

# JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2024 Vol. 1  
ISSN: 2181-2438



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



**JOURNAL OF TRANSPORT**

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

**ISSN 2181-2438**

**VOLUME 1, ISSUE 1**

**MARCH, 2024**



[journals.tstu.uz](http://journals.tstu.uz)

# TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

## JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 1, ISSUE 1 MARCH, 2024

**EDITOR-IN-CHIEF**

**SAID S. SHAUMAROV**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Deputy Chief Editor**

**Miraziz M. Talipov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

---

Founder of the scientific and technical journal “Journal of Transport” – Tashkent State Transport University, 100167, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Temiryo‘lchilar str., 1, office: 465, e-mail: publication@tstu.uz.

The “Journal of Transport” publishes the most significant results of scientific and applied research carried out in universities of transport profile, as well as other higher educational institutions, research institutes, and centers of the Republic of Uzbekistan and foreign countries.

The journal is published 4 times a year and contains publications in the following main areas:

- Business and Management;
- Economics of Transport;
- Organization of the Transportation Process and Transport Logistics;
- Rolling Stock and Train Traction;
- Infrastructure;
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields;
- Technology and Organization of Construction, Management Problems;
  - Water Supply, Sewerage, Construction Systems for Water Protection;
  - Technosphere Safety;
  - Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications, Electrical Engineering;
    - Materials Science and Technology of New Materials;
    - Technological Machines and Equipment;
    - Geodesy and Geoinformatics;
    - Car Service;
    - Information Technology and Information Security;
    - Air Traffic Control;
    - Aircraft Maintenance;
    - Traffic Organization;
    - Operation of Railways and Roads;

---

Tashkent State Transport University had the opportunity to publish the scientific-technical and scientific innovation publication “Journal of Transport” based on the Certificate No. 1150 of the Information and Mass Communications Agency under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. Articles in the journal are published in Uzbek, Russian and English languages.

**EDITORIAL BOARD**

**Viktor A. Sidorov**

*Professor, Doctor of Economic Sciences, Kuban State University*

**Olga I. Kopytenkova**

*Professor, Doctor of Medical Sciences, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University*

**Oksana D. Pokrovskaya**

*Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University*

**Oleg R. Ilyasov**

*Professor, Doctor of Biological Sciences, Ural State Transport University*

**Timur T. Sultanov**

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, L.N. Gumilyov Euroasian National University*

**Dmitriy V. Efanov**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Russian University of Transport (MIIT)*

**Oyum T. Balabayev**

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Abylkas Saginov Karaganda Technical University*

**Anvar A. Nazarov**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Matluba A. Khadjimukhametova**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Abdusalam V. Umarov**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Shinpolat M. Suyunbaev**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Bahodir A. Mirsalixov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Asadulla R. Azizov**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Barno Dj. Salimova**

*Professor, Candidate of Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Vladimir M. Soy**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Rustam A. Narov**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Akhmadjon S. Ibadullaev**

*Professor, Doctor of Sciences in Chemistry, Tashkent State Transport University*

**Rakhima X. Khalilova**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Abdullaaziz Artikbaev**

*Professor, Doctor of Sciences in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Ravshanbek M. Mirsaatov**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Elmira U. Teshabaeva**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Sakijan K. Khudayberganov**

*Professor, Candidate of Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Igor K. Kolesnikov**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Masud N. Masharipov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technics, Tashkent State Transport University*

**Gulshan R. Ibragimova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technics, Tashkent State Transport University*

**Jamshid R. Qobulov**

*Professor, Candidate of Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Sunnatillo T. Boltaev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Shukhrat U. Saidivaliev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technics, Tashkent State Transport University*

**Dilfuza A. Makhmudova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Ilxom A. Kodirov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**JOURNAL OF TRANSPORT**  
**SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL**  
**VOLUME 1, ISSUE 1 MARCH, 2024**

**Nematjon R. Mukhammadiev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Shukhrat B. Djabbarov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Bahrom A. Abdullaev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Usarkul Rakhmanov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Lola D. Sharipova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Mavjuda Yu. Mansurova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Pedagogics, Tashkent State Transport University*

**Gulnora A. Kasimova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Diloram K. Sabirova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Khasan K. Umarov**

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Dilmurod B. Butunov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Aleksandr A. Svetashev**

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Sherzod B. Jumaev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Khasan M. Kamilov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Obidjon T. Aliev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Technics, Tashkent State Transport University*

**Ravshan S. Khikmatov**

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Saodat A. Yuldasheva**

*Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Tashkent State Transport University*

**Nilufar U. Babakhanova**

*Doctor of Philosophy in Economics, Tashkent State Transport University*

**Ayjan B. Djumanova**

*Professor, Doctor of Philosophy in Economics, Tashkent State Transport University*

**Abdurakhman P. Akhmedov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Nagima T. Khudayberganova**

*Senior Teacher, Doctor of Philosophy in Chemical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Khayotjon M. Qurbonov**

*Assistant, Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Akmaljon G. Ikromov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Makhira N. Usmanova**

*Doctor of Philosophy in Economic Sciences, Tashkent State Transport University*

**Shakhboz U. Normurodov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

**Sayyora T. Tuychieva**

*Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Sherzodbek Sh. Ismoilov**

*Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics, Tashkent State Transport University*

**Malika N. Tuychieva**

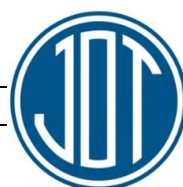
*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

<b><i>F.E. Abdukadirov, T.M. Khasanov</i></b> <i>Basic requirements for road passengers and function parameters.....</i>	<b><i>8</i></b>
<b><i>U.T. Berdiyev, U.B. Sulaymonov, N.R. Amanlikova</i></b> <i>Energy-efficient composite materials for electrical engineering.....</i>	<b><i>12</i></b>
<b><i>A.P. Akhmedov, S.B. Khudoyberganov</i></b> <i>Reuse of wastewater in urban conditions for technical purposes.....</i>	<b><i>16</i></b>
<b><i>M.X. Miralimov, Sh.U. Normurodov, B.F. Anvarov</i></b> <i>Investigation of tunnel seismic resistance according to various loading schemes of the theory of seismic resistance of underground structures.....</i>	<b><i>20</i></b>
<b><i>D.I. Ilesaliev, F.K. Azimov, J.A. Shihnazarov</i></b> <i>Technical and economic indicators of grain cargo transportation in wagons and container- platform.....</i>	<b><i>30</i></b>
<b><i>S.A. Uktamov, G.D. Talipova</i></b> <i>Main approaches to strategic planning of the activities of a higher educational institution.....</i>	<b><i>33</i></b>



*M.I. Akbarov, S.A. Uktamov*

*The role of strategic planning in the strategic management of higher educational institution.....37*



# Basic requirements for road passengers and function parameters

F.E. Abdukadirov<sup>1</sup><sup>a</sup>, T.M. Khasanov<sup>1</sup><sup>b</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The main requirements for overpasses, one of the main elements of the road transport infrastructure system, are highlighted in this research work. The increase in the number of people and vehicles in cities requires the construction of new modern and world-standard overpasses in the road transport system. Overpasses are important engineering structures used to eliminate traffic jams and traffic intersections in residential areas. Also, the daily increase in the traffic flow in developed countries makes it necessary to create overpasses, bridges, overpasses designed to ensure the safe movement of pedestrians [2].

**Keywords:** bridge, overpass, transport, design, strength, safety, standard, AutoCAD, ArchiCAD

## Yo'l o'tkazgichlariga qo'yiladigan asosiy talablar va funksiyalar parametrlari

Abduqadirov F.E.<sup>1</sup><sup>a</sup>, Xasanov T.M.<sup>2</sup><sup>b</sup>

<sup>1</sup>Toshkent davlat transport universiteti, Tashkent, O'zbekiston

**Annotatsiya:** Ushbu tadqiqot ishida yo'l transport inftatuzilma tizimining asosiy elementlaridan biri yo'l o'tkazgichlariga qo'yiladigan asosiy talablari yoritilgan. Shaharlarda aholi va transport vositalarini sonining oshishi yo'l transport tizimida yangi zamonaviy va jahon standartlariga ega yo'l o'tkazgichlarini qurish talab etiladi. Yo'l o'tkazgichlar aholi yashash punktlarida tirbandlikni hamda transport kesishmalarini bartaraf etish uchun foydalaniladigan muhim muhandislik inshootlari hisoblanadi. Shuningdek, rivojlangan davlatlarda transport oqimining kundan kunga ortib borishi yo'l o'tkazgichlar, ko'priklar, piyodalar xavfsiz harakatlanishini ta'minlashga mo'ljallangan estakadalar yaratish zaruriyatini keltirib chiqarmoqda[2].

**Kalit so'zlar:** ko'prik, yo'l o'tkazgich, transport, loyihalashtirish, mustahkamlik, xavfsizlik, standart, AutoCAD, ArchiCAD

### 1. Kirish

Shahar transport infratuzilmasi rivojlantirishda yer usti yo'l o'tkazgichlari loyihalashtirish muhim chora-tadbirlar hisoblanadi. Har qanday ko'prik, estakada, yo'l o'tkazgichlari muhim muhandislik inshooti hisoblanishi uchun unga qo'yiladigan bir qator talablarni qondirishi kerak. Barcha talablarni o'zida aks etgan qurilishi rejalashtirilgan sun'iy inshootni 1-rasm orqali ko'rish mumkin. Ko'prikning reja va profildagi joylashuvi shaharning bosh rejasi yoki ko'prikkatutash hududlarning sxemasi bilan bog'liq bo'lishi kerak. Ko'prikning joylashuvi qarama-qarshi qirg'oqlarda joylashgan shahar tumanlari o'rtasidagi transport aloqasi uchun qulay bo'lishi, ko'prikdan o'tadigan transport vositalari uchun eng qisqa masofani ta'minlashi kerak [1].

### 2. Tadqiqot metodikasi

Quyida keltirilgan tahliliy ma'lumot va taqdiqotlar asosida zamonaviy yo'l o'tkazgichlarni chidamliligini oshirish, yuqori darajada xavfsizlikni oshirish, shu bilan birga kapital va ekspluatatsion xarajatlarni qisqartirishga yo'naltirilgan. Zamonaviy muhandislik inshootiga qo'yilgan talablar quyidagilardan iborat:

Arxitektura va rejalashtirish talablari. Ko'priklarni loyihalashda odatda hisobga olinadigan ba'zi umumiy arxitektura va rejalashtirish talablari mavjud:

a) o'tkazuvchanlik. Ko'prik transport oqimi uchun zarur quvvatni ta'minlash uchun mo'ljallangan bo'lishi kerak;

b) estetika. Ko'prik dizayni atrof-dagi arxitektura va tabiiy landshaftga mos kelishi kerak. Ko'prikning estetikasi shahar qiyofasini yaratishda muhim o'rin tutadi;

c) ijtimoiy-madaniy jihatlari. Ko'prikni loyihalashda mahalliy hamjamiyatga ta'siri, tarixiy ahamiyati kabi ijtimoiy-madaniy jihatlarni ham hisobga olinadi;

d) atrof-muhitga ta'siri. Zamonaviy dizayndagi yo'l o'tkazgichlarni atrof-muhitga salbiy ta'sirlarini minimallashtirish uchun ko'priklarning ta'sirlariga tobora ko'proq e'tibor qaratilmoqda.

e) funksionallik. Ko'prik mo'ljallangan maqsadiga mos bo'lishi, transport vositalari yoki piyodalarning xavfsiz va samarali harakatlanishini ta'minlashi kerak [3];

f) noqulay sharoitlarga qarshilik. Ko'prik turli iqlim sharoitlari, geologik xususiyatlar va uning barqarorligiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan boshqa omillarni hisobga olgan holda loyihalashtirilishi kerak;

g) mustahkam va ishonchli. Ko'prik o'z xizmat muddati davomida duch keladigan yuklarga bardosh beradigan darajada mustahkam va ishonchli bo'lishi kerak;





Bu ko'priklar uchun arxitektura-rejalashtirish talablarini ishlab chiqishda hisobga olinadigan asosiy jihatlardan bir nechtasi hisoblanadi. Har bir ko'priklar o'ziga xosdir va uni loyihalashda individual yondashuvni talab qiladi [3].



1-rasm. Kelajakda qurilishi rejalashtirilayotgan katta Smolenskiy ko'prigi (Sankt-Peterburg)

Har bir mamlakatda yer usti o'tkazgichlarini loyihalashtirishda yuqorida keltirilgan talablarni bajargan holda amalga oshirilishi zarur. Yuqorida 1-rasmda keltirilgan Sankt-Peterburg shahrida qurilishi rejalashtirilayotgan Smolenskiy ko'prigi tenderining texnik shartlarida ko'priklariga qo'yilgan talablar yoritilgan.

Ishlab chiqarish va ekspluatatsiya talablari. Odatda ko'priklarning turiga, maqsadiga va joylashishiga bog'liq. Ko'prikdagi yo'lning kengligi transport oqimining o'sishi istiqbolini hisobga olgan holda loyiha quvvatiga mos kelishi kerak. Ko'priklarni loyihalash va ishlatishda odatda e'tiborga olinadigan ba'zi asosiy talablar mavjud:

a) yuk ko'tarish qobiliyati. Ko'priklar kutilgan yuklarga mo'ljallangan bo'lishi kerak. Ko'priklarning yuk tashish hajmi kutilayotgan transport hajmiga mos kelishi kerak [4];

b) mustahkamlik va ishonchlik. Ko'priklar yuklarga, shu jumladan statik va dinamik yuklarga, shuningdek, shamol, zilzilalar va boshqalar kabi tashqi omillarning ta'siriga bardosh bera oladigan darajada mustahkam bo'lishi kerak;

c) xavfsizlik. Ko'priklar transport vositalari va piyodalar uchun xavfsiz bo'lishi kerak. Bunda to'g'ri yoritilganlik, sirpanishga qarshi va boshqa xavfsizlik choralarini kiradi;

d) chidamlilik va korroziyaga qarshilik. Ko'priklar uzoq xizmat qilish muddatiga ega bo'lishi va korroziyaga va boshqa turdagi yemirilishlarga chidamli bo'lishi kerak;

e) Qoidalar va standartlarga muvofiqligi. Ko'priklar ko'priklarni qurish va ishlatish uchun belgilangan barcha amaldagi qoidalar va standartlarga mos kelishi kerak;

f) texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash. Ko'priklar texnik xizmat ko'rsatish qulayligini va transport oqimi uchun jiddiy muammolarsiz ta'mirlash ishlarini bajarish imkoniyatini ta'minlaydigan tarzda ishlab chiqilishi kerak[5];

g) o'zgaruvchan sharoitlarga moslashuvchanligi. Ko'priklar o'zgaruvchan iqlim sharoitlariga, suv toshqini, avtomobil og'irligining o'zgarishi va boshqa omillarga moslasha olishi kerak. Bu ko'pchilik ko'priklarga qo'llanilishi mumkin bo'lgan umumiy tamoyillar.

Aniq talablar muayyan loyihaga va uning ish sharoitlariga qarab farq qilishi mumkin.

Loyihalash va hisoblash talablari. Inshoot va uning alohida elementlari mustahkamlik, barqarorlik va bikrlilik shartlarini bajarishi kerak:

a) konstruksiyaning mustahkamlik sharti. Bunda uning barcha elementlari va ulanishlaridagi kuchlar yoki kuchlanishlar ma'lum ruxsat etilgan qiymatlardan oshmasligi kerak [6,7];

b) Inshootning ustuvorlik sharti. Har qanday hisoblangan tashqi yuklarning ta'siri ostida asl shakli va holatini saqlab turish qobiliyati bilan belgilanadi;

c) yo'l o'tkazgichning bikrlilik sharti. Yuklarning ta'siri ostida uning deformatsiyasi ruxsat etilgan qiymatlaridan oshmasligi kerak. Agar ko'priklar yoki uning alohida elementlari yetarlicha bikrlilik bo'lmasa, u holda ko'priklar bo'ylab harakatlanayotganda sezilarli tebranishlar paydo bo'lishi mumkin, bu elementlarning ulanishlarini zaiflashtiradi va buzadi.

Hozirgi kunda zamonaviy dasturlar yordamida mustahkamlik, bikrlilik va ustuvorliklarni aniqlashda, loyihalashda, qurishda, shuningdek turli xil bino inshootlar, sun'iy inshootlar, ko'priklar va tonnellar hisobida, AutoCAD, ArchiCAD, Revit, SCAD Soft, LIRA SAPR, ANSYS kabilardan foydalanilmoqda [8].

Iqtisodiy talablar. Eng kam mehnat talab qiladigan ko'priklar qurish uchun eng kam mablag' va materiallarni talab qiladigan yechimini loyihalashda tanlash zaruratidan iborat:

a) materiallardan optimal foydalanish. Ko'priklar qurilish materiallaridan eng samarali foydalanish uchun mo'ljallangan bo'lishi kerak. Materiallarning ortiqcha sarflanishiga yo'l qo'yimaslik va shu bilan birga strukturaning kerakli mustahkamligi va chidamliligini ta'minlash kerak;

b) foydalanish xarajatlarni minimallashtirish. Ko'priklar foydalanish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarni minimallashtirish uchun mo'ljallangan bo'lishi kerak. Bunga minimal ta'mirlashni talab qiladigan bardoshli materiallarni tanlash, shuningdek, tekshirish va ta'mirlash uchun oson bo'lgan tuzilmalarni loyihalash kiradi.

Ekologik talablar. Atrof-muhitni muhofaza qilish bilan belgilanadi. Sun'iy inshootni loyihalashda eng kam ta'sir tamoyiliga amal qilish kerak. Shahar ko'priklari uchun ekologik talablar bir nechta jihatlarini o'z ichiga oladi [9]:

a) qurilish materiallari. Qayta ishlangan yoki kam uglerodli toza materiallardan foydalanish sun'iy inshootga atrof-muhitning nojo'ya ta'sirlarini kamaytiradi;

b) energiya samaradorligi. Energiya tejamoq yoritish yoki energiya ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan quyosh panellaridan foydalanish hamda energiya tejovchi texnologiyalarni o'z ichiga olgan ko'priklarni loyihalash;

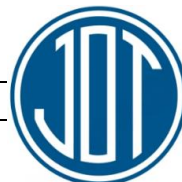
c) tabiatni muhofaza qilish. Ko'priklar qurilishining atrof-muhitga, jumladan, suv va yer muhofasazi, biologik xilma-xillik va mahalliy ekotizimlarga ta'sirini hisobga olish muhimdir;

d) chiqindilarni boshqarish. Atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish uchun qurilish chiqindilarini utilitatsiya qilishni rejalashtirish va ularni qayta ishlashni ta'minlash;

e) transport va qulaylik. Muqobil transport turlaridan foydalanishni rag'batlantirish va havo ifloslanishini kamaytirish uchun ko'priklarni piyodalar va velosipedchilar uchun qulay qilib loyihalash;

f) yashil maydon. Havo sifatini yaxshilash, yoqimli shahar muhitini yaratishda va biologik xilma-xillikni qo'llab-quvvatlash uchun ko'priklar ustidagi yashil maydonlarni ko'paytirish zarur.

Bardoshli va ekologik toza infratuzilma ob'ektlarini yaratish uchun shahar ko'priklarini loyihalash va qurishda ushbu va boshqa ekologik jihatlarini hisobga olish kerak.



Yo'l o'tkazgichlarning funksional parametrlari deyilganda – bu foydalanuvchilarning ehtiyojlarini qondirish va ularning xavfsiz va samarali ishlashini ta'minlash uchun yaroqliligini belgilaydigan xususiyatlar hisoblanadi [9]. Sun'iy inshootning asosiy foydalanish vazifalariga quyidagilar kiradi:

- xizmat muddati;
- transport xafsizligi;
- o'tkazuvchanlik qobiliyati;
- yuk ko'tarish qobiliyati.

Xizmat muddati. Bu ma'lum vaqt davomida kapital ta'mirlash yoki rekonstruksiya qilmasdan, belgilangan texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimi bilan ish holatini saqlab turish xususiyatidir.

Strukturaning chidamliligiga ta'sir qiluvchi omillar:

- a) material sifati va konstruktiv yechimlari;
- b) inshootdan foydalanish sharoitlari (yuk, atrof-muhit ta'siri va boshqalar).

- c) ta'mirlash va saqlash tizimi.

Sun'iy inshootning xizmat muddatini oshirish usullari:

- a) sifatli material va konstruksiyalardan foydalanish;
- b) qurilish va ta'mirlash texnologiyasiga rioya qilish;

- c) inshootni muntazam ravishda texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash;

- d) yo'l o'tkazgichni atrof-muhitning salbiy ta'siridan himoya qilish.

Ko'prik konstruksiyalari elementlarining loyihalash muddati texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun standart shartlarga muvofiqligi 1-jadvalda keltirilgan.[9,16]

1-jadval

Ko'prik elementlari	Loyiha xizmat muddati, yildan kam emas
Uzunligi 33 m dan ortiq bo'lgan oraliq konstruksiyalar, tayanchlar (yag'ochlardan tashqari)	100
Uzunligi 33m gacha bo'lgan oraliq konstruksiyalar	75
Oraliq va tayanchlarning yog'och konstruksiyalari	25
Respublika avtomagistralari va shaharlardagi ko'priklarning qatnov qismini qoplash	7
Mahalliy yo'llardagi va qishloq joylardagi ko'priklarning qatnov qismini qoplash	10
Ko'prik yo'llarining gidroizolyatsiyasi	15
Suv qochirish va drenaj tizimi	20
Chegaralovchi qurilmalari	20
Rezina tayanch qismlari	25
Poliuretan tayanch qismlari	100
Foydalanish obyektlari	50
Ko'prik oraliq qurilmalarining yog'och elementlari	5

Ko'priklarga qo'yiladigan umumiy talablar ishonchlilikni ham o'z ichiga oladi, ya'ni inshootni shunday loyihalash kerakki, strukturaga texnik xizmat ko'rsatish sharti bilan uning strukturaviy elementlari kamida ishonchligiga ega bo'lishi, butun konstruksiya xizmat

muddati davomida ishonchlilik normasidan pastga tushmasligi kerak [8,9].

Ko'prik konstruksiyalari uchun ularning ishdan chiqishining iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik oqibatlariga qarab, javobgarlikning uchta darajasi belgilanadi, bularning hammasi ishonchlilik koeffitsiyenti  $\square$ n bilan hisobga olinadi. Koeffitsiyent  $\square$ n qiymatlari 2-jadvalga muvofiq olinishi kerak [9,17]

2-jadval

Vazifalarning kategoriyasi	Inshootning xususiyatlari	Vazifasiga qarab ishonchlilik koeffitsiyenti
1 (yuqori)	Ko'priklar yuqori iqtisodiy va ijtimoiy ahamiyatli muqobil bo'lmagan aloqa vositasi sifatida xizmat qiladi; katta va o'rta ko'priklar;oraliqlari 40 m va undan ortiq bo'lgan ko'priklar;metro ko'prigi; temir yo'l ko'priklari	1,05
2 (o'rtacha)	I va III sinflarga kirmagan barcha ko'priklar	1,0
3 (quyi)	Vaqtinchalik ko'priklar	0,90

Vazifasiga qarab ishonchlilik koeffitsiyentining son qiymatlari hisobiy amallar yordamida aniqlanadi.

Transport xafsizligi. Bunda transport inshootlarida transport vositalari harakatining ruxsat etilgan maksimal tezligi bilan tavsiflanadi.Bu foydalanish va yo'l va ko'prik sirtining rejasi va profiliga qo'yiladigan ta'lablar bilan ta'minlanishi lozim, shuningdek, mustahkam himoyalangan bo'lishi kerak. Piyodalar harakati xavfsizligi to'siqlarning mustahkamligi, balandligi va piyodalar yo'laklarining sifat talablari bilan ta'minlanadi [5].

O'tkazuvchanlik qobiliyati.

Ko'prik konstruksiyalarining o'tkazuvchanlik qobiliyati transportning maksimal mumkin bo'lgan harakat intensivligi bilan tavsiflanadi, shuningdek, kemalar, suv oqimi, transport (yo'l o'tkazgichlar) va kommunikatsiyalarni inshoot osti ko'ndalang kesimida o'tish imkoniyati bilan baholanadi.

Yuk ko'tarish qobiliyati. Ma'lum bir turdagi harakatlanuvchi vaqtinchalik yukning yuqori qiymati bilan xarakterlanadi, bu yukning ta'siri inshoot elementlari uchun xavfsiz bo'lishi keak. Foydalanilayotgan ko'priklar uchun yuk ko'tarish qobiliyati ma'lum turdagi transport vositasining maksimal og'irligi bilan tavsiflanadi. Ko'prik loyihalanaotgan davrida mustahkamlik va ustuvorlika hisoblanishi va foydalanishda me'yoriy yuk ko'tarish qobiliyatlarini ko'rsatilishi kerak.



### 3. Xulosa

Yuqorida yoritilgan tadqiqotlar asosida yangi turdagi loyihalananayotgan yo‘l o‘tkazgichlari aniq talablarni bajarishi zarurligi ko‘rsatilgan. Ushbu talablarni qondirish shahar sharoitida ishonchli, xavfsiz, qulay va estetik jihatdan yoqimli transport infratuzilmasini ta‘minlash zaruratini ko‘rsatadi. Samarali shahar transporti tuzilmasi aholining harakatchanligini oshirishga, shaharning iqtisodiy rivojlanishiga va fuqarolarning hayot sifatini yaxshilashga asos bo‘ladi. Shuningdek, inshootdan foydalanish xususiyatlarini baholashda so‘rovnomalarni o‘tkazish, statistik ma‘lumotlarni tahlil qilish, mutaxassislar fikrlari va qo‘shimcha usullar yordamida amalga oshiriladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar/ References

- [1] Шермухамедов У.З. Гашение продольных сейсмических колебаний опор балочных мостов с сейсмоизолирующими опорными частями / Ташкент: Издательство «Complex Print», 2020. – 260 стр.
- [2] Астанков, К. Ю. Городские транспортные сооружения : методические указания / К. Ю. Астанков. – Екатеринбург : УрГУПС, 2016. – 35, [1] с
- [3] Саламахин П. М., Маковский Л. В., Попов В. И., Васильев А. И. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник: в 2-х книгах. – М. : Академия, 2007
- [4] Бондаренко В.М. Расчетные модели силового сопротивления железобетона. – Москва, 2004. –472 с.
- [5] Саламахин П. М. Проектирование мостовых и строительных конструкций: учебное пособие для вузов. – М.: Кнорус, 2011.

[6] Абдусаттаров А., Сабиров Н.Х., Абдукадиров Ф.Э. Модели деформирования и методы расчета несущих элементов тонкостенных конструкций. Ташкент, «Узбекистон», 2019. - 100 с.

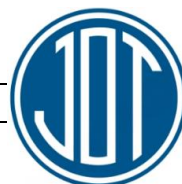
[7] Абдукадиров Ф.Э. Компьютерная реализация расчета эстакада-ригеля на стойки с применением ANSYS // “Experimental and theoretical research in modern science” Kishinev, Moldova, 2021, №68, – С.215–221

[8] ШНҚ 2.05.03-12 «Кўприklar ва куvурлар» Ўзбекистон Республикаси “Давархитекткурулиш”, Тошкент ш., 2012 й., 418 бет,

[9] Пастушков, Г. П Проектирование мостов: пособие для студентов специальности 1-70 03 02 «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены»: в 2 ч. Ч.1 / Г. П. Пастушков, Л. Г. Расинская. – Минск: БНТУ, 2017. – 41 с. ISBN 978-985-550-621-9 (Ч. 1).

### Mualliflar to‘g‘risida ma‘lumot / Information about the authors

Abduqadirov Farhod	Toshkent davlat transport universiteti “Amaliy maxanika” kafedrasida dotsenti.
Farkhod Abdukadirov	t.f.f.d (PhD), E-mail: <a href="mailto:farkhod.erkinovich@mail.ru">farkhod.erkinovich@mail.ru</a>
	Tel.:+998977722447 <a href="https://orcid.org/0000-0003-2271-3768">https://orcid.org/0000-0003-2271-3768</a>
Xasanov Temurbek	Toshkent davlat transport universiteti “Amaliy maxanika” kafedrasida doktoranti,
Temurbek Khasanov	E-mail: <a href="mailto:tima.maksudovich.1991@mail.ru">tima.maksudovich.1991@mail.ru</a>
	Tel.: +998974552979 <a href="https://orcid.org/0009-0007-8137-853x">https://orcid.org/0009-0007-8137-853x</a>



## Energy-efficient composite materials for electrical engineering

U.T. Berdiyev<sup>1</sup><sup>a</sup>, U.B. Sulaymonov<sup>1</sup><sup>b</sup>, N.R. Amanlikova<sup>1</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The article discusses methods of using soft magnetic composite materials for elements of electrical equipment. High densities usually improve magnetic properties, both to reduce hysteresis losses and to obtain high magnetic induction. In addition, in order to further reduce hysteresis losses, heat treatment of the pressed part is required to relieve stress. This effect is achieved when soft magnetic composite materials are used for magnetic circuits of electric motors.

**Keywords:** composite, soft magnetic, effect, cores, hysteresis curve, field uniformity, electromagnet, ponderomotive force

## Энергоэффективные композитные материалы для электромашиностроения

Бердиев У.Т. <sup>1</sup><sup>a</sup>, Сулаймонов У.Б. <sup>1</sup><sup>b</sup>, Н.Р. Аманликова <sup>1</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** В статье рассмотрены методы использования магнитномягких композиционных материалов для элементов электротехнических оборудования. Высокие плотности обычно улучшают магнитные свойства, как для уменьшения потерь на гистерезис и для получения высокой магнитной индукции. Кроме того, для того чтобы еще больше снизить потери на гистерезис, требуется термообработка спрессованной детали для снятия напряжений. Это даёт эффект при использовании для магнитных цепей электродвигателей магнитномягких композиционных материалов.

**Ключевые слова:** композиционные, магнитномягких, эффект, сердечники, гистерезисной кривой, однородности поля, электромагнит, пондеромоторная сила

### 1. Введение

Магнитные материалы активно используются в электронной, компьютерной и телекоммуникационной отраслях. В течение последних десятилетий использовались различные типы магнитных материалов, включая чистое железо и его сплавы. Как известно, что из всех металлов только три металла, например, железо, никель, кобальт обладают ферромагнетизмом, т.е. способностью значительно сгущать магнитные силовые линии, что характеризуется магнитной проницаемостью. Относительная магнитная проницаемость ферромагнитных металлов достигает десятков и сотен тысяч единиц; для остальных она близка к единице, если относительная проницаемость несколько больше единицы, то она является парамагнитным, а если меньше единицы диамагнитным [1, 3].

Магнитно-мягкие материалы используют для таких применений, как материалы сердечников в индукторах, статорах и роторах для электрических машин, приводов,

датчиков и сердечников трансформаторов. Традиционно магнитно-мягкие сердечники, такие как роторы и статоры в электрических машинах, изготавливают из наборных стальных пластинчатых магнитопроводов. Магнитно-мягкие композиционные (ММК) материалы основаны на магнитно-мягких частицах, обычно на основе железа, с электроизолирующим покрытием на каждой частице [2, 3, 4]. Путем прессования изолированных частиц, необязательно вместе со смазками и/или связующими, с использованием традиционного процесса порошковой металлургии, получают ММК-детали. Путем использования данной порошковой металлургической технологии можно получать ММК-компоненты с более высокой степенью свободы по конструкции, чем при использовании стальных пластинчатых магнитопроводов, поскольку ММК-материал может переносить трехмерный магнитный поток, а также поскольку в результате процесса прессования могут быть получены трехмерные формы. Для того чтобы сделать ММК-детали высокоэффективными и уменьшить их размеры, необходимо улучшить

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3513-049X>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0009-0006-5488-3023>

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0009-0003-9388-6305>



эксплуатационные характеристики магнитно-мягких порошков [4, 5, 8].

## 2. Методология

Одним важным параметром для улучшения эксплуатационных характеристик ММК-деталей является снижение их характеристик потерь в сердечнике. Когда магнитный материал подвергают воздействию переменного поля, возникают потери энергии как из-за потерь на гистерезис, так и из-за потерь на вихревые токи. Потери на гистерезис пропорциональны частоте знакопеременных магнитных полей, тогда как потери на вихревые токи пропорциональны квадрату частоты. Таким образом, при высоких частотах имеют значение преимущественно потери на вихревые токи, и возникает особая необходимость в снижении потерь на вихревые токи и в то же время в поддержании низкого уровня потерь на гистерезис. Это означает, что является желательным повышение удельного электросопротивления магнитных сердечников [6, 9].

Экспериментальная плотность определялась методом гидростатического взвешивания [3, 4], который заключается в следующем. Сначала взвешивается образец на воздухе при комнатной температуре, а затем – образец, погруженный в дистиллированную воду [7, 10, 14]. Для взвешивания брались образцы в виде спрессованных сердечников. Экспериментальная плотность  $d_{\text{эксп}}$  определяется из выражения:

$$d_{\text{эксп}} = \frac{P_1 \cdot d_T - P_1 \cdot d_{\text{возд}}}{P_1 - P_2}$$

где  $P_1$  – вес образца на воздухе,

$P_2$  – вес образца, погруженного в дистиллированную воду,

$d_T$  – плотность дистиллированной воды при данной температуре,

$d_{\text{возд}}$  – плотность воздуха.

Точность этого метода определяется точностью определения его веса и плотности применяемой жидкости.

Кроме того, для того чтобы еще больше снизить потери на гистерезис, требуется термообработка спрессованной детали для снятия напряжений. Для достижения эффективного снятия напряжений термообработку следует предпочтительно осуществлять при температуре выше  $300^\circ\text{C}$  и ниже температуры, при которой изолирующее покрытие будет повреждено, т.е. примерно  $600^\circ\text{C}$ , в невосстанавливающейся атмосфере [7, 8, 13].

При изучении магнитных свойств образцов использована установка, в основу которой положен метод измерения пондеромоторной силы. Метод дает возможность исследовать температурные зависимости намагниченности и магнитной восприимчивости при малых количествах вещества [2, 6]. Это позволяет сравнительно быстро достичь температурного равновесия по всему объему образца. Очевидно, что

отсутствие градиента температур на образце в момент измерения удельной намагниченности или восприимчивости обеспечивает наиболее точное определение их величин.

Как известно [6, 8], пондеромоторная сила определяется выражением:

$$F = m\sigma_x \frac{\partial B}{\partial x} = \frac{m\chi_g}{\mu_0} B \frac{\partial B}{\partial x}$$

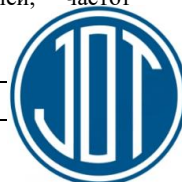
где  $m$  – масса образца,  $\sigma_x$ ,  $\chi_g$  – намагниченность и магнитная восприимчивость единицы массы образца, соответственно,  $\mu_0$  – магнитная постоянная,  $B$  – магнитная индукция,  $\partial B/\partial x$  – градиент магнитной индукции  $B$  вдоль оси  $x$ .

Измерения величин магнитных характеристик, осуществляемые таким методом, можно проводить с точностью до 1%, если имеется в наличии калибровочный образец такой же формы и размеров (например, из никеля) [5, 9].

Выбор параметров электромагнита определяется максимальными значениями размеров образца. Электромагнит должен создавать магнитное поле, обладающее неизменной величиной произведения напряженности  $H$  на его градиент  $\nabla H/\nabla x$  в пространстве таких размеров между полюсными наконечниками, чтобы оно с запасом перекрывало размеры ампулы, в которой находится образец. Конструкция электромагнита позволяет регулировать величину  $2z$  зазора между ними. Диаметр полюсных наконечников  $d = 145$  мм. Катушки электромагнита намотаны медной шиной  $2 \text{ мм} \times 5 \text{ мм}$  с числом витков, увеличивающихся к внешним концам сердечника. Аналогичный способ переменной намотки, как правило, используется в соленоидах для увеличения однородности поля и устранения краевого рассеивающего эффекта. Кольцевой магнитопровод электромагнита, с одной стороны, обеспечивает минимальное рассеяние магнитного поля в пространстве. С другой, при вертикальном расположении, такая конструкция удобна для поворота электромагнита на любой угол относительно неподвижного образца [7, 8]. Для того, чтобы образец не прилипал к полюсным наконечникам и в то же время обеспечивалась достаточная точность измерений, масса образца, например, ферромагнитного вещества не должна превышать нескольких миллиграммов, а антиферромагнитного – порядка одного грамма. Для проведения исследований основных магнитных характеристик композиционных магнитных материалов с использованием порошков железа ASC100.29 изготовлены сердечники  $24 \times 13 \times 10$  мм из материалов плотностью  $\rho = 7,6 \text{ г/см}^3$  [9, 12].

## 3. Результаты

Образцы из композиционного магнитного материала были подвергнуты отжигу в вакууме при температуре  $350^\circ\text{C}$  в течение 3 часов. Электромагнитные характеристики исследовались с использованием микровеберметра Ф5050. Измерение частотных характеристик композиционных материалов в широком диапазоне изменения магнитных полей, частот



перемагничивания и температур производились на экспресс-магнитометре в частотном диапазоне до 10 кГц и магнитных полях до 30 кА/м [6, 7].

Предварительно для нормировки магнетометра производится измерение магнитных свойств на флаксметре. В данном случае для нормировки магнитометра использовался микроверметр Ф5050. На рисунке 1 приведен внешний вид магнитометра, а на рисунке 2 – результаты обработки данных экспресс-магнитометра и основные характеристики его работы.

Магнитометры предназначены экспресс-контроля магнитных свойств материалов – измерение в широком частотном диапазоне кривых перемагничивания образцов, магнитной проницаемости и суммарных потерь, как при перемагничивании, так и при одностороннем намагничивании. В комплект экспресс-флаксметра-магнитометра входит также программное обеспечение для обработки результатов измерений [7, 9, 12].

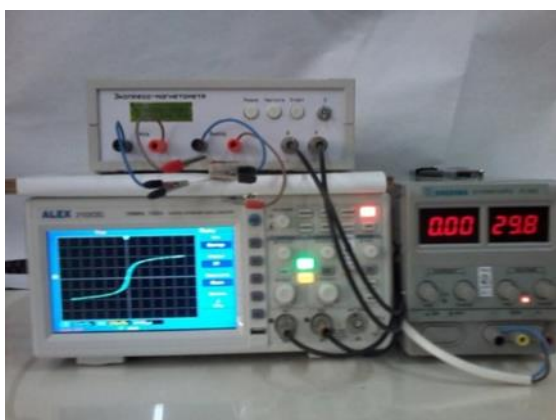
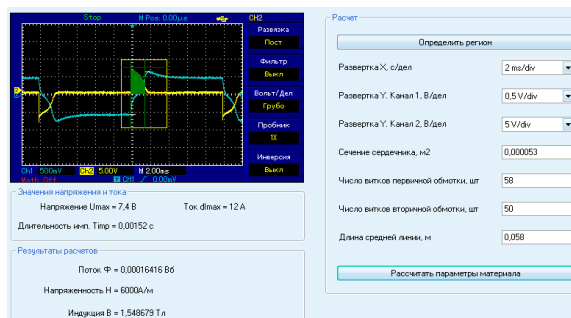
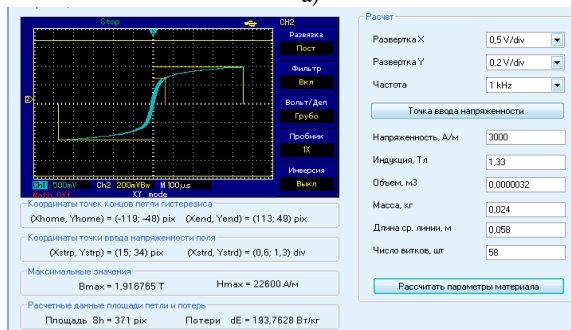


Рис. 1. Внешний вид магнитометра



а)



б)

Рис. 2. Результаты обработки данных в режиме экспресс флаксметра (а) и экспресс-магнитометра (б)

Для того чтобы получить высокоэффективные ММК-частицы, также должно быть возможно подвергать электрически изолированный порошок прессованию в пресс-форме при высоких давлениях, поскольку это очень часто является желательным для получения деталей с высокой плотностью. Высокие плотности обычно улучшают магнитные свойства. В частности, высокие плотности необходимы для поддержания потерь на гистерезис на низком уровне и для получения высокой магнитной индукции насыщения.

Дополнительно, электрическая изоляция должна выдерживать необходимые высокие давления сжатия без повреждения при выталкивании спрессованной детали из пресс-формы.

## 4. Заключение

Результаты, полученные при исследовании, указывают на возможность разработки новых магнитомягких композиционных материалов и перспективность их практического применения для создания различных электротехнических устройств, основной для элементов сердечника роторов и статоров электродвигателя.

## Использованная литература / References

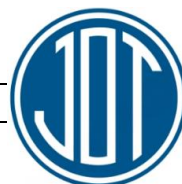
- [1] A.U Gapparov, G.A. Govor, U.T Berdiyev, F.F. Hasanov, and A.M. Kurbanov. Magnetic-soft materials based on iron for electromechanical engineering, Internatsional Scientific Conference ICECAE - 2020, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020)012048
- [2] Говор, Г.А. Композиционные магнитно-мягкие материалы на основе порошков железа и перспективы их применения в технике / Г.А. Говор, В.В. Михневич // Неорганические материалы. – 2007. – Т. 43, №7. – С. 805–807. 7.
- [3] U.T.Berdiev, A.K. Vecher, F.F.Khasanov, Investigation of the frequency characteristics of composite iron powders with insulating oxide coatings. «Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering» (CONMECHYDRO – 2021), Узбекистан, Ташкент, 1 – 3 апреля.
- [4] Rahman, K.M.; Patel, N.R.; Ward, T.G.; Nagashima, J.M.; Caricchi, F.; Crescimbin, F. Application of direct-drive wheel motor for fuel cell electric and hybrid electric vehicle propulsion system. IEEE Trans. Ind. Appl. 2006, 42,1185-1192.
- [5] Berdiyev U.T., Demedenko O.F., Ashurov M.A., Hasanov F.F., Sulaymonov O. B., Optimization of the method of oxide coating of metallic iron powder particles // E3S Web of Conferences 383, 04039 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304039> (3, Scopus, IF 1,0)
- [6] A U Gapparov, G A Govor, U T Berdiyev, F F Hasanov, and A M Kurbanov. Magnetic-soft materials based on iron for electromechanical engineering, IOP



- Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012048.
- [7] Skorman B, Zhou E, Jansson P 2010 Pat. 2389099 RF, IPC N0Sh/2 Soft magnetic composites, Bull. Number 13
- [8] Chau, K.T.; Chan, C.C.; Liu, C. Overview of Permanent-Magnet Brushless Drives for Electric and Hybrid Electric Vehicles. *IEEE Trans. Ind. Electron.* 2008, 55, 2246-2257.
- [9] Говор, Г.А. Особенности магнитных характеристик новых композиционных материалов на основе порошков железа / Г.А. Говор, А.К. Вечер, К.И. Янушкевич // Перспективные материалы и технологии / под ред. В.В. Клубовича. – Витебск: УО «ВГТУ», 2017. – Т. 2. – С. 278–299.
- [10] [Baratov, R.](#), [Pirmatov, N.](#) Low - Speed generator with permanent magnets and additional windings in the rotor for small power wind plants and micro hydro power plants. [IOP Conference Series: Materials Science and Engineering](#) [this link is disabled](#), 2020, 883(1), 012183
- [11] [Pirmatov, N.](#), [Toshev, S.](#) Overvoltage in the free phase of the stator winding in case of asymmetric short circuit implicit pole synchronous generator biaxial excitation. *E3S Web of Conferences*, 2019, 139, 01030
- [12] Berdiyev U.T., Kolesnikov I.K., Tuychieva M.N., Khasanov F.F., Sulaymonov U.B., Methods of new technological developments of electric motors based on soft magnetic materials // *E3S Web of Conferences* 401, 03038 (2023) CONMECHYDRO-2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340103038> (3, Scopus, IF 1,0)
- [13] Структура и магнитные характеристики композитов основе капсулированных порошков железа ASC100.29 / Г.А. Говор, М. Пшыбыльски, А.К. Вечер, К.И. Янушкевич, Й. Зукровски, Т.М. Ткаченко // Вестник Фонда фундаментальных исследований. – 2020. – №1. – С. 105–111.
- [14] Миницкий, А.В. Основные тенденции развития порошковых магнитомягких материалов / А.В. Миницкий, Н.В. Миницкая, О.В. Власова // Процессы механической обработки в машиностроении. – 2010. Вып.9. С.3-16.
- [15] [U. T. Berdiyev](#), [U. N. Berdiyev](#), [U. B. Sulaymonov](#), and [L. U. Khalikova](#), "Ways to improve the energy performance of asynchronous electric motors of rolling stock", *AIP Conference Proceedings* 2612, 050017 (2023) <https://doi.org/10.1063/5.0117784>
- [16] J.S. Fayzullayev. "Improvement of functional diagnostics of asynchronous motors" in *AIP Conference Proceedings*, 2612, 050034 (2023).
- [17] Chih-Wen, C. *Magnetism and Metallurgy of Soft Magnetic Materials* / C. Chih-Wen // Ed. Courier Corporation, 2013. – 592 p.

### Информация о авторах/ Information about the authors

Бердиев Турдиевич/ Berdiyev Turdiyevich	Усан Usan	Ташкентский государственный транспортный университет, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой Электротехники <a href="https://orcid.org/0000-0003-3513-049X">https://orcid.org/0000-0003-3513-049X</a>
Сулаймонов Уткирбек Баходир угли/ Sulaymonov Utkirbek Bahodir ugli		Ташкентский государственный транспортный университет, ассистент кафедры Электротехники, <a href="https://orcid.org/0009-0006-5488-3023">https://orcid.org/0009-0006-5488-3023</a>
Аманликова Нафиса Рахматуллаевна/ Amanlikova Nafisa Rakhmatullayevna		Ташкентский государственный транспортный университет, доцент кафедры Узбекского (русского) языка, <a href="https://orcid.org/0009-0003-9388-6305">https://orcid.org/0009-0003-9388-6305</a>



## Reuse of wastewater in urban conditions for technical purposes

A.P. Akhmedov<sup>1</sup><sup>a</sup>, S.B. Khudoyberganov<sup>1</sup><sup>b</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The possibility of reusing wastewater from the point of view of solving environmental problems is attracting much attention today. In addition, water-saving technologies are considered as a means of overcoming water shortages. A double system is when, in parallel with a regular drinking water supply, a parallel second network of pipelines is installed specifically for appropriately purified water. These systems are currently the most popular. It is suggested to reuse the toilet water from the bathroom and the bathroom sink. In this case, we will save 80 liters of clean drinking water every day. And this is approximately 0.286 of the total water consumption per day in one apartment. Excess purified recycled water can be used for washing vehicles, streets, sidewalks, pedestrian crossings, as well as for water supply of decorative fountains.

**Keywords:** water, waste water, drinking water, recycled water, water supply, pipeline, dual system, cleaning, washing

## Использование сточных вод в городских условиях для технических целей

Ахмедов А.П. <sup>1</sup><sup>a</sup>, Худойбергано́в С.Б. <sup>1</sup><sup>b</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** Возможность повторного использования сточных вод сегодня с точки зрения решения экологических проблем привлекает большое внимание. Кроме того, водосберегающие технологии рассматриваются как средство преодоления дефицита водных ресурсов. Двойная система – это когда параллельно с обычным водопроводом для питьевой воды монтируется специально для прошедшей соответствующую очистку параллельная вторая сеть трубопроводов. Именно такие системы в настоящее время являются наиболее популярными. Предлагается повторно использовать в туалете воды от ванной и раковина в ванной. В этом случае мы каждый день будем экономить по 80 литров чистой питьевой воды. А это примерно 0,286 часть общего потребления воды за день в одной квартире. Излишек очищенной вторичной воды может быть использована для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров, пешеходных переходов, а также для водоснабжение декоративных фонтанов.


**Ключевые слова:** вода, сточная вода, питьевая вода, вторичная вода, водоснабжение, трубопровод, двойная система, очистка, мойка

### 1. Введение

Вопрос о возможностях повторного использования сточных вод сегодня привлекает всё большее внимание, прежде всего с точки зрения решения экологических проблем. Кроме того, водосберегающие технологии рассматриваются как средство преодоления дефицита водных ресурсов как в определенных регионах в целом, так и в масштабах отдельных сельскохозяйственных и промышленных предприятий. Наконец, всё более растущие платежи за подаваемую для бытовых и производственных целей воду весьма способствуют изысканиям и экспериментам в этом направлении. Прежде всего, вторичное использование сточных вод ощутимо снижает общий уровень загрязнения окружающей среды тех местностей, где происходит

сброс промышленных и бытовых стоков. Немаловажное значение имеет и сокращение издержек производства. При этом очевидно, что в большинстве случаев повторной утилизации сточных вод, необходимой является их предварительная очистка. Уровень качественных показателей такой очистки определяется требованиями обязательного соблюдения установленных параметров санитарно-гигиенической безопасности и показателями экономической эффективности, прежде всего в стоимостном отношении предварительных затрат и конечного результата. Соответственно, в зависимости от планируемых качественных характеристик привлекаемых для вторичного использования сточных вод определяется и степень сложности их очистки.

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0009-0006-9967-8533>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3021-024X>





Известен патент RU2453660C2 (Россия) Доло Масноу Франсиско Хавьер (ES) Система экономии воды для внутридомовых водопроводов и подобных сетей. подача заявки:2007-08-08; публикация патента: 20.06.2012. Это изобретение относится к системам для существенной экономии воды, используемой в санитарных устройствах в жилых домах, служебных помещениях и т.п. Система обеспечивает возможность повторного использования части потребленной воды, в частности, для использования в туалете. Предложенная система экономии воды принадлежит к той группе, в которой подача воды в туалетный бачок осуществляется путем подачи отработанной водой от других потребителей, действующих как источники, таких как те, что упомянуты выше, решая обозначенные ранее проблемы полностью удовлетворительным образом, все вместе и каждую в отдельности. Более подробно, для достижения этого указанная система имеет два основных элемента, а именно блок, который обрабатывает отработанную воду и устраняет ее избыток, и накопительный бак для пользования бачком [1].

Существует также полезная модель RU49041U1 (Россия) Е.Ю. Бухарев, Н.Н. Рыжов, А.И. Берляев, А.М. Мирзоян Система экономного водоснабжения здания (варианты) подача заявки: 31.05.2005; публикация патента: 10.11.2005. Эта полезная модель относится к санитарно-техническим устройствам зданий и сооружений и может быть использована на объектах жилищно-гражданского и коммунального назначения, преимущественно при водоснабжении и повторном использовании отработанной воды в домах коттеджной застройки или в многоэтажных жилых домах и в зданиях различных административных учреждений [2].

Известны различные системы повторного использования отработанной воды.

Известна система водоснабжения многоэтажного здания, в которой раковина для мытья посуды, рук и т.п. сообщена со смывным бачком/бачками (Авторское свидетельство СССР №1813854, Е 03 С 1/122, Е 03 D 1/00, опубл. 07.05.1993).

Известна также система экономного водоснабжения зданий, в которой используется бак-накопитель и в которой введены автоматы раздачи для слива отработанной воды верхних этажей в сливные бачки нижних этажей (Патент Российской Федерации №2182202, Е 03 С 1/00, Е 03 С 1/122, Е 03 D 1/00, опубл. 10.05.2002 г.).

Преимуществом этого устройства является возможность использования талой и дождевой воды для слива воды в унитазах. Ограничением является - сложность конструкции, а также загрязнение трубопроводов отходами дождевых и сточных вод.

## 2. Методология

Современные технические возможности позволяют довести уровень очистки до качества питьевой воды, но поскольку стоимостные параметры такого рода систем очистки сточных вод делают их применение экономически малоэффективным, то, в основном, речь сегодня может идти о вторичном использовании сточных вод для технических (не питьевых) целей. Традиционные методы обработки воды, направляемой

на сброс, для обеспечения такого качества недостаточны. Сегодня появляются новые альтернативные технологии очистки и дезинфекции, при помощи которых удастся снизить уровень содержания в воде микробов, питательных веществ, токсических веществ и выйти на требуемый уровень качества воды при относительно невысокой стоимости.

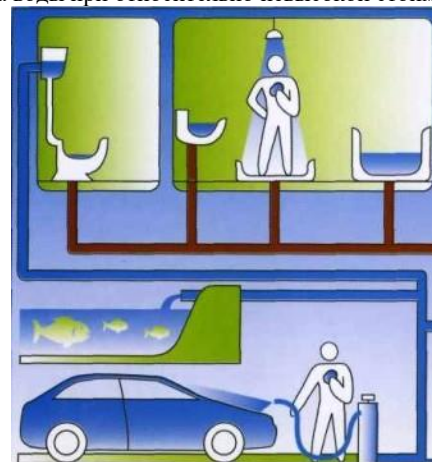
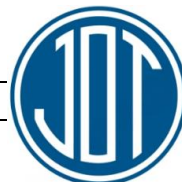


Рис.1. Двойная система водоснабжения

Двойная система – это когда параллельно с обычным водопроводом для питьевой воды монтируется специально для прошедшей соответствующую очистку параллельная вторая сеть трубопроводов. Именно такие системы в настоящее время являются наиболее популярными. При этом распределительные сети подачи очищенных сточных вод для вторичного использования должны отличаться от сетей питьевого водоснабжения, то есть быть обозначены особым образом и иметь соответствующую маркировку.

Качественные характеристики регенерированной воды позволяют применять её в следующих основных целях: – системы орошения: полив культурных растений, участков озеленения, садово-парковых зон и спортивных объектов; – гражданское назначение: мойка мостовых и тротуаров населенных пунктов, водоснабжение отопительных сетей и сетей кондиционирования воздуха, водоснабжение вторичных водораспределительных сетей (отдельно от питьевого водопровода) без права непосредственного использования такой воды в зданиях гражданского назначения, за исключением систем слива туалетов и санузлов; – промышленное назначение: снабжение систем пожаротушения, производственных контуров, моечных систем, при этом необходимо исключить такие технологические схемы, в рамках которых возможен контакт вторично используемой регенерированной воды с пищевой, фармацевтической и косметической продукцией.

Технология очистки сточных вод для вторичного использования для технических целей включает следующие последовательные этапы: осветление флокуляцией, фильтрование и дезинфекцию. При этом основные объемы отводимых на такую очистку стоков составляет обычная бытовая сточная вода, которую принято именовать «серым» сливом. Поскольку из этих бытовых стоков исключаются фекальные воды, загрязненные физиологическими отходами, то обычно



не возникает необходимости в конструировании чересчур громоздких вторых сетей [3].

Наиболее популярная технология сегодня – так называемые двойные системы. Рядом с обычной водопроводной сетью питьевого назначения организуется вторая выделенная сеть доставки сточной воды, прошедшей очистку.

Такую воду можно использовать в следующих целях:

- бытовая техническая вода для санузлов в случаях, не предусматривающих прямой контакт с человеком (т. е. в основном, для слива унитазов);
- поливка зеленых насаждений садово-парковых зон, спортивных полей, полей для игры в гольф и пр.;
- мойка улиц, тротуаров, пешеходных переходов и т. п.;
- водоснабжение декоративных фонтанов;
- мойка автотранспортных средств.

Очистка воды для технического использования предусматривает последовательное прохождение через осветление флокуляцией, фильтрование и дезинфекцию. В основном на такую очистку направляется бытовая сточная вода, чаще всего, чтобы не создавать излишне громоздкую сеть, так называемый «серый» слив, исключая фекальные воды с содержанием мочи и кала.

В индивидуальных жилых домах, кондоминиумах, гостиницах дождевая вода, собираемая в накопительные резервуары, может успешно использоваться в рабочих контурах санитарных приборов, стиральных машин, для уборки, поливки растений, мойки автомобилей. В системе регенерации дождевой воды в зависимости от того, где именно расположен накопительный резервуар (к примеру, зарыт в грунт), может потребоваться водонапорный насос. Дождевая вода считается непригодной для питья, поэтому питающий трубопровод и водоразборные точки (водоразборные краны, точки подключения к бытовым приборам) должны быть маркированы хорошо видимой предупредительной надписью: «вода не пригодна для питья» [4,5].

Вода с наиболее опасными компонентами – «чёрная», это вода из туалета. Сюда, в канализацию, попадает практически всё, что только можно выбросить в принципе. Кухонные стоки относятся к этой же категории, так как содержат органические остатки всех продуктов и моющие вещества. При необходимости рекомендуется использовать самые новые, биосовместимые средства, которые в итоге превращаются в готовые удобрения. Остальные стоки, то есть «серая вода», после очистки стоков могут использоваться для полива [6].

### 3. Результаты

По новым нормативам с 1 февраля 2022 года в многоквартирных и частных домах применяется единая норма в 350 л в сутки на человека [7].

Фактическое суточное потребление редко соответствует нормативным данным.

Ровно 6,935 м<sup>3</sup> – таков установленный законом норматив использования холодной воды на человека в месяц. При расчете нормы специалисты учитывали потребление воды на разные потребности:

прием душа – от пятнадцати до трех десятков литров воды на одного человека ежедневно (в среднем 22,5 л/день);

прием ванны – единоразовый расход воды насчитывает двести литров (в среднем 28,6 л/день);

работа унитаза – около двухсот литров воды в сутки (200 л/день);

ежедневную гигиену (умывание, другие водные процедуры) – примерное количество потребления воды насчитывает две сотни литров в неделю (в среднем 28,6 л/день).

В расчет включены и другие затраты холодной воды — на стирку белья, уборку помещения, мытье посуды [8].

В каждой квартире многоквартирного дома в день расходуется в среднем около 280 литров чистой воды. Вторичные воды от приема душа, приема ванны и ежедневной гигиены – а это примерно 80 литров в сутки, после предварительной очистки направляются в нижние этажи многоквартирного дома для повторного использования. Значит этот объем воды будет сэкономлено в сутки на одной городской квартире. В настоящее время стоимость холодной воды в г. Ташкенте для населения – 2 000 сумов за 1 кубометр.

Экономленное количество чистой воды с одной квартиры в месяц получается 2,40 кубометр. Значит сэкономленная сумма чистой воды с одной квартиры в сутки получается следующим:

$$S (\text{сутки}) = 0,08 * 2000 = 160 \text{ сум.}$$

а в месяц получается следующим:

$$S (\text{месяц}) = 30 * 160 = 4800 \text{ сум.}$$

А в год получаем следующую сумму экономии:

$$S (\text{год}) = 4800 * 12 = 57600 \text{ сум.}$$

Составляем таблицу результатов расчетов сэкономленную чистую воду и его стоимость по всему городу Ташкент в результате внедрения настоящего предложения сбережения чистой воды. В настоящее время в г. Ташкенте около 700000 квартир. Из них примерно 82% составляет квартиры на нижних этажах многоэтажных домов.

Значит предлагаемый метод применяется на Nпр городских квартирах г Ташкента:

Получаем Nпр = 0,82\*700000 = 574000 шт. (без учета верхнего этажа многоэтажного дома).

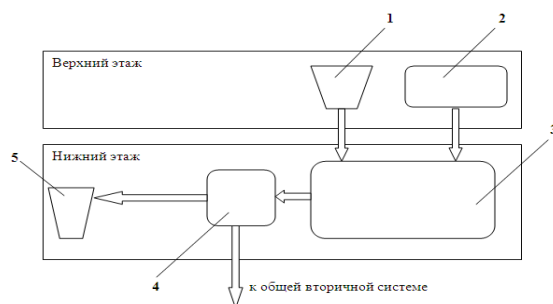
№	Параметр	Экономле нный объем воды, м <sup>3</sup>	Экономленна я сумма, сум
1	Одна квартира, в сутки	0,08	160
2	Одна квартира, в месяц	2,4	4800
3	Одна квартира, в год	28,8	57 600
4	Все квартиры в г. Ташкенте, в сутки	45920	91 840 000
5	Все квартиры в	1 377 600	2 755 200 000



	г. Ташкенте, в месяц		
6	Все квартиры в г. Ташкенте, в год	16 531 200	33 062 400 000

Из этой таблицы можно сделать вывод, что применение данного способа даёт 57 600 сумов прибыли в год по одной квартире, а в масштабе г. Ташкента 33 062 400 000 сум или более 33 млрд сум.

Для того, чтобы использовать этих вод для промывки остатков жизнедеятельности человека в туалете необходимо производить предварительную очистку его от органических и других веществ. Новая схема использования воды от ванной и раковина в ванной показано на рис.2.



**Рис.2. Схема использования воды от ванной и раковины в ванной городской квартиры**

1 - раковина в ванной; 2 – ванная; 3 – емкость для сбора вторичной воды; 4 – система предварительной очистки; 5 – бачок унитаза туалета.

Вторичные воды от ванной 2 и раковины в ванной 1 из квартиры на верхнем этаже направляются в емкость для сбора вторичной воды 3, находящаяся на верхней части квартиры нижнего этажа. Затем это вода проходит через систему предварительной очистки 4 и подается к бачку унитаза туалета 5. Так как объем вода используемая ванной и раковины в ванной квартиры больше чем объем вода используемая в туалете, то излишек очищенной вторичной воды будет храниться в специальных резервуарах общей вторичной системе всего многоквартирного дома и может быть использована для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров, пешеходных переходов а также для водоснабжение декоративных фонтанов. Таким путем также предотвращается использование чистой питьевой воды для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров и пешеходных переходов. В результате достигается экономия порядка 80 литров чистой питьевой воды в день и соответственно 28800 литров воды в год в одной городской квартире. В масштабе района и города получается весьма внушительная цифра.

## 4. Заключение

Предлагается схема использования воды от ванