimni baholash bo'yicha qator qimmatli fikrlar berilganligini qo'rishimiz mumkin bo'ladi. Lekin kimyo fanini o'qitish borasida qator kam tadqiq etilgan, ushbu yo'nalishlar borligini ham ta'kidlash zarur: 1.Kimyo fanini o'qitish jarayonining psixologik asoslari etarlicha tahlil qilinmagan, aynan ana shu yo'nalishda kerakli tavsiyalar keraklicha ishlab chiqilmagan. Darsning samarali bo'lishida o'qituvchining o'quvchi psixologiyasini chuqur bilishi, uning kayfiyatiga yaxshi ta'sir o'tkazib, unda faqat ijobiy emotsiyalarni yuzaga keltirish orqari motivatsiyani oshirib, qiziqishni rivojlantiradigan texnologiyalarni takomillashtirish va yangilarini ishlab chiqib, ulardan darslarda foydalanish lozim. 2.Bugungi kunda kimyo fanidan o'quvchilar bilimidagi bo'shliqlarni aniqlash va bartaraf etishning zamonaviy, samarali usullari kam o'rganilgan.

Pedagogik tadqiqotlar natijasida shaxs manbani o'zi mustaqil o'qiganida 10%, ma'lumotni eshitganda 20%, sodir bo'lgan voqea, hodisa yoki jarayonni ko'rganida, ular to'g'risida ma'lumotlarni eshitganda 50%, ma'lumotlarni o'zi uzatganida 80%, o'zlashtirilgan bilimlarni o'z faoliyatiga tadbiiq etganida 90% ma'lumotlarni yodda saqlash imkonini berishi aniqlangan. [ 6;5-6]. Bu holat umumiy, barcha fanlar uchun bo'lib, aynan kimyo fani uchun tahlillar olib borilmagan. Kimyo fanining murakkab fanligini inobatga olsak, jarayon yanada chuqurroq tahlil qilinsa zarar bo'lmasdi. Hozirda ta'lim jarayonida eng ustuvor sanalgan texnologiyalardan, muammoli ta'lim texnologiyasi asosan o'quvchilarga mavzularni qiziqarli tarzda tushuntirish, mustahkamlashga imkon beradi. Biroq o'quvchi bilimni tezkor va yoppasiga baholash jarayonida test usullari juda samarali sanaladi.(4;40-45). Kimyo fanini o'qitish jarayonida testlarning yangicha ko'rinishlarini ishlab chiqish, mavjud testlarni takomillashtirish, testlarni vaziyatli, muammoli, rasmlil, jadvalli topshiriqlar bilan uzviylashtirish lozim.

Kimyo darslarining samaradorligini oshirishda innovatsion usullardan foydalanish muammosi xorijiy va yurtimiz pedagoglari tomonidan juda keng o'rganilgan bo'lib, shu yo'nalishda turlicha yutuqlarga erishilgan [5]. Shu bilan birga, shu kungacha yaratilgan metodlar va texnologiyalarni zamon talabiga moslashtirish uchun ularni biroz o'zgartirish, takomillashtirish lozim. Bunda o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlari va kreativ fikrlash jarayonini rivojlantirishga urg'u berilsa, maqsadga muvofiq bo'lar edi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Omonov H.T., Xattaboev M.B. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent: (Iqtisod - Moliya), 2016 – 200 b.
2. Pak M.S., Bondarenko D.K. Didakticheskiy material v obuchenii ximii.- Sankt-Peterburg:(Osipova), 2013 – 45 b.
3. Kuzurman V.A., Zadorojniy I.V. Metodika prepodovaniya ximii.- Vladimir:(VLDU), 2017 – 88 b.
4. Seirbhis Tacaiochta, Dara Leibseal. Using Graphic Organisers in Teaching and learning. (Castello Print Navan), SLSS 2008. 64 p.
5. Karimova F., Mullajonova Z. S. Maktabgacha yoshdagi bolalarga ekologik tarbiya berishda milliy qadriyatlarimizning orni //Журнал естественных наук. – 2021. – Т. 1. – №. 2.

#### **BO'LAJAK MUHANDISLARNING O'ZBEK TILI AMALIY MASHG'ULOTLARIDA TIL VA MULOQOT MADANIYATINI RIVOJLANTIRISH TEXNOLOGIYASI**

K

Namangan shahrida Dilfuza Shermatova O'zbekiston  
E-mail: [shermatovadilfuza57@gmail.com](mailto:shermatovadilfuza57@gmail.com) telefon: +998945060858

**Annotatsiya:** Maqolada o'zbek tiliga doir nutqiy faoliyat, til imkoniyatlaridan foydalanish, oliy ta'limning texnika yo'nalishi talabalarida nutqiy savodxonlik va madaniyat, o'zbek tili darslarida o'qituvchi va o'quvchilarda nutq, muloqot haqida mulohazalar yuritilgan.

**Kalit so'zlar:** Zamonaviy o'quv - texnik vositalar, musobaqa darslari, bahs-munozara darslari, axloqiy-ma'naviy tarbiya, didaktik maqsad.

**Аннотация:** Статья содержит комментарии по узбекской речевой деятельности, использованию языковых возможностей, речевой грамотности и культуре студентов технических вузов, речи и общению преподавателей и студентов на уроках узбекского языка.

**Ключевые слова:** Современные учебно-технические средства, конкурсные занятия, дебатные занятия, нравственно-духовное воспитание, дидактическое назначение.

**Annotation:** The article contains comments on Uzbek speech activity, use of language opportunities, speech literacy and culture of technical students of higher education, speech and communication between teachers and students in Uzbek language classes.

**Key words:** Modern educational-technical means, competition classes, debate classes, moral and spiritual education, didactic purpose.

Nutqiy faoliyatda har bir til hodisasining o'z o'rni, o'z vazifasi bor. Yoshlar til imkoniyatidan vaziyatga qarab foydalanish malakasiga ega bo'lishlari, o'z fikrini aniq ifodalashga, zarur bo'lgan so'z va gap shakllari, ibora va tasviriy ifodalarni tanlay va qo'llay bilishlari davr talabidir. Buning uchun ona tili o'qituvchisi o'z ixtisosligini puxta bilishi, ilg'or pedagogik texnologiya hamda zamonaviy o'quv-texnik vositalaridan yaxshi xabardor bo'lishi lozim. Shundagina ta'lim samarasi ham, o'qitish darajasi ham yuqori bo'ladi.

Oliy ta'lim texnika yo'nalishlarida ham ona tilidan dars beruvchi o'qituvchi haqiqiy ijodkor bo'lishi, ta'lim jarayonida o'quvchining mavzuni tinglash, anglash, erkin va mustaqil fikrlash, qiyoslash, farqlash, alohidaliklarga ajratish va tasnif qilishga yo'naltirilgan faoliyatini rag'batlantirishi, o'z fikri, g'oyalarini o'zgalarga yetkaza bilish ko'nikma va malakalarining shakllanishini nazorat qilishi, boshqarishi dardkor. Shuningdek, u yoshlarning axloqiy-ma'naviy tarbiyasi bilan shug'ullanishi, ularga sharqona muloqot odobi, milliy an'analarimizga hurmat, ona Vatanga muhabbat tuyg'usi kabi zaruriy xislatlarni singdira bilishi lozimligi ta'kidlanadi, ilmiy adabiyotlarda[1].

Bugungi davr zamonaviy dars turlari va shakllari qanday ko'rinishga ega? Ma'lumki, an'anaviy yo'nalishdagi dars didaktik maqsadiga ko'ra: yangi bilimlarni o'zlashtirish; o'rganilgai bilimlarni amaliy tatbiq etish orqalimustahkamlash; o'tilganlarni takrorlash; bilim va malakalarni mustahkamlash; talaba bilimni nazorat qilish va baholash; ularni bir tizimga keltirish kabi turlarga ega ekanligi o'zbek pedagogikasi fanining va o'zbek tili o'qitish sohasining bosh yo'nalishi hisoblanadi.

Ammo insoniyatning iqtisodiy-ijtimoiy taraqqiyoti, ilmu-fan sohalaridagi, jahon pedagogikasidagi yangi-yangi yutuqlar ta'limning asosiy vositasi bo'lgan dars (mashg'ulot) va uning turlarining ko'payishiga, takomillashuviga olib keldiki, endilikda darslarning yangi tiplari va shakllari haqida qator ilmiy-metodik ishlar mavjudligini hisobga olib, ular haqida to'xtab o'tish joiz hisoblanadi[2].

Ilg'or pedagogik texnologiyalarga asoslangan zamonaviy-innovatsion darslarning tur va shakllarini tashkil etish, talabaning ta'limdagi mavqeyi o'rni, lisoniy jarayonlarga yangicha yondashuv, yangicha munosabatni ta'minlaydi. Darsdagi innovatsion texnologiyalar asosidagi jarayonlar o'qituvchining mohirlik va idrok bilan mashg'ulot boshqaruvidir.

Zamonaviy darslar va undagi pedagogik texnologiyalar asosidagi dars turlarining o'ziga xos tomonlari quyidagilardir:

*Musobaqa darslari.* Ona tili ta'limida musobaqa darslarini o'tkazishdan maqsad o'quvchining til darsida olgan bilimlarini sinab ko'rish, o'zaro munozara-muloqot jarayonida til imkoniyatlaridan foydalana bilish, nutqiy mahorat, tez va aniq fikrlash darajasini, muammoli vaziyatlardan chiqa olish malakasini baholashdan iboratdir.

Musobaqa darslari o'quvchilarda faollik, topqirlik, zukkolik fazilatlarini shakllantiradi, ularni mustaqil ijodiy mushohada uyritishga odatlantiradi, zarur va foydali ko'nikmalarni hosil qilishga yordam beradi.

Samarali dars shakllaridan biri bo'lgan musobaqa darsi til mashg'ulotlarining qiziqarli o'tishi va o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlovchi vositadir[3].

Musobaqa darslari uchun mavzular: «Kasbimga oid men bilgan soʻzlar siri», «Talaffuzi va yozilishi qiyin soʻzlar», «Tinish belgilari – mazmundir», «Atamalar anjumani», «Quvnoqlar zakovati» va boshqa bir talay darslar.

*Bahs-munozara darslari.* musobaqa darslarida yechib ulgurilmagan, biror toʻxtamga kelinmagan masalalarni oydinlashtirish, toʻgʻri, aniq hukm va muxtasar xulosalar chiqarishi bilan farqlanadi. Bahs-munozaralar oʻquvchilardan xushyorlikni talab etadi. U mustaqil va jadal fikrlashga, hozirjavoblikka, aytilgan fikrning toʻgʻri yoki notoʻgʻriligi haqida oʻylashga va oʻz fikrini mantiqli va izchil isbotlashga oʻrgatadi. Oʻzaro tortishuv va bahs oqibatida eng toʻgʻri va maʼqul yechimga kelinadi. Oʻquvchi bahs-munozara orqali qarshi tomonning ishonarli dalillarini tinglaydi, oʻz «men»ini anglab etadi, oʻz dunyoqarashi, ilmiy-ijodiy tafakkuri koʻlami, haq yoki nohaq ekanligi toʻgʻrisida, oʻzi mustaqil xulosa chiqaradi. Oʻz fikrini himoya qilish uchun turli usul va vositalarni ishga solish, ijodiy fikrlash, til imkoniyatlaridan unumli foydalanishga oʻrganadi.

Bahs-munozara darsini samarali oʻtkazish uchun talabalar muhokama qilinadigan matn yoki mavzu boʻyicha keng tushunchaga ega boʻlishlari, uni yaxshi oʻqib, oʻrganib chiqqan boʻlishlari darkor, deya taʼkidlanadi pedagogik ilmiy adabiyot va tadqiqotlarda[4].

Bunday mashgʻulotlarda talaba: *fikrlovchi, ishlovchi, izlanuvchidan* tashqari, *nazorat qiluvchi* vazifasini ham bajaradi. Shuning uchun oʻqituvchi talabalardan bahs-munozara darsining qoʻyidagi talablarini benuqson bajarishini talab va nazorat ostiga oladi.

Zamonaviy darslar va undagi pedagogik texnologiyalarga asoslangan darslarni tavsiyaviy talablar asosida tashkil qilinsa, dars samarasi oshadi, talabada nutniy madaniyat shakllanadi.

Onatili metodikasida ilgʻor pedagogik texnologiyaga asoslangan dars turlari til taʼlimi samaradorligini oshiribgina qolmay, uning tarkibiy qismiga aylanib bormoqda.

Dars mashgʻulotlarini rang-barang zamonaviy texnik vositalar ishtirokida tashkil qila olgan oʻqituvchi qisqa vaqtda oʻquvchilarning egallagan bilimi, doʻstlariga munosabati, muomala madaniyati, fikr doirasi, soʻz boyligi, nutqiy salohiyati haqida aniq tasavvurga ega boʻladi. Ilgʻor texnologiyaga asoslangan darslar oʻquvchi va oʻqituvchi oʻrtasida teng, doʻstona munosabat qaror topishiga sharoit yaratadi. Talaba mashgʻulotda oʻzini erkin his qiladi, mashgʻulotlarga qiziqishi, soʻz sanʼati bilan shugʻullanishga, ijodga ragʻbati ortadi.

Ilgʻor pedagog-metodist oʻqituvchilarimiz dars samaradorligini oshirishning yangi-yangi vositalarini oʻylab topmoqdalar. Ularni zamonaviy oʻquv texnika vositalariga tayanib, dars jarayoniga tatbiq etish usullarini ishlab chiqmoqdalar.

Bundan tashqari, yangicha yondashuvlar asosidagi taʼlim texnologiyalaridan biri til mashgʻulotlarini olib borishni rejalashtirishda “Oʻquvchi-Taʼlim-Oʻqituvchi” tizimiga asoslanishdir. Oliy taʼlimning texnika yoʻnalishi talabalarining ushbu tizim orqali faoliyat yuritish ham katta samara beradi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati**

1. Тўхлиев Б. Ўзбек тили ўқитиш методикаси. – Тошкент: Янги аср авлоди, 2006. – Б. 9-10[1].
2. Розиков О. Ўзбек тилидан дарс типлари. - Тошкент: Ўқитувчи, 1976; Рафиев А., Ғуломов Н. Келдиёров Р. Ўзбек тили ва адабиётидан дарс турлари. – Тошкент, 1999[2].
3. Sharopova Z. F. taʼlim texnologiyalari. Darslik. - Toshkent: Navroz, 2019. 340 bet\$ Юрьева Л.Н. Дифференциальная диагностика психопатий и акцентуаций характера лиц призывного возраста. – Москва, 1987; А. Ғуломов, Г. Неъматов. Она тили таълим мазмуни. – Тошкент, 1996.
4. Юсупова Ш. Она тили таълими самарадорлигини ошириш ва илғор педагогик технологияларни жорий этиш. Пед. фан. Номз. ... дисс. – Тошкент: ТПДИ, 1998. – 137 б; Юсупова Ш. Академик лицей ўқувчиларини фаоллаштиришда интеграциянинг ўрни. Илмий тўплам. – Тошкент, 2005. Б.182-183.[3]
5. А. Ғуломов, Г. Неъматов. Она тили таълим мазмуни. – Тошкент, 1996; Юсупова Ш. Она тили таълими самарадорлигини ошириш ва илғор педагогик технологияларни жорий этиш. Пед. Фан. Ном-ди дисс. – Тошкент: ТПДИ, 1998. – 137 б.; Она тили ўқитиш мазмуни: (Она тили ва адабиёт ўқитувчилари учун “Ҳозирги ўзбек адабий тили” дарслигидан услубий кўлланма). – Тошкент: Янги аср авлоди, 2007. – Б. 148. 37-6\$ Sharopova Z. F. taʼlim texnologiyalari. Darslik. -

Toshkent: Navroz, 2019. 340 bet[4].

6. Shermatova D.Ya. “Texnika oliy ta’limida o’zbek tili va soha ta’limi integratsiyalashuvi”., NamMQI, xalqaro konferensiya -2022-yil,274-277- b. 5.Shermatova D.Ya., “Texnika yo’nalishi talabalari o’zbek tili nutqini o’stirishning zamonaviy texnologiyalari”., NamMQI, xalqaro konferensiya.-2022-yil., 274-277-b.

7. Shermatova D.Ya “Texnika yo’nalishida ta’lim olayotgan talabalarda til kompetensiyasini shakllantirishning ahamiyati”., NamMQI, respublika konferensiya.-2022-yil., 366-370-b.

## **MUTAXASSISLIK FANLARINI O’QITISHDA INNOVATSION VA ILG’OR TEKNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH**

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti, O’zbekiston

E-mail: [khalmamatoval@mail.ru](mailto:khalmamatoval@mail.ru)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada talabalarning kasbiy faoliyatni tushunishga ijodiy yondashuvini shakllantirishga yordam beradigan faol o’qitish usullariga asoslangan innovatsion ta’lim texnologiyalari muhokama qilinadi, fikrlash mustaqilligini, muayyan vaziyatda maqbul qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantirish. Innovatsion texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlari universitet talabalarining mustaqil ishlarini tashkil etish misolida ko’rib chiqiladi.

**Kalit so’zlar:** innovatsiya, ta’lim, innovatsion faoliyat, novatsiya, konseptual yondashuv, metod, tadqiqot, instrumental va texnologik bilimlar, kommunikativ qobiliyat.

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются инновационные образовательные технологии, основанные на активных методах обучения, которые помогают формировать у студентов творческий подход к осмыслению профессиональной деятельности, развивают самостоятельность мышления, способность принимать оптимальные решения в конкретной ситуации. Возможности использования инновационных технологий рассматриваются на примере организации самостоятельной работы студентов вуза.

**Ключевые слова:** Инновации, образование, инновационная деятельность, инновации, концептуальный подход, метод, исследования, инструментальные и технологические знания, коммуникативные способности.

**Annotation:** This article discusses innovative educational technologies based on active teaching methods that help students to form a creative approach to understanding professional activities, develop independence of thinking, and the ability to make optimal decisions in a specific situation. Possibilities of using innovative technologies are considered in the example of organizing independent work of university students.

**Key words:** Innovation, education, innovative activity, innovation, conceptual approach, method, research, instrumental and technological knowledge, communication skills.

Bugungi kunda uzluksiz ta’lim jarayonida innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanishga nisbatan katta talab qo’yilmoqda. O’zbekiston Respublikasining Ta’lim to’g’risidagi Qonunida ta’kidlanganidek, bugungi kunda jamiyatda yuqori malakali kadrlarni tayyorlashga bo’lgan ehtiyoj mavjud bo’lib, uni qondirish masalasi tobora dolzarblik kasb etayotgan bir vaqtda kafolatlangan ta’lim xizmatlarini tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi. Kafolatlangan, samarali natijaga asoslangan ta’lim tizimigina malakali kadrlarni tayyorlab bera oladi. Shu sababli ayni vaqtda pedagogik texnologiyalarni yanada takomillashtirish, innovatsion xarakterdagi texnologiyalarni yaratish va ularni ta’lim amaliyotida samarali, faol qo’llash talab etilmoqda.

Pedagogik jarayonda qo’llaniladigan innovatsion texnologiyalar o’z mohiyatiga ko’ra shaxsga individual yondashuv masalasini ilgari suradi. Shaxsning individualligiga asoslangan uning faolligini oshirish, qobiliyatlarining to’laqonli namoyon bo’lishini ta’minlash, ma’naviy-axloqiy va shaxsiy sifatlarini rivojlantirish sanaladi. Shu bilan birga innovatsion xarakterdagi texnologiyalar har bir shaxs uchun tanlash va erkin rivojlanish imkoniyatini yaratishga xizmat qiladi.



Innovatsion harakterga ega pedagogik texnologiyalarning amaliy didaktik va texnik imkoniyatlari haqida soʻz yuritish dastlab “innovatsiya” tushunchasi mohiyatini anglab olishni taqozo etadi.

Lugʻaviy jihatdan “innovatsiya” (“innovation”) tushunchasi ingliz tilidan tarjima qilinganda “yangilik yaratish” degan maʼnoni anglatadi. Mazmunan esa tushuncha negizida “innovatsiya” tushunchasi muayyan tizimining ichki tuzilishini oʻzgartirishga qaratilgan faoliyatni ifodalaydi.

Darhaqiqat, innovatsiya (yangi) lotin tilida 17-asrning oʻrtalarida paydo boʻlgan va maʼlum bir sohaga yangining kirishi, unga implantatsiyasi va bu sohada butun bir qator oʻzgarishlarning paydo boʻlishini anglatadi. Bu shuni anglatadiki, innovatsiya, bir tomondan, yangilik yaratish, amalga oshirish, amalga oshirish jarayoni boʻlsa, ikkinchi tomondan, u umuman obʼekt emas, balki yangilikni maʼlum bir ijtimoiy amaliyotga aylantirish faoliyatidir.

Innovatsiyaning asosiy koʻrinishlari quyidagilardan iborat:

- yangi gʻoyalalar;
- tizim yoki faoliyat yoʻnalishini oʻzgartirishga qaratilgan aniq maqsadlar;
- noanʼanaviy yondashuvlar;
- odatiy boʻlmagan tashabbuslar;
- ilgʻor ish uslublari.

Taʼlim innovatsiyalari - uzluksiz taʼlim sohasi yoki oʻquv jarayonida mavjud muammoni yangicha yondashuv asosida yechish maqsadida qoʻllanilib, avvalgidan ancha samarali natijani kafolatlay oladigan shakl, metod va texnologiyalar.

Barcha sohalarda boʻlgani kabi taʼlimda ham “novatsiya”, “innovatsiya” hamda ularning mohiyatini ifodalovchi faoliyat toʻgʻrisida soʻz yuritiladi.

Agar faoliyat qisqa muddatli, yaxlit tizim xususiyatiga ega boʻlib, faqatgina tizimdagi ayrim elementlarni oʻzgartirishga xizmat qilsa u novatsiya (yangilanish) deb yuritiladi. Bordi-yu faoliyat maʼlum konseptual yondashuv asosida amalga oshirilib, uning natijasi muayyan tizimning rivojlanishiga yoki uni tubdan oʻzgartirishga xizmat qilsa, u holda u innovatsiya (yangilik kiritish) deb ataladi.

Taʼlim innovatsiyalari quyidagi oʻzgarishlarni olib keladi:

- pedagogik tizimning taomila oʻzgarishi;
- oʻquv jarayoning oʻzgarishi;
- pedagogik nazariyaning oʻzgarishi;
- oʻqituvchi faoliyatining oʻzgarishi;
- talaba faoliyatining yangilanishi;
- pedagogik texnologiyaning oʻzgarishi;
- taʼlim mazmuning yangilanishi;
- oʻqitish shakl, metod va vositalarning oʻzgarishi;
- taʼlim tizimi boshqaruvining oʻzgarishi;
- taʼlim maqsadi va natijalarning oʻzgarishi.

Innovatsion faoliyat – yangi ijtimoiy talablarning anʼanaviy meʼyorlarga mos kelmasligi yoki yangi shakllanayotgan gʻoyalarning mavjud gʻoyalarni inkor etish natijasida vujudga keladigan majmualiy muammolarni yechishga qaratilgan faoliyat.

Innovatsion faoliyat oʻzining eng toʻliq rivojlanishida oʻzaro bogʻliq boʻlgan ish turlari tizimini oʻz ichiga oladi, ularning umumiyliigi haqiqiy innovatsiyalarning paydo boʻlishini taʼminlaydi. Aynan:

- biror narsa qanday boʻlishi mumkinligi (“kashfiyot”) va biror narsaning qanday amalga oshirilishi (ixtiro) haqida yangi bilim olishga qaratilgan tadqiqot faoliyati;

- ilmiy bilimlar asosida maʼlum sharoitlarda nima boʻlishi mumkin yoki boʻlishi kerak boʻlgan narsani olish uchun qanday harakat qilish kerakligi haqidagi maxsus, instrumental va texnologik bilimlarni rivojlantirishga qaratilgan loyiha faoliyati (“innovatsion loyiha”);

- maʼlum bir amaliyot subʼektlarining kasbiy malakasini oshirishga, innovatsion loyihani amaliyotga tatbiq etishi uchun nima va qanday qilish kerakligi haqida har bir shaxsning shaxsiy bilimlarini (tajribasini) shakllantirishga qaratilgan taʼlim faoliyati (“amalga oshirish”).

Bugungi kunda "innovatsion ta'lim" nima? - bu o'z-o'zini rivojlantirishga qodir bo'lgan va uning barcha ishtirokchilarining har tomonlama rivojlanishi uchun sharoit yaratadigan ta'lim; shuning uchun asosiy tezis; innovatsion ta'lim ta'limni rivojlantirmoqda va rivojlantirmoqda.

"Innovatsion ta'lim texnologiyasi" nima? Bu o'zaro bog'liq bo'lgan uchta tarkibiy qismdan iborat:

Talabalarga uzatiladigan zamonaviy kontent nafaqat fan bilimlarini rivojlantirishni, balki zamonaviy biznes amaliyotiga mos keladigan kompetensiyalarni rivojlantirishni o'z ichiga oladi. Ushbu tarkib yaxshi tuzilgan bo'lishi va zamonaviy aloqa vositalaridan foydalangan holda uzatiladigan multimedia o'quv materiallari shaklida taqdim etilishi kerak.

Zamonaviy o'qitish usullari - bu nafaqat materialni passiv idrok etish, balki o'quvchilarning o'zaro ta'siri va o'quv jarayoniga jalb qilish asosida kompetensiyalarni rivojlantirishning faol usullari.

Masofaviy ta'lim afzalliklaridan samarali foydalanish imkonini beruvchi axborot, texnologik, tashkiliy va kommunikatsiya komponentlarini o'z ichiga olgan zamonaviy ta'lim infratuzilmasi.

Hozirgi vaqtda ta'limda turli xil pedagogik innovatsiyalardan foydalanilmoqda. Bu, birinchi navbatda, muassasaning an'analari va maqomiga bog'liq. Shunga qaramay, quyidagi eng xarakterli innovatsion texnologiyalarni ajratib ko'rsatish mumkin.

Innovatsion faoliyat ilmiy izlanishlar, ishlanmalar yaratish, tajriba-sinov ishlari olib borish, fan-texnika yutuqlaridan foydalanish asosida yangi texnologik jarayon yoki yangi takomillashtirilgan mahsulot yaratishdan iborat.

Pedagogning innovatsion faoliyati: yangilikni qo'llashga tayyorligi; pedagogik yangiliklarni qabul qilishi; novatorlik darajasi; kommunikativ qobiliyatning rivojlanganligi; ijodkorligi bilan belgilanadi. Pedagog qanchalik tajribali, bilimli, notiq bõlsa u talabalarga shunchalik bilim bera oladi va ularni õz mutaxassislik fani bõyicha yangi texnologiyalardan foydalanib, talabalarni qiziqishlari oshiradi.

Mutaxassislik fanlarini õqitishda innovatsion texnologiyadan foydalanib psixologiya fanida talabalar õrtasida eksperiment õtkazdim. Yangi innovatsion texnikadan foydalanish mavzu tushuntirishning samarali usullaridan biri bõldi. Talabalar õrtasida bahs munozara usulida olib borilgan usul yaxshi natija berdi. Talabalar yangicha fikrlash, mavzuning ijobiy yoki salbiy tomonlarini munozara usulida olib borishni õrgandilar. Bu yangi usul orqali talabalarning ongidagi õzlari bilmaydigan qirralarni kashf etdik. Talabalar har bitta muammo haqida chuqur izlanishlar olib bordilar va muammoga yechim topdilar. Biz hattoki, darsga befarq bõlgan talabarni ham õz usullarimizga qiziqтира oldik.

V.Slastenning fikriga ko'ra innovatsion yondashuv: ijodiy faollik; faoliyatga yangilik kiritishga texnologik va metodologik tayyorgarlik; yangicha fikrlash; yuksak muomala madaniyatiga ega bo'lishni ifodalaydi.

Ta'lim innovatsiyalarini pedagogik jarayoniga tatbiq etish bir necha bosqichlarda kechadi. Ular quyidagilar:

1. Muammoni tahlil asosida aniqlash.
2. Mo'ljallanayotgan ta'lim tizimini loyihalash.
3. O'zgarishlar va yangiliklarni rejalashtirish.
4. O'zgarishlarni amalga oshirish.

Pedagoglarning tomonidan innovatsion faoliyat ko'nikma, malakalarini o'zlashtira olishlarida ularning innovatsion yondashuvga ega bo'lishlari talab etiladi. Pedagoglarning zamonaviy innovatsion usullaridan foydalanishlari murakkab jarayonlarni oson yõl bilan hal etish imkonini yaratdi.

Bu jarayon uzluksiz bo'lib, ta'lim uzluksiz tizimida dars berayotgan barcha o'qituvchilarning o'z ustida ishlashi, xorijiy va ilg'or tajribalarni o'rganishi va uni ta'lim jarayoniga tatbiq etishi asosda amalga oshiriladi.

Jumladan, o'quvchilarda kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirish jarayoni dastlab umumta'lim maktablarida "Texnologiya" fanini o'qitishda, so'ngra kasb-hunar va oliy ta'lim mutaxassislikka oid fanlarni o'qitish jarayonida amalga oshiriladi. Ushbu jarayonning uzluksizligini ta'minlash ta'lim tizimlari o'rtasida o'zaro uzviylik va izchillilikni ta'minlash masalasini ilgari suradi.

Xulosa, qilib aytadigan bõlsak nafaqat mutaxassislik fanlari balki barcha fanlarda innovatsion texnologiyalardan foydalanish kerak. Har bitta pedagog dars õtishda yangi texnologiyalardan foydalansa, bu talabarga mavzu tushuntirishda juda ham samarali bõladi. Talabalar õzlari qiziqmaydigan

mavzuga ham qiziqish bildirishlari mumkin. Bu talabalar uchun mavzu o'zlashtirishda ham ancha yuqori yutuqlarni kashf etadi desak, mubolaga bo'lmaydi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Ro'ziyeva D., Usmonboyeva M., Holiqova Z. Interfaol metodlar: mohiyati va qo'llanilishi/ Met.qo'll. -Toshkent: Nizomiy nomidagi TDPU, 2013.
2. Modern Innovations, Systems and Technologies" - "Sovremennye innovatsii, sistem i texnologii" (setevoye izdaniye) izdayotsya redaktsiyey OOO "Sibirskiy nauchny tsentr DNIT" s 2021 goda.
3. Azizxodjayeva N.N. Pedagogicheskiye texnologii i pedagogicheskoye masterstvo/ Ucheb. posobiye dlya magistrrov vsex spetsialnostey. – Tashkent: TGPU, 2003. – 193s.
4. Raximov O.D., Turgunov O.M. va b. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari. /Toshkent, «Fan va texnologiyalar» nashriyoti, 2013y, 170b.
5. Atabayeva K. R. Zamonaviy pedagogik texnologiyalarning ta'lim-tarbiya jarayonidagi ahamiyati // Molodoy ucheny. — 2017. — №24.1. — S. 7-9.
6. Polat YE.S., Buxarkina M.YU. Sovremennye pedagogicheskiye i informatsionnye texnologii v sisteme obrazovaniya. M.: «Akademiya», 2008

**OLIY TA'LIMGA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNING TADBIQ ETILISHI**

Talaba, Ergasheva Dinora Asqar qizi, talaba Mo'minov Shoxruh Akmal o'g'li, Karimova Feruza Sattarovna

Jizzax politexnika insitituti, O'zbekiston

E-mail: [f.karimova.85@mail.ru](mailto:f.karimova.85@mail.ru)

**Annatsiya:** Maqolada mahalliy va xorijiy pedagogik adabiyotlarda integratsiya tushunchasini aniqlashning turli yondashuvlari muhokama qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Integratsiya, kooperativ kurslar, pedagogika.

Asosiy matn, hozirgi vaqtda zamonaviy ta'lim sharoitida o'qitish usullari ta'lim maqsadlarini o'zgartirish, kompetensiyaga asoslangan yondashuv asosida qurilgan yangi avlod davlat ta'lim standartini ishlab chiqish bilan bog'liq murakkab davrni boshdan kechirmoqda. Bazaviy o'quv rejasida alohida fanlarni o'rganish uchun soatlar qisqartirilganligi sababli ham qiyinchiliklar yuzaga keladi. Bu holatlarning barchasi fanlarni o'qitish metodikasi sohasida yangi pedagogik izlanishlarni, ta'lim jarayoniga zamonaviy ta'lim va axborot texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish bilan bog'liq bo'lgan o'qitish va tarbiyaning innovatsion vositalari, shakl va uslublarini izlashni taqozo etadi. O'rta kasb-hunar ta'limining asosiy maqsadi - o'z mutaxassisligi bo'yicha samarali kasbiy faoliyatga qodir, mehnat bozorida raqobatbardosh malakali mutaxassis tayyorlashdan iborat.

O'quv jarayonida talabaning kognitiv va ijodiy faoliyatini amalga oshirish uchun ta'lim sifatini oshirish, o'qish vaqtidan samarali foydalanish va o'quvchilarning reproduktiv faolligi ulushini kamaytirish imkonini beradigan zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalaniladi. Uy vazifasi. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari yoshi va ta'lim darajasidan qat'i nazar, individuallashtirishga, o'quv jarayonining masofali va o'zgaruvchanligiga, talabalarning akademik harakatchanligiga qaratilgan. Ta'lim texnologiyasi - bu o'quv jarayonini loyihalash, amalga oshirish, baholash, tuzatish va keyinchalik takrorlashning tizimli usuli. Ta'lim muassasalari, xususan, SPEDA o'quv jarayonida qo'llaniladigan ta'lim pedagogik texnologiyalaridan keng foydalaniladi. Ta'lim jarayoniga ta'lim jarayoniga zamonaviy ta'lim va axborot texnologiyalarini joriy etish o'qituvchiga bilimning chuqurligi va mustahkamligini ishlab chiqish, faoliyatning turli sohalarida ko'nikma va malakalarni mustahkamlash imkonini beradi; texnologik fikrlashni, o'z ta'lim, o'z-o'zini tarbiyalash faoliyatini mustaqil ravishda rejalashtirish qobiliyatini rivojlantirish; o'quv mashg'ulotlarini tashkil etishda texnologik intizom talablariga qafiy rioya qilish odatlarini tarbiyalash. Pedagogik texnologiyalarning keng ko'lamli qo'llanilishi o'qituvchining o'quv vaqtidan unumli foydalanishi va talabalarning bilim olishida yuqori natijalarga erishish imkonini beradi. Fan yo'nalishi bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga

yo'naltirilgan mutaxassislarni an'anaviy tayyorlash zamonaviy talablardan tobora orqada qolmoqda. Ta'limning asosi o'quv fanlari emas, balki fikrlash va harakat qilish usullari bo'lishi kerak. Yuqori saviyada tayyorgarlikdan o'tgan mutaxassisni nafaqat bo'shatish, balki uni yangi texnologiyalarni ishlab chiqish, muayyan ishlab chiqarish muhiti sharoitlariga moslashtirish, mustaqil ravishda o'qitish bosqichiga ham kiritish zarur. boshqaruv qarorlarini qabul qilish.

Pedagogik faoliyatda innovatsion usullardan foydalanish tajribasiga asoslanib, ularning ayrim afzalliklarini ajratib ko'rsatish mumkin: ular o'quvchilarga yangi bilimlarni o'zlashtirishning faol usullarini o'rgatishda yordam beradi; shaxsiy ijtimoiy faollikning yuqori darajasini o'zlashtirish imkoniyatini berish; ta'lim jarayonida o'quvchilar o'rganmay qolmaydigan sharoitlarni yaratish; talabalarning ijodiy faolligini rag'batlantirish; o'qishni kundalik hayot amaliyotiga yaqinlashtirishga, fan bo'yicha nafaqat bilim, ko'nikma va malakalarni, balki faol hayotiy pozitsiyani shakllantirishga yordam beradi. Hozirgi bosqichda ta'lim, birinchi navbatda, shaxsni rivojlantirishga, uning faolligi va ijodiy qobiliyatlarini oshirishga, binobarin, o'quvchilarning mustaqil ishlashi, o'z-o'zini nazorat qilish, o'z-o'zini nazorat qilish usullaridan foydalanishni kengaytirishga qaratilgan. o'qitishning faol shakllari va usullari, bularning barchasiga qiziqish mavjud bo'lgandagina erishish mumkin. o'quvchilarning fanni o'rganishi. Kognitiv qiziqish - bu o'quv jarayoniga intellektual va hissiy munosabat, o'quvchining o'rganishga bo'lgan intilishi, individual va umumiy vazifalarni bajarish, o'qituvchi va boshqa talabalar faoliyatiga qiziqish. Kognitiv faollashtirish - bu maqsadli o'rganish uchun doimiy motivatsiya jarayoni. Zamonaviy o'qituvchi o'z faoliyatida o'quvchilarning faolligi va mustaqilligini rag'batlantiradigan turli shakllar, usullar, o'qitish vositalarini birlashtirgan holda faollashtirishning turli usullaridan foydalanishi, ta'lim jarayoniga innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etishi kerak. O'rta maxsus kasb-hunar ta'limi muassasalari bitiruvchilariga oliy ta'lim muassasalariga kirish yoki ishga joylashish uchun yuqori talablar qo'yiladi. Ular murakkab zamonaviy dunyoga moslasha olishlari kerak: ularga nafaqat olgan bilimlari, balki ularni o'zlari topish, hayotda o'zini muvaffaqiyatli o'rnatish uchun har qanday sohada o'zini qobiliyatli odamlar sifatida his qilish, ijodiy fikrlash qobiliyati kerak. O'qituvchi o'z faniga qiziqishini oshirish orqaligina bilim olishda yaxshi muvaffaqiyatlarga erisha oladi. Buning uchun talabalar tomonidan tayyor bilimlarni taqdim etish, ularni yodlash va takrorlash uchun emas, balki faol bilish jarayonida o'quvchilar tomonidan bilim va ko'nikmalarni mustaqil ravishda o'zlashtirishga qaratilgan usullar tizimidan foydalanish kerak. faoliyat. Ba'zi an'anaviy o'qitish texnikasi va usullari bu qiziqishning yo'qolishining sabablaridan biridir. Talabalarning fanni o'rganishga bo'lgan qiziqishini rivojlantirish uchun talabalarni amaliy va aqliy faoliyatga undashga hissa qo'shadigan usullardan foydalangan holda o'qitishning an'anaviy usullaridan ham foydalanish zarur; kognitiv qiziqish va qobiliyatlarni shakllantirish va rivojlantirish; ijodiy fikrlashni rivojlantirish, shuningdek, innovatsion texnologiyalar elementlari (muammolarga asoslangan, o'quvchilarga yo'naltirilgan ta'lim elementlari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va boshqalar). Mashg'ulotning muvaffaqiyati va bilimning mustahkamligi o'quvchilarning fanga bo'lgan kognitiv qiziqishlarining rivojlanish darajasiga to'g'ridan-to'g'ri mutanosibdir. Talaba uchun darsning muhim jihatlardan biri bu bilim olishda shaxsiy qiziqish zarurligini tushunishdir, shunda talabalar nafaqat natijada, balki butun o'quv jarayoni davomida o'z kompetensiyalarini his qilishlari mumkin. ta'limning o'quvchi shaxsiga rivojlanishiga ta'siri. Shuning uchun zamonaviy dars maxsus tashkil etilgan mashg'ulotlar va oddiy shaxslararo aloqalar uyg'unligida qurilishi kerak, shuning uchun darsda shaxsiy muloqot rejasi orqali o'quvchilarning yoshi, psixologik xususiyatlari hisobga olinadi: ularning doirasini kengaytirishga tayyorligi. muloqot, kattalar muammolariga hamdardlik, o'zini o'zi tasdiqlash istagi. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari qo'yilgan maqsadlarga erishishga yordam beradi, masalan: ta'lim darajasini farqlash texnologiyasi; guruh texnologiyalari; kompyuter o'qitish texnologiyalari; o'yin texnologiyalari; muammoli va tadqiqot o'rganish texnologiyasi; o'quv materialining sxematik va ramziy modellari asosida o'qitishni intensivlashtirish texnologiyalari; hamkorlik pedagogikasi. Shunday qilib, pedagogik texnologiya o'qitishning eng oqilona usullarini o'rganuvchi fan sifatida ham, o'qitishda qo'llaniladigan usullar, tamoyillar va tartibga soluvchilar tizimi sifatida ham, real o'quv jarayoni sifatida ham faoliyat yuritadi. Albatta, har bir o'qituvchi o'z faniga talabalarda chuqur qiziqish uyg'otishini, ular nafaqat o'ylanmasdan ma'ruza yozishni, balki aytilayotgan gaplarni tushunib yetishlarini, mantiqiy fikr yurita olishlarini, har bir dars yuk bo'lmasligini, balki har bir darsning o'ziga yuk bo'lmasligini xohlaydi.



talabalar va o'qituvchi uchun quvonch. O'qituvchi gapiradi, o'quvchi esa tinglaydi va o'rganadi, lekin tayyor ma'lumotni tinglash o'qitishning eng samarasiz usullaridan biri hisoblanadi. Bilimni mexanik ravishda boshdan boshga o'tkazib bo'lmaydi (eshitilgan - o'rganilgan). Shuning uchun o'quvchini ta'lim jarayonining faol ishtirokchisiga aylantirish zarur. Talaba fanga qiziqish bilan faqat o'z faoliyatida ma'lumotni o'zlashtira oladi. Binobarin, o'qituvchi informator rolini unutishi, u o'quvchining bilish faoliyatining tashkilotchisi, muvofiqlashtiruvchisi rolini o'ynashi, o'quvchi uchun darsda barcha turdagi o'quv va bilish faoliyatini tashkil qilishi kerak. Talabaning o'quv va kognitiv faoliyati o'zlashtirilishi kerak bo'lgan o'quv materialiga mos kelishi kerak. Faoliyat natijasida talaba mustaqil ravishda har qanday xulosaga kelishi, o'zi uchun bilim olishi kerak. Didaktikaning eng muhim tamoyili - bilimlarni mustaqil yaratish tamoyili bo'lib, u bilimni o'quvchi tomonidan tayyor shaklda emas, balki o'qituvchi tomonidan tashkil etilgan ma'lum bir bilish faoliyati natijasida yaratilishidan iborat. Binobarin, har xil turdagi pedagogik texnologiyalar talabalarning bilim va ijodiy qiziqishlarini rivojlantirishga yordam beradi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Belozertsev, E.P. Kasbiy ta'lim pedagogikasi. Borisova, N.V. Ta'lim texnologiyalari pedagogik tanlov ob'ekti sifatida: darslik. Nafaqa / N. V.
2. Borisova. – M.: ITsPKPS, 2000. —146 p. Gulova, M.N. Innovatsion pedagogik texnologiyalar: darslik. DPT muassasalari uchun qo'llanma / MN
3. Gulova, 4-nashr, qayta ko'rib chiqilgan. – M.: IT akademiyasi, 2013. —208

## **RUS GURUHLARIDA O'ZBEK TILI DARSLARINI TASHKIL ETISHDA INTERFAOL METODLARNING AMALIY AHAMIYATI**

Dotsent v.v.b., Alimova Nigora Sunnatullaevna  
Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [alimovanigora.1.9.6.5@gmail.com](mailto:alimovanigora.1.9.6.5@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada ta'lim jarayonida yangi interfaol metodlarni qo'llash dars sifati samaradorligini oshirishga xizmat qilishi, o'qitish jarayonida zamonaviy yondashilganda o'quvchilarning hamkorlikda ishlashiga va qisqa vaqt ichida katta hajmdagi axborotlarni o'zlashtirish haqida mushohada yuritilgan.

**Kalit so'zlar:** interfaol metodlar, dars samaradorligi, innovatsion ta'lim texnologiyalari, o'quv jarayoni, ko'nikma, malaka, dars jarayoni, intellektual salohiyat.

**Аннотация:** В этой статье обсуждается использование новых интерактивных методов в учебном процессе для повышения качества урока, совместная работа студентов с современным подходом к обучению и получение большого количества информации за короткое время.

**Ключевые слова:** интерактивные методы, эффективность урока, инновационные технологии обучения, процесс обучения, навыки, компетенции, процесс обучения, интеллектуальный потенциал.

**Abstract:** The use of new interactive methods in the educational process will help to increase the effectiveness of lesson quality, a modern approach to the teaching process focused on students working together and assimilating large amounts of information in a short period of time.

**Keywords:** interactive methods, lesson effectiveness, innovative learning process, skill, competence, lesson process, intellectual potential.

Hozirgi zamon sharoitida, darslarni o'qitishning yangi innovatsion pedagogik texnologiyalari asosida amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir. Yangi innovatsion pedagogik texnologiyalarning xislati shundaki, unda qo'yilgan maqsadlarga erishish kafolatini beruvchi o'quv jarayoni rejalashtiriladi va amalga oshiriladi. Darhaqiqat, mashg'ulotlarning muvaffaqiyatli o'tishining 80 foizi ta'lim jarayonini to'g'ri loyihalashtirish, tashkil etish va uni amalga oshirishga bog'liqdir.

Hozirgi kunda barcha ta'lim muassasalarida o'qitish jarayonida interfaol usullardan foydalanishga erishilmoqda. Bu esa interfaol ta'lim asosida tashkil etilayotgan pedagogik jarayonlarning mazmun-mohiyatini to'liq tushunib yetishga va ularni samarali, qiziqarli, sifatli bo'lishini ta'minlashga

ko'maklashadi. "Interfaol usullaridagi darslar talabani ijodiy fikrlashga, olingan axborotlarni faollikda hal etishga, fikrni erkin bayon etishga, tashabbuskorlikka, guruhlarda masalalar yechimini topishga, hamkorlikda ish yuritishga, fikrni yozma ravishda bayon etishga chorlaydi. Interfaollik - bu o'zaro ikki kishi faolligi, ya'ni bunda o'quv-biluv jarayoni o'zaro suhbat tariqasida dialog shaklida (kompyuter yordamida) yoki talabani o'zaro muloqotiga asosan kechadi"

Interfaol ta'lim asosini interfaol metodlar tashkil etadi. Talim jarayonida talabalar hamda o'qituvchi o'rtasida hamkorlikni qaror toptirish, faollikni oshirish, ta'lim oluvchilar tomonidan bilimlarni samarali o'zlashtirish, ularda shaxsiy sifatlarni rivojlantirishga xizmat qiladigan metodlar interfaol metodlar sanaladi. O'zbek tili darslarida zamonaviy usullardan foydalanish talabalarning mustaqil fikrlash qobiliyatini shakllantirish hamda mavzuni o'zlashtirishda yaxshi samara beradi.

Fikrimizning dalili sifatida o'zbek tili darsligidagi "Olmosh" mavzusining o'rganilishi bo'yicha "Olmoshning ma'no turlari" mavzusidagi klasterni quyidagicha shakllantirish mumkin. Bu metod darsning chaqiruv pog'onasida

talabalarning diqqat-e'tiborini o'ziga qaratish va darsga bo'lgan qiziqishni oshirish maqsadida qo'llanadi. O'tilgan mavzularni takrorlash va esga olishda klaster metodidan foydalanilsa samarali natija beradi. Bu metodni mantiqiy ketma-ketlikda, mantiqiy tizimlashgan holda bog'lab ketishi kerak.

Mavzuni "Insert jadval" metodi asosida o'rganish va mustahkamlah ham maqsadga muvofiq. Bu metod mustaqil o'qish, ma'ruza tinglash jarayonida olinadigan ma'lumotlarni bir tizimga keltirishga imkoniyat yaratadi. Xususan, "Olmoshlar va uning qo'llanishi" mavzusini berilgan jadval bo'yicha talabalar olgan bilimlari asosida mustahkamlash mumkin!

(V)- bilaman (+)- yangi axborot (-) - to'g'ri kelmadi (?)- tushunmadim

Shuningdek, o'zbek tili darsligining "So'z birikmasi sintaksisi" mavzusini o'rganishda "Aqliy hujum" metodini foydalanish mumkin. Bu metod barcha talabalarni darsga jalb etadi, munozara olib borish madaniyati shakllanadi eng asosiysi mavzuga qiziqish uyg'onadi. Bunda talabalarni 4 guruhga bo'lib, har biri guruh sardorlari mavzu yuzasidan savollarga javob berishlari kerak bo'ladi. Savollarni quyidagi tartibda shakllantirish lozim:

1. Ikki va undan ortiq mustaqil so'z grammatik va ma'no jihatdan birikib, qanday birikma hosil bo'ladi?

2. So'z birikmasi qanday so'zlardan tuziladi?

3. So'z birikmasi hokim so'zning qaysi turkumga oid so'z bilan ifodalanishiga qarab, necha guruhga bo'linadi?

4. O'tli so'z birikmasida hokim so'z qanday so'zlar bilan ifodalanadi?

Keyingi topshiriq tushirib qoldirilgan so'zlarni tez va to'g'ri yozish bo'ladi.

Bunda o'quvchilar guruh bilan bajarishadi. Har bir o'quvchining o'z fikrini

tengdoshlariga yetkaza olish va jamoaviy ishlash qobiliyati rivojlanadi. Topshiriq quyidagicha beriladi:

1. So'z birikmalari tarkibidagi tobe va hokim so'zning hech qanday qo'shimchasiz, faqat ohang va ma'nosiga ko'ra bog'lanishi ... deyiladi.

2. Tobe so'zning hokim so'zga tushum, jo'nalish, o'rin-payt va chiqish kelishigi qo'shimchalari yoki ko'makchilar yordamida bog'lanishi ... deyiladi.

3. Tobe so'zning hokim so'zga qaratqich kelishigi qo'shimchasi yordamida, hokim so'zning esa tobe so'zga egalik qo'shimchalari yordamida bog'lanishi ... deyiladi.

4. Bir so'zning boshqa bir so'zga bo'ysunishi orqali bog'lanishi - deyiladi.

Umuman olganda interfaol metodlar ta'lim-tarbiya sifatini yaxshilash, samaradorligini oshirish, o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi hamkorlikni ta'minash, yagona maqsad sari intilish, o'quvchilarning ichki imkoniyatlarini ro'yobga chiqarishda katta amaliy ahamiyatga ega.

1. Ta'lim jarayonida interfaol metodlarni qo'llash dars sifati samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

2. O'qitish jarayonida zamonaviy yondashilganda o'quvchilarning hamkorlikda ishlashiga va qisqa vaqt ichida katta hajmdagi axborotlarni o'zlashtirishiga imkon tug'iladi.

3. Interfaol metod asosida ta'lim jarayoni qatnashchilarining faolligi ta'minlanadi.

Darslarda eng ko'p qo'llaniladigan o'qitishning interfaol usullari quyidagicha:

**I. Topshiriq, mashqni bajarishga doir metodlar:**

O'zbek tili grammatikasiga oid biror-biror qoidani o'qituvchi talabalarga tanishtirib bo'lganidan keyin, uni mustahkamlash maqsadida turli xil topshiriqlar beradi. Ular yozma yoki og'zaki shaklda bo'lishi mumkin.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar:

"So'zni yozishni bil"

Bu o'yin usulidan ko'zlangan maqsad talabalarni lug'at ustida ishlashga undaydi va yozma savodxonligini oshiradi. Bir talaba so'zni o'z tilida so'raydi, ikkinchi talaba shu so'zni o'zbek tilida to'g'ri yoza olishi kerak. So'zni to'g'ri yozgan talaba o'yinni davom ettiradi.

Bu xil metodlarda "Topshiriq", "O'yla, esla ayt", "Javobni top", "O'yin-topshiriq", "Sayohat" kabi mashq, topshiriqlar bajariladi.

**II. Ijodiy fikrlash, hozirjavoblikni shakllantiruvchi usullar.**

O'zbek tili darsida so'zlar vositasida turli o'yinlar tashki qilinadi. Maqsad talabalarning so'z boyligini boyitish hamda fikrlash doirasini yanada kengaytirish. Bunday o'yinlar qisqa vaqtga mo'ljallangan bo'lib, o'quvchilarni guruh bo'lib mashq qilishga odatlantiradi. Bunday usullarga o'zbek tiliga oid tashkiliy o'yinlar, "Rasmi test kartochkalari", "Mavzuga mos krossvordlar yechish", "Quvnoq musobaqa" va boshqalarni kiritish mumkin. Dars jarayonida o'yinlarning muntazam ravishda qo'llanilishi o'zbek tili fanini o'rgatishni oddiydan murakkabga qadar bo'lgan yo'lni sezilarli darajada osonlashtirib, o'quvchilarni mustaqil fikrlashga chorlaydi.

**III. O'ylash, fikrlash, ijro etishga doir interfaol usullar.**

Rasmlarga qarab mustaqil hikoya tuzish va so'zlab berish. Bunda talabalarga hikoya tuzish uchun quyidagi yo'l-yo'riqlar beriladi:

Mustaqil matn tuzish:

Hikoya mavzusiga oid so'z va iboralarni tanlash, ya'ni so'zlarni o'rganish. Hikoyaga mustaqil ravishda reja tuzish va reja asosida hikoya yozish.

Dastlab matn ustida ishlashni boshlaganda, uning barcha bosqichlarida talabalarga amaliy yordam beriladi. Bunda talabalar diqqatini matnning yoki hikoyaning g'oyasiga qaratish mumkin. Bu bosqichda, talabalarda o'zbek tilida so'z yasash usullari, so'zlarni qanday so'z turkumlariga mansubligi hamda nazariy bilimlarini ham mustahkamlab borishlari maqsadga muvofiqdir. Keyingi bosqichda esa talabalar mustaqil reja tuzadilar va shu reja asosida hikoya yoki matn yozadilar.

**IV. O'zaro musobaqa, fikrlarni bayon etish va tushuntirishga doir usullar.** Bunday usullarga "Anjuman", "Musobaqa", "Tanlov", "Sinov", "Yuzma-yuz" kabilarni kiritish mumkin. Masalan, "Sinov" usulini qo'llashda talabalarga test kartochkalari tarqatiladi. Ushbu kartochkalar faqat o'rganilgan mavzuga oid bo'lib, unda testlar oddiydan murakkabga qarab tuzilishi lozim. Bunday testlar orqali talabalarning erkin fikrlash qobiliyati o'sib, o'zbek tiliga bo'lgan qiziqishlari ortadi.

Interfaol usullarning ta'limiy xususiyatlari quyidagilarga bo'linadi. Bunda interfaol usullar ta'limda sub'yekt-ob'yekt faoliyatini ifodalaydi.

1. Talabalarning bilish faoliyatini boshqarish: guruh talabalar kichik guruhlariga bo'linib, guruhlararo muloqot, bahs-munozara orqali ta'lim beriladi.

2. Interfaol usullarning ta'lim oluvchilarga yo'naltirilganlik xususiyati, ya'ni shaxsga yondashuvchanligidir. Interfaol usulning bu xususiyati talabalarning yakka tartibda, guruh shaklidagi o'zaro hamkorligini ifodalaydi. Bunday faoliyatda talabalarning xilma-xilligi namoyon bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, yuqoridagi kabi mashqlarni amalda qo'llashda ona tili fanining o'zaro integratsiyasi grammatik tushunchalarni o'zlashtirishni zerikarli ishdan faollikka undovchi qiziqarli ishga aylantiradi. Ona tili darslarida mustaqil ishlarni tashkil etishda tanlangan mashqlar har tomonlama ta'limiy va tarbiyaviy yo'nalishda, rang-barang mavzularda, shaklan va mazmunan mukammal, mantiqan to'g'ri, tili sodda va ravon, o'quvchi uchun tushunarli bo'lish maqsadga muvofiqdir. Ana shundagina matn, matn yaratish va matn tahlil qilish o'quvchi uchun zarur bo'lgan natijani beradi hamda kommunikativ savodxonlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Mirziyoyev Sh. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug' va kelajagi farovon bo'ladi. T.: "O'zbekiston", 2019.

2. Ro'ziyev D., Usmonboyeva M., Xoliqova Z. "Interfaol metodlar: mohiyati va qo'llanilishi. - Toshkent, 2013. 146-b.
3. Sapayev Q. Hozirgi o'zbek adabiy tili. Darslik. - Toshkent, "O'ME" 2009. 243-b.
4. Tadjibayeva D.Sh. Ona tili o'qitishda zamonaviy ta'lim metodlari // The journal of academic research in educational sciences. 2021. maxsus son. 486-488 betlar.
5. Tolipov O'.Q. Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiquiy asoslari. - T., "Fan", 2006. 364-b.
6. To'xliyev B. O'zbek tili o'qitish metodikasi. - Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006. 232-b.

### **ВНЕДРЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Доцент, Халмаматова Лола Аманкуловна, ассистент Турдибекова Рисолат Шерматовна

Ташкентский архитектурно-строительный университет, Узбекистан

E-mail: [khalmamatoval@mail.ru](mailto:khalmamatoval@mail.ru), [risolatturdibekova@gmail.com](mailto:risolatturdibekova@gmail.com)

**Аннотация:** В статье акцентируется внимание на четырех уровнях проблемности в обучении, возникающие между научно-педагогическим составом и обучающимися в вузе. Рассматриваются разные формы активного (интерактивного) обучения. Раскрывается роль различных видов занятий. Приводятся их положительные и отрицательные стороны.

**Ключевые слова:** проблема, обучение, уровень, способ, схема, вид, форма, ситуация, условие, качество.

**Abstract:** the article focuses on four levels of problems in learning that arise between the scientific and pedagogical staff and students at the University. Different forms of active (interactive) learning are considered. The role of different types of occupations is revealed. Their positive and negative sides are given.

**Keywords:** problem, training, level, method, scheme, type, form, situation, condition, quality.

**Annotatsiya:** Maqolada oliy ta'lim ilmiy-pedagogik xodimlari va talabalari o'rtasida yuzaga keladigan muammoli ta'limning to'rt darajasiga e'tibor qaratilgan. Faol (interaktiv) ta'limning turli shakllari ko'rib chiqilgan. Har xil turdagi mashg'ulotlarning roli ochib berilgan. Ularning ijobiy va salbiy tomonlari ko'rsatilgan.

**Tayanch so'zlar:** muammo, o'qitish, daraja, usul, sxema, tur, shakl, holat, sharoit, sifat.

Повышение качества образовательного процесса непрерывно связано с внедрением новых форм, способов обучения. В последнее время широко начали применяться активные формы обучения, когда преподаватель создает такие условия, обстановку при которых обучающиеся на занятиях не только запоминают и усваивают новый материал, но и создают (участвуют) в различных нестандартных ситуациях, вызывающие их принимать осознанные решения для достижения поставленных целей [1, 2]. К таким видам относятся активные (интерактивные) занятия: практические, деловые игры, командно-штабные учения, объектовые, виртуальные лабораторные работы [3]. Поскольку они являются новым видом проведения занятий, то для них необходимо разрабатывать свой учебно-методический комплекс. Активные способы позволяют улучшить процесс приобретения новых знаний, усвоить и закрепить материал, формируют у обучающихся навыки взаимоотношения в группе, стиль поведения. При их применении профессорско-преподавательский состав (ППС) выступает в роли лидера, который распределяет должности, определяет функции и обязанности членов «интерактива».

В тематическом плане данные виды занятия могут быть построены по следующей схеме: лекция - самостоятельная подготовка - практическое (лабораторное, объектовое) занятие.

В ходе проведения лекции рассматриваются основные теоретические положения, даются определения, конкретизируются направления дальнейшей проработки материала, указывается основная, дополнительная литература, нормативно-правовые акты. Каждый лектор на занятии ставит перед собой задачу увлечь своей наукой, пробудить к ней интерес, так как его живое эмоциональное воздействие всегда имеет очень большое значение. По количеству подаваемой информации, системности, охвату большого количества людей лекционный материал стоит



выше всех других способов проведения занятий. Воздействие личности лектора на аудиторию, его тесный контакт с ней, пока невозможно ничем заменить.

Лекции являются экономичным, доступным и наиболее простым приобретением новых знаний, получения основных направлений самостоятельного изучения материала. В устном изложении многие обучающиеся легче схватывают мысль, виднее становится логика построения, доказательства, структуры учебного материала.

На самостоятельной работе обучающиеся углубляют и расширяют полученные на лекции знания в данной предметной области. Самостоятельная работа (подготовка) обучающихся осуществляется с целью более полного изучения и закрепления материала проведенного занятия, приобретения навыков индивидуальной работы, включающей отработку заданий, работу с нормативной, руководящей и учебной литературой, подготовку к следующему занятию.

Самостоятельная работа реализуется: непосредственно на занятиях; во взаимодействии с преподавателем после занятий; в библиотеке, дома, на кафедре. На практических (групповых) занятиях происходит изучение морально-деловых и образовательных качеств самого обучающегося. Роль данного вида занятий отмечается особо, потому что они будут главным видом будущей специальности выпускников [4].

Они углубляют, расширяют знания, полученные на лекции и способствуют формированию навыков профессиональной направленности, помогают студенту применять теоретический материал при решении конкретных задач. На практическое занятие преподаватель разрабатывает сценарий его проведения. Для этого группа разбивается на подгруппы, для лабораторной работы она делится в соответствии с количеством компьютерного оборудования [5].

Проблемное обучение также как и программированное, относится к технологиям активного обучения. В основе его лежит решение возникшей задачи, проблемы. Исходя из вышеизложенного, следует отметить, что применительно к педагогике проблему можно рассматривать на двух уровнях.

Первый уровень - научный, в котором отражено противоречие между известным научным знанием и неизвестным. Он требует от участников длительной поисковой и исследовательской работы, которая может быть и не закончена, так как не всегда удается ее решить, а иногда и увидеть, содержащую скрытое противоречие и получить при этом новые знания. Поэтому такой подход не приемлем для образовательного процесса.

Второй - учебной познавательной деятельности, заключающийся в том, что в следствии появления новой информации, у обучающихся возникают противоречия, неопределенности из-за невозможности их объяснить совокупностью своих знаний. Данная проблемная ситуация вызывает у него потребность мыслить и, главное ответить на вопрос «почему». В тоже время она рождает мотив, который побуждает обучающегося думать и действовать. В этом и состоит суть проблемного обучения.

В образовательном процессе вузов используются 4 уровня проблемности. На первых трех ППС при проведении занятий сам моделирует проблемную ситуацию, но на: первом уровне он сам производит ее разрешение, а обучающиеся только осмысливают полученный результат; втором правильное решение находится в результате проведенной дискуссии; третьем ее решение осуществляют обучающиеся, поняв существующее противоречие.

На четвертом уровне преподаватель создает такие условия, в результате моделирования различных ситуаций, что обучающиеся на основе имеющихся знаний находят правильное решение проблемной ситуации.

Проблемное обучение на последних этапах связано с проведением изыскательских работ, прикладных, поисковых и, в какой-то степени, части фундаментальных исследований, направленных на решение новых, нестандартных задач, в ходе которых они не только усваивают новые знания, но и приобретают умения и навыки творческой деятельности.

Преимуществами проблемного обучения являются:

- широкие возможности для повышения абстрактного мышления на основе возникшей потребности, в результате побуждающего мотива; внимания; памяти; воображения;

- развитие у обучающихся самостоятельности, ответственности, критичности, инициативности, нестандартности мышления, решительности и другие качества;
- обеспечение прочности усвоения приобретаемых знаний, так как они добываются самостоятельно.

Недостатки проблемного обучения:

- подготовка методик проблемного обучения требует от профессорско-преподавательского состава хорошего знания преподаваемой дисциплины, педагогических способов и приемов, умственных и временных затрат [6];
- в ходе обучения оно вызывает затруднение у обучающихся, так как на осмысливание проблемы и поиск путей для ее решения уходит много времени, чем при традиционном обучении.

Рассмотренные виды, способы, уровни проблемного обучения, как одной из активных форм образовательного процесса, позволит намного повысить качество усвоения нового материала по профессиональной подготовке, развить творческий потенциал обучающихся и сформировать облик будущего специалиста ГПС МЧС.

#### **Список литературы:**

1. Т.Т. Каверзнева, Н.А. Леонова, Н.В. Румянцева, И.Л. Скрипник. Опыт проведения практических занятий в интерактивной форме по направлению “Техносферная безопасность”. Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 1: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2017. - № 4 (5-1), с. 359-364.

2. Кадочникова Е.Н., Воронин С.В., Скрипник И. Л. Совершенствование уровня профессиональной подготовки обучающихся // Сборник тезисов и докладов IX Международной научно-практической конференции “Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций”, 25-26 октября 2018 г. - Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2018. - С. 324-327.

3. Leonova N.A., Kaverzneva T.T., Borisova M.A., Skripnick I.L. Integration of Physics Courses and Operating Security Courses in the Education in the Technosphere Safety Area. Proceedings of 2018 17th Russian Scientific and Practical Conference in Planning and Teaching Engineering Staff for the Industrial and Economic Complex of the Region, PTES 2018 8604206. С. 213-215.

4. Осипчук И.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Роль института безопасности жизнедеятельности и научно-педагогического состава кафедры в организации работы с выпускниками // Научно-аналитический журнал. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». № 3 (2018) - 2018, с. 125-131.

5. Скрипник И.Л. Использование компьютерной технологии обучения для контроля качества профессиональной подготовки в вузе пожарно-технического профиля // Научно-аналитический журнал. Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 3 (27) - 2018. с.40-44. 58 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ

6. Воронин С.В., Скрипник И.Л., Каверзнева Т.Т. Методики оценки профессорско-преподавательского состава и обучающихся в учебном процессе// Научно-аналитический журнал. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». № 4 (2018) - 2018, с. 95-100.

УДК 372.0.

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston  
E-mail: [muborakmahkamova56@gmail.com](mailto:muborakmahkamova56@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqola ishlab chiqarish korxonalariga zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalarini joriy qilishning mavjud funktsiya va tamoyillarini takomillashtirish masalalariga

bag'ishlangan. Maqolada mamlakatimiz ishlab chiqarish korxonalarida axborot kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish haqida fikr yuritilgan. .

**Kalit so'zlar:** axborot, texnologiya, funktsiya, tamoyil, axborot texnologiyalari, kommunikatsiya, korxonalar, rivojlantirish, joriy qilish, davlat, boshqarish.

**Аннотация:** Данное статье посвящается совершенствование функции и принципы внедрения ИКТ на предприятиях. Разработана практических рекомендаций и предложений по внедрения и повышения эффективности использования информационно коммуникационных технологий в предприятий страны.

**Ключевые слова:** информация, технология, функция, тамойил, информационные технологии, связь, предприятие, развитие, введение, страна, управление.

**Abstract:** This article is devoted to improving the functions and principles of ICT implementation in enterprises. Developed practical recommendations and proposals for the implementation and improvement of the use of information and communication technologies in enterprises of the country.

**Keywords:** information, technology, function, tamoil, information technology, communication, enterprise, development, introduction, country, management.

Bugungi kunda zamonaviy axborot texnologiyalarisiz ishlab chiqarish korxonalari faoliyatini rivojlantirish masalasini hech kim tassavvuriga ham sig'dira olmaydi. Chunki, hozirda axborot kommunikatsion texnologiyalari shiddat bilan rivojlanib bormoqda, bu esa ishlab chiqarish korxonalari o'z faoliyatiga yangi innovatsion texnika va texnologiyalarni kiritish, yuqori texnologiyalardan foydalanib raqobatbardoshligini oshirish vazifalarini yuklaydi.

Axborot texnologiyalarining hozirgi zamon taraqqiyoti hamda yutuqlari fan va inson faoliyatining barcha sohalarini axborotlashtirish zarurligini ko'rsatmoqda. Jamiyatni axborotlashtirish deganda, axborotdan iqtisodiyotni rivojlantirish, mamlakat fan-texnika taraqqiyotini, jamiyatni demokratlashtirish va intellektuallashtirish jarayonlarini jadallashtirishni ta'minlaydigan jamiyat boyligi sifatida foydalanish tushuniladi.

Korxonalar boshqaruvi uchun zamonaviy axborot texnologiyalarining asosiy vazifalari - kerakli ma'lumotlarni qidirish, to'plash, qayta ishlash, saqlash, yangi ma'lumotlarni ishlab chiqish va optimallashtirishning turli xil muammolarini hal etishdan iboratdir. Vazifa nafaqat vaqtni sarflaydigan, muntazam takrorlanadigan, ma'lumotlarni qayta ishlash operatsiyalarini tanlash va avtomatlashtirish, balki samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun zarur bo'lgan yangi ma'lumotlarni olish uchun ularni qayta ishlash orqali ham amalga oshiriladi.

So'nggi o'n yil ichida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yordamida korxonalarni boshqarish, boshqaruvda sezilarli darajada imkoniyatlarni yaratmoqda, chunki ular barcha darajadagi menejerlarga va korxonalarining rahbarlariga eng yaxshi va muqobil boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun zarur bo'lgan iqtisodiy va ijtimoiy axborotni qayta ishlash va tahlil qilishning so'nggi usullari bilan ta'minlanib kelinmoqda. Ayni paytda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari iqtisodiyot rivojlanishining asosiy qismlaridan biri hisoblanadi. Deyarli, barcha firmalar va iste'molchilar, iste'molchilarni ko'proq diversifikatsiyalangan hamda moslashtirilgan mahsulotlar bilan ta'minlash, mahsulot sifatini oshirish, tovar va xizmatlarni sotish kabi kompyuter va internet tarmog'idan iqtisodiy maqsadlarda foydalanish rivojlanib bormoqda. Barchamizga ma'lumki, rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini kengaytirish va uning iqtisodiy o'sishga ta'siri so'nggi yigirma yil ichida jadal sur'atlar bilan o'sib kelmoqda. Aslida, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari elektronika, telekommunikatsiya, dasturiy ta'minot, tarmoqlar, markazlashtirilmagan kompyuter ish stantsiyalari va ommaviy axborot vositalarining integratsiyasi bo'lib, ularning barchasi firmalar, sanoat va umuman olganda iqtisodiyotga katta ta'sir ko'rsatadi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari radio, televideniye, kommunikatsiya uskunalari va dasturiy ta'minotni o'z ichiga olgan turli "aloqa uskunalari" dan iborat. Shu bois, axborot-kommunikatsiya sohasi investitsiyalar asosan, kompyuter va telekommunikatsiyalarga, dasturiy ta'minot va xizmatlarga kiritiladi. Bu faqat milliy iqtisod rivojlanishining iqtisodiy ko'rsatkichlari o'sishinigina emas, balki ayni paytda ishlab chiqarishni rivojlantirish, yangi ish joylarini tashkil etish, aholining turmush darajasini oshirish, atrof-muhoitni

muhofaza qilishga yunaltilgan fundamental va amaliy fanlarda sifatli ilmiy yutuqlarga erishishni ham ta'minlaydi.

Yangi XX1 asrda mamlakatlarning milliy iqtisodi globallasib, axborotlashgan iqtisod shakliga aylanmoqda. Ya'ni, milliy iqtisoddagi axborot va bilimlarning tutgan o'rnini tobora yuksalmoqda va ular strategik resursga aylangan. Dunyoda jamg'arilgan axborot va bilimlarning 90%i so'nggi 30 yil mobaynida yaratilgan. Axborot va bilimlar hajmining kundan-kunga ortib borishi milliy iqtisodning barcha sohalarida, jumladan, ta'limda ham axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalaridan keng ko'lamda samarali foydalanishni talab etmoqda.

Axborot xuddi an'anaviy resurslar kabi izlab topish, tarqatish mumkin bo'lgan resursga aylandi. Ushbu resursning foydalanadigan umumiy hajmi kelgusida davlatlarning strategik imkoniyatini, shuningdek mudofaa qobiliyatini ham belgilab beradi, deyishga jiddiy asos bor.

Axborot resurslarini oqilona tashkil etish va foydalanishda ular mehnat, moddiy va energetik resurslar ekvivalenti sifatida namoyon bo'ladi. Ayni paytda axborot — bu boshqa barcha resurslardan oqilona va samarali foydalanish hamda ularni asrab-avaylashga ko'maklashuvchi yagona resurs turidir.

Shunday qilib, axborot resurslari zamonaviy axborotlashgan jamiyatda ishlab chiqarishning asosiy qismi bo'libgina qolmay, balki milliy daromad manbai sifatidagi tovar hamdir.

Ayni paytda, boshqaruv va ishlab chiqarish samaradorligi, ilg'or texnologiyalarni ishlab chiqish va foydalanish bo'yicha eng ko'p axborotga ega bo'lgan tizim yutib chiqmoqda.

Mutaxassislar, birinchi galda iqtisodchilarning axborotga erkin kirib borishini sanoat rivojlanishi sharoitida bozor iqtisodi samaradorligining asosiy shartlaridan biri deb hisoblaydi. Ularning faoliyati va jamiyat ishlab chiqarishining asosiy sohaları u yoki bu ma'noda axborot bilan bog'liq, bo'lib, ish bilan band bo'lganlarning 40—60 % ini tashkil etadi. Axborot xizmatlari jahon yalpi ijtimoiy mahsulot va milliy daromadining 10% ini tashkil qilmoqda. Shuning 90%i AQSh, Yaponiya va G'arbiy Yevropa hissasiga to'g'ri keladi.

Axborot intellektual faoliyatning muhim mahsuloti sanaladi. Sanoati rivojlangan barcha mamlakatlarda ushbu mahsulotlarni o'z foydalanuvchilariga yetkazishning "usullari va vositalari"ni ishlab chiqish hamda joriy etish jadal sur'atlarda olib borilmoqdaki, bu axborot tizimlari va texnologiyalari sanoatini yaratishda o'z aksini topgan.

Axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalarini ta'lim tizimida qo'llashda shaxsiy kompyuterning tutgan o'rnini oshib bormoqda. 2000 yilda AQShda 1000 kishiga 500 ta kompyuter to'g'ri kelgan bo'lsa, axborotlashgan iqtisod hali kirib bormagan mamlakatlarda ahvol ancha jiddiy. Ya'ni Braziliyada — 24, Rossiyada — 31, Turkiyada — 20, Hindistonda esa — bu raqam 3 taga to'g'ri kelmoqda. Internet orqali savdo-sotiq, qilish kundan-kunga ortib borayapti, jumladan AQShda shaxsiy kompyuter Internet tizimiga ulangan oilalarning 47%i elektron magazinlardan tovarlar sotib olishmoqda. Axborotlashgan iqtisod yangi ish o'rinlarini barpo etmoqda. Xizmatchilar o'z ish joyini AQShda o'rta hisobda 4 yilda, Yevropada esa 8 yilda almashtiradi. Bunday sharoitda uzluksiz ta'limni axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalarisiz yo'lga qo'yib bo'lmaydi.

Axborot texnologiyalari rivojlanishi bevosita iqtisodiy ob'ektlarning axborot tizimlaridan foydalanishi bilan bog'liq. Zamonaviy axborot texnologiyalari rahbarlarga, mutaxassislarga, texnik xodimlarga axborotni qayta ishlash va qarorlar qabul qilishda hamda to'liq va ishonchli bo'lgan zamonaviy axborot tizimini yaratishda ko'mak beradi.

Jahonda ta'lim tizimi tezkor sur'atlarda taraqqiy etib bormoqda. Misol uchun Gollandiyani olib qaraydigan bo'lsak, yuqori saviyaga ega bo'lgan bitiruvchilar ishsiz qolmoqda. Shuning uchun ham yetkazayotgan kadrlarimizga bo'lgan talab darajasini yaqindan o'rganishimiz kerak. Agar ichki bozorimizda bunday kadrlarga ehtiyoj bo'lmasa, Internet orqali tashqi bozorda ularga bo'lgan talabni qidirib topishimiz kerak. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, AQSH universitetlaridagi professorlarning 85% ini Hindistonliklar tashkil qiladi. Ularning ushbu yutuqlarga erishishini avvalo aniq fanlarni chuqur bilishi, chet tillarini mukammal o'rganganligi va axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalarini milliy iqtisod va ta'lim sohalarida samarali qo'llay bilishi bilan izohlash mumkin. Hozirgi kunda nafaqat ta'lim sohasiga, balki milliy iqtisodning barcha tarmoqlariga Internet, elektron tijorat, elektron biznes, virtual tijorat, virtual ta'lim, masofaviy o'qitish, virtual stand texnologiyalari keng ko'lamda kirib



kelmoqda. Xulosa qilib aytganda, ishlab chiqarish korxonalarida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy qilish davr talabidir.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги фармони. халқ сўзи.-2017.-8 февраль.-№28.

2. Иминов А.А., Джаматов М.Х. “Бошқарувда ахборот технологиялари” маърузалар матни. Тошкент-2017.

3. Арипов М., Бегалов Б., Бегимкулов У., Мамаражабов М. “Ахборот технологиялари” Ўқув қўлланма. Т.: “NOSHIR”-2009.

4. Арипов М., Бегалов Б., Бегимкулов У., Мамаражабов М. Ахборот технологиялари. Ўқув қўлланма. Т.: -Ношир

,

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [irodasalimova829@gmail.com](mailto:irodasalimova829@gmail.com), [aripovanasiba1976@gmail.com](mailto:aripovanasiba1976@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada pedagogik texnologiya va interfaol o'qitish jarayonining mazmun - mohiyati, pedagogik texnologiya doirasidagi yondoshuvlar haqida bayon etilgan.

**Kalit so'zlar:** texnologiya, mustaqil ta'lim, innovatsiya, yondashuv, an'anaviy va faol o'qitish, axborot

**Аннотация:** В статье рассматривается педагогическая технология, подходы педагогической технологии и значимость процесса интерактивного обучения.

**Ключевые слова:** технологии, самостоятельное обучение, инновации, подход, традиционное и активное обучение, информация

**Abstract:** This article deals with pedagogical technologies, approaches and significance of pedagogical technologies in the process of interactive teaching.

**Key words:** technology, independent learning, innovation, approach, traditional and active learning, information

Bugungi kunda ta'lim sohasida pedagogik texnologiyalar, interfaol o'qitish usullari kabi tushunchalardan keng foydalanib kelamiz. Ko'p pedagoglarimiz ushbu tushunchalarning mazmun - mohiyatini to'liq anglamaydilar va pedagogik texnologiya deganda faqat interfaol usullarni qo'llashni tushunadilar. Ushbu masalaga oydinlik kiritish maqsadida pedagogik texnologiya va interfaol o'qitish jarayonining mazmun - mohiyatini ochib bermoqchimiz.

«Texnologiya» so'zi pedagogikaga ishlab chiqarish sohasidan kirib kelgan. Bizga ma'lumki, har qanday texnologiya yakuniy natijaga qaratilgan bo'lib, bu natijani oldindan rejalashtiradi va bosqichma - bosqich amalga oshiradi. Eng muhimi shundaki, har qanday texnologiyada yakuniy natija kafolatlanadi.

Pedagogik texnologiya deganda oldindan loyihalashtirilgan va yakuniy natijani kafotlatlaydigan ta'lim va tarbiya jarayoni tushuniladi. Demak, pedagogik texnologiyani amalga oshirishdan avval o'quv maqsadlarini aniq belgilash zarurdir. O'qituvchi dars natijasini oldindan ko'z oldiga keltirishi lozim.

Pedagogik texnologiya doirasida ikki hil yondoshuvni ajratishimiz mumkin: texnologik va jarayonli.

Texnologik yondoshuvning maqsadi – talabalarga bilim berish, ularning ko'nikma va malakalarini rivojlantirishdir. Bu yondoshuvda o'quv maqsadini aniq va to'g'ri belgilash muhim hisoblanadi.

Jarayonli yondoshuvning maqsadi esa – talabalar tanqidiy tafakkurini, ijodiy va mustaqil fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishdir. Bu yondoshuvda jarayon maqsadga ko'ra muhim hisoblanadi. Aynan jarayonli yondoshuvda interfaol usullardan foydalaniladi. Chunki interfaol o'qitish usullarining aksariyati talabalarga yangi bilim bermaydi. Bu usullar o'quvchi va talabalarda mavjud bo'lgan

bilimlarni faollashtiradi, umumlashtiradi, analiz, sintez qilishga o'rgatadi. Interfaol usullar talabalarni mustaqil fikrlashga o'rgatishning asosiy mexanizmi hisoblanadi. Shuning uchun "Sinkveyn", "Klaster", "Nilufar guli", "Venn diagrammasi" va boshqa interfaol usullar asosida bajarilgan topshiriqlar baholanmaydi, talabalar rag'batlantiriladi, har qanday fikrlar qabul qilinadi (bu fikrlar o'qituvchining nuqtai nazaridan noto'g'ri bo'lsa ham). Interfaol o'qitish usullarini yaxshiroq anglashimiz uchun, ularni an'anaviy va faol o'qitish usullari bilan taqqoslaymiz: An'anaviy o'qitishda o'qituvchi faol ishtirok etib, o'quvchilarga faqat axborotni yetkazib beradi. Bunda axborot bir tomonlama uzatiladi.

O'quv jarayoni sifatini oshirishda mustaqil ta'limning roli so'zsiz katta. Pedagogdan tayyor ma'lumot olgandan ko'ra mustaqil faoliyat jarayonida olgan bilimni o'zlashtirish nisbatan ancha yaxshi natija beradi. Hozirgi davrda ta'lim tizimi oldiga qo'yilgan vazifalarni bajarish, talabalarning mustaqil ravishda o'quv materiallarini o'zlashtirishi, ularning kasbiy o'sishini rag'batlantirish, ularda ijodiy faollikni tarbiyalashda pedagoglarning mas'uliyatini oshirish zarur. Talaba va pedagog mustaqil ta'lim ularning manfaati uchun olib borilishini tushunishi kerak. Talaba bajarayotgan mustaqil ish pedagogi uchun emas, balki o'zi uchun, uning kelajakdagi muvaffaqiyatini ta'minlashining asosiy omili ekanligini tushunishi kerak.

Mustaqil ta'limni faollashtirmasdan oliy ta'limda talabalarni samarali o'qitishni ko'z oldimizga keltirish qiyin.

Hozirgi davr mutaxassisidan yuqori darajadagi tayyorgarlik, mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olish, belgilangan vazifalarni bajarish uchun ko'p ma'lumotlar orasidan kerakligini tanlab olish va bu ma'lumotlarni qayta ishlay olish talab qilinadi. Hozirgi zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislar tayyorlash uchun o'quv jarayonini tashkil etishni jiddiy ravishda o'zgartirish kerak, ya'ni auditoriya soati, passiv ma'ruza mashg'ulotlar ulushini kamaytirish hisobiga talabalarning mustaqil ishlari salmog'ini oshirish zarur.

Talabalarning ta'lim olishda an'anaviy o'qitish usulidan mustaqil faoliyatiga katta e'tibor berib borish asosiy yetakchi g'oyadir. Mustaqil ta'lim talabalarga bilim berishda bu talabani o'z holiga tashlab qo'yish emas, balki pedagog tomonidan muntazam boshqariladigan talabalarning mustaqil faoliyatidir. Shuni esdan chiqarish kerakki, har bir pedagog faqatgina o'zining fanini asosiy deb hisoblamasdan, talabani mustaqil ta'limga ajratilgan vaqti o'quv rejadagi barcha fanlar uchun ajratilganligini esdan chiqarish kerak, aks holda talabalarga keragidan ortiq berilgan vazifa mustaqil ta'limdan kuzatilgan ijobiy natija o'rniga, aksincha salbiy natijaga olib kelishi mumkin.

Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir:

- yangi bilim olish usullarini egallash, jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish;
- auditoriyadagi mashg'ulotlarda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va tartibga solish;

- me'yoriy-huquqiy aktlar, ma'lumotlar va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish;

- o'quv materiallarini mustaqil o'rganish;

- faolligi, bilim orttirishi, ijodiy tashabbusi, mas'uliyati va tartibligini rivojlantirish;

- olgan bilimlarini amaliyotda qo'llay olishni shakllantirish;

- mustaqil fikr yuritish, o'z-o'zini o'stirish, o'zining rejasini amalga oshirishni shakllantirish;

- tadqiqot qila olish qobiliyatini rivojlantirish.

Albatta, talabalarning mustaqil bilim olishini yo'lga qo'yish natijasida dars jarayoni samaradorligini oshirish va ta'lim sifatini ko'tarish o'qituvchining asosiy vazifalaridan biri hisoblanib, uning ta'lim berish jarayonini to'g'ri tashkil eta olishiga bog'liqdir.

Talabalarning o'quv malakalari o'quv materiallari bilan mustaqil ishlash jarayonida hosil bo'ladi. Boshqacha aytganda, o'quv malakalari o'quv materialini qabul qilish, qayta ishlash, uning muhim jihatlarni ajratish, yangi o'zlashtirgan bilimlarni avvalgilari bilan bog'lash, o'quv bilimlarini umumlashtirish, takrorlash va ularni amalda tadbiq qilgan holda masalalar hal qilishda egallanadi. Shunday qilib, o'quv malakalari talabalarning ta'lim jarayonidagi barcha o'quv-bilish faoliyatlari bilan bog'liqdir.

O'quv jarayoni davomida ma'ruza mashg'ulotlarini o'tishda ko'pgina pedagoglarimiz "Qanday metoddan foydalanish mumkin?" degan muammoga duch kelishadi. Ko'p hollarda bu muammo ma'ruza metodidan foydalangan holda yechiladi. Dars jarayonida ta'lim metodlarini tanlash mavzuning

mazmuniga bog'liq bo'ladi va o'ziga xos mazmunini bayon qilish taxnologiyasi tanlanadi, bunda talabalarning psixologik tayyorgarliklari, bilimlarni o'zlashtirish va fikrlash darajalari, har xil ta'lim bosqichi uchun mos metodlari hisobga olinadi.

O'qitishning faol usullarida ham o'qituvchi mashg'ulotning markazida bo'lib, axborotni yetkazib beruvchi yagona manba hisoblanadi. Lekin o'quvchilar passiv tinglovchilardan faol tinglovchilarga aylanadi. Ular savollar berishi, o'z fikrlarini bildirishlari mumkin. O'qitishning interfaol usullarida esa o'qituvchining roli keskin o'zgaradi – endi o'qituvchi darsning markaziy figurasidan darsning tashkilotchisiga aylanadi, darsning umumiy yo'nalishini belgilaydi (oldindan kerak bo'lgan topshiriqlarni tayyorlaydi, guruhlar ishini tashkil etish bo'yicha savollar va mavzularni tanlaydi), vaqtni nazorta qiladi, maslahat beradi, murakkab terminlarni tushuntirib beradi. O'quvchilarda esa axborotning qo'shimcha manbalari paydo bo'ladi – kitoblar, lug'atlar, entsiklopediyalar, kompyuter dasturlari va boshqalar. Bundan tashqari, o'quvchilarning ijtimoiy tajribalari ortadi – ular bir-birlari bilan muloqotga kirishadilar, berilgan topshiriqlarni hamkorlikda bajarishga o'rganadilar, bir birlarini fikrlarini tinglash va hurmat qilishga odatlanadilar.

Xulosa qilib aytganda, oliy ta'limda mustaqil ta'limni tashkil etishda interfaol texnologiyalardan foydalanish bugungi kunning eng muhim vazifalaridan biridir.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. Т., 2000.
2. Фарберман Б. Илғор педагогик технологиялар. -Т.: Фан. 2000.
3. Голиш Л.В., Файзуллаева Д.М. Педагогик технологияларни лойиҳалаштириш ва режалаштириш: Ўқув услубий қўлланма/ Инновацион таълим технологияси серияси. – Т.: “Иқтисодиёт” 2012
4. Ишмухамедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А. Таълимда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагогик-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар). Тошкент: Истеъдод, 2008.
5. Мажитова Ш. Инновационные педагогические технологии используемые в подготовке будущих учителей// Халқ таълими. -Тошкент, 2016.
6. N.A.Aripova “Preparing students for independent educational activities in credit-modular system” Journal of hunan university (natural sciences) vol. 48. no.11. november 2021 скопус журнал.
7. N.A.Aripova «Innovative methods of teaching architectural Disciplines» Global Advanced Research Journal of Educational Research and Review (ISSN: 2315-5132) Vol. 6(5) pp. 059-061, November, 2017 инпафактор журнал.

### **OLY TA'LIMDA ILG'OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNING TADBIQ ETILISHI - MODUL TEXNOLOGIYASI**

Toshkent arxitektura qurilish universiteti, O'zbekiston

E-mail: [aripovanasiba1976@gmail.com](mailto:aripovanasiba1976@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada pedagogik texnologiya va interfaol o'qitish jarayonining mazmun - mohiyati, pedagogik texnologiya doirasidagi yondoshuvlarni, qurilish fanlariga oid mavzularda modul texnologiyasi, interfaol o'qitish usullarini qo'llanilishi haqida bayon etilgan.

**Kalit so'zlar:** modul texnologiyasi, poydevor, tom yopma konstruksiyalari, tabiiy va texnologik ta'sirlar, mexanik, fizik yemirilish va defektlar, tabiiy omillar ta'siri.

**Аннотация:** В статье рассматривается педагогическая технология, подходы педагогической технологии и значимость процесса интерактивного обучения, а также применение модульной технологии, интерактивных методов обучения при преподавания строительных дисциплин.

**Ключевые слова:** модульная технология, фундамент, кровельные конструкции, природные и техногенные воздействия, механические, физические разрушения и дефекты, влияние природных факторов.

**Abstract:** This article deals with pedagogical technologies, approaches and significance of pedagogical technologies in the process of interactive teaching, and also application of the modul and interactive methods of teaching in training building and construction subjects.

**Key words:** modular technology, foundation, roof structures, natural and man-caused impacts, mechanical, physical damage and defects, the influence of natural factors.

O'quv modullarining ta'lim jarayoniga kiritilishi hisobiga ta'lim mazmuni yangilanib boradi. Modul – bir butun maqsadga, ya'ni ta'lim mazmuni va uni egallash texnologiyasini umumlashtirishga qaratilgan bo'g'in. Ta'lim mazmuni tugallangan mustaqil komplekslarda (axborot bloklarida) namoyon bo'ladi, ularni o'zlashtirish maqsadga mos ravishda amalga oshiriladi. Didaktik maqsad ta'lim oluvchi uchun shakllanadi va o'z ichiga nafaqat bilimlar hamji, balki ularni o'zlashtirish darajasi bo'yicha ko'rsatmalarni ham qamrab oladi.

Modullar ta'limni sub'ekt-sub'ekt asosiga o'tkazish, alohida o'quvchilar bilan ishlashni individuallashtirish, individual yordam ko'rsatishni me'yorlashtirish, o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi muloqot shakllarini o'zgartirishi mumkin. Pedagog modullar majmuasi va ketma-ket murakkablashib borayotgan didaktik masalalardan iborat bo'lgan dasturni ishlab chiqadi va o'quvchi o'qituvchi bilan birgalikda ta'lim olishni boshqarish imkoniyatini beradigan kirish hamda oraliq nazoratini ta'minlaydi. Modulli ta'lim texnologiyasi individuallashtirilgan ta'limning yo'nalishidan biri bo'lib, mustaqil ta'lim olishni amalga oshirish, nafaqat ish tempini balki o'quv materialining mazmunini ham me'yorlashtirish imkoniyatini beradi. Modul texnologiyasi modullarni loyihalashtirishdan boshlanadi (o'quv predmetining mazmuni va uning bo'limlarini strukturalash – kasbiy faoliyatning mantiqiy tugallangan, keyinchalik ta'limning mazkur darajasida bo'linmaydigan qismlarini ajratish). Keyin har bir ajratilgan modul mazmunini tashkil etuvchi faoliyat va maqsad aniqlanadi. Modulning maqsadlariga erishish bosqichma - bosqich amalga oshirilganligi uchun, har bir qadam o'quv elementi ko'rinishida ishlab chiqiladi.

Biz quyida “Binoning asosiy konstruktsiyalarida uchraydigan shikastlanish va avariya holatlari” mavzusi bo'yicha o'quv modullari namunasini ishlab chiqdik. “Binoning asosiy konstruktsiyalarida uchraydigan shikastlanish va avariya holatlari” mavzusi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Poydevorlarda uchraydigan shikastlanishlar.
- Devorlarda uchraydigan shikastlanishlar.
- Tom yopma konstruktsiyalarida uchraydigan shikastlanishlar.
- Binolarga tabiiy va texnologik ta'sirlar.
- Qurilish konstruktsiyalarining namlanishi va undan himoyalani sh usullari.
- Bino elementlarini erta eskirishi va uni oldini olish.

“Binoning asosiy konstruktsiyalarida uchraydigan shikastlanish va avariya holatlari” mavzusi bo'yicha quyidagi modul texnologiyasini ishlab chiqildi. Biz bunda beshta modul ishlab chiqdik:

**1 – modul – Poydevorlarda uchraydigan shikastlanishlar.**

Bunda talabalarga mexanik, fizik yemirilish va defektlar; yer osti qismining cho'kishi natijasida paydo bo'ladigan yoriqlarni aniqlash; poydevorlarning yemirilishiga ta'sir qiluvchi omillar haqida ma'lumot beriladi.

**2 – modul – Devorlarda uchraydigan shikastlanishlar.**

Bunda talabalarga devorlarda yoriqlarning paydo bo'lishi; devorlarning shikastlanishi va deformatsiyalanishiga olib keluvchi sabablar; devordagi yoriqlarning tashqi ko'rinishi va xarakteriga qarab, ularning kelib chiqishi sababini aniqlash haqida ma'lumot beriladi

**3 – modul – Tom yopma konstruktsiyalarida uchraydigan shikastlanishlar.**

Bunda talabalarga tom qoplamasining ishonchliligi va umrboqiyligi; chordoqli tom yopmalarining afzalligi; yopma konstruktsiyalaridagi defektlar haqida ma'lumot beriladi.

**4 - modul – Binolarga tabiiy va texnologik ta'sirlar.**

Bunda talabalarga tabiiy omillar ta'siri; havo muhitining ta'siri; tajavvuzkor muhitning turkumlari va ularning metall va nometall ashyolarga bo'lgan ta'siri haqida ma'lumot beriladi.

**5 - modul – Qurilish konstruktsiyalarining namlanishi va undan himoyalani sh usullari.**



Bunda talabalarga qurilish konstruktsiyalarini yemirilishiga olib boruvchi eng ko'p tarqalgan va sezilarli ta'sir qiluvchi omillar; havoning nisbiy namligi bo'yicha xonalarning turkumlari; to'siq konstruktsiyalarda namlanishining turlari haqida ma'lumot beriladi.

Har bir modul uchun aloxida texnologiya ishlab chiqamiz.

**1 - modul – Poydevorlarda uchraydigan shikastlanishlar.**

Maqsad. Ushbu modul yakunida:

- mexanik, fizik yemirilish va defektlar haqida tushunchaga ega bo'ladi;
- yer osti qismining cho'kishi natijasida paydo bo'ladigan yoriqlarni aniqlaydi;
- poydevorlarning yemirilishiga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qiladi.

**2 - modul – Devorlarda uchraydigan shikastlanishlar.**

Maqsad. Ushbu modul yakunida:

devorlarda yoriqlarning paydo bo'lishi sabablarini biladi; devorlarning shikastlanishi va deformatsiyalanishiga olib keluvchi sabablarni umumlashtiradi; devordagi yoriqlarning tashqi ko'rinishi va xarakteriga qarab, ularning kelib chiqishi sababini aniqlaydi.

**3 – modul – Tom yopma konstruktsiyalarida uchraydigan shikastlanishlar.**

Maqsad. Ushbu modul yakunida:

- tom qoplamasining ishonchliligi va umrboqiyiligini tahlil qiladi;
- chordoqli tom yopmalarining afzalligini biladi;
- yopma konstruktsiyalaridagi defektlarni izohlab beradi.

**4 - modul – Binolarga tabiiy va texnologik ta'sirlar.**

Maqsad. Ushbu modul yakunida:

• tabiiy omillar ta'sirini biladi;

• havo muhitining ta'sirini tahlil qiladi;

• tajavvuzkor muhitning turkumlari va ularning metall va nometall ashyolarga bo'lgan ta'sirini tahlil qiladi.

**5 - modul – Qurilish konstruktsiyalarining namlanishi va undan himoyalash usullari.**

Maqsad. Ushbu modul yakunida:

• qurilish konstruktsiyalarini yemirilishiga olib boruvchi eng ko'p tarqalgan va sezilarli ta'sir qiluvchi omillar haqida biladi;

• havoning nisbiy namligi bo'yicha xonalarning turkumlari haqida gapirib beradi;

• to'siq konstruktsiyalarda namlanishining turlari tahlil qiladi.

Modulli ta'lim texnologiyasi didaktikaning tizimlilik, onglilik, tushunarlik kabi tamoyillariga asoslanadi. Modulli ta'limda bir modulni o'zlashtirmasdan, ikkinchi modulga o'tilmaydi. Bu esa o'zlashtirish samaradorligini yanada oshiradi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Голиш Л.В., Файзуллаева Д.М. Педагогик технологияларни лойиҳалаштириш ва режалаштириш: Ўқув услубий қўлланма/ Инновацион таълим технологияси серияси. – Т.: “Иқтисодиёт” 2012.
2. Фарберман Б. Илғор педагогик технологиялар. - Т.: Фан. 2000.
3. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. Т., 2000.
4. Бозорбоев Н., Хушназаров Б. Қурилиш машиналари. Ўқув қўлланма. ТАҚИ, 2014 й.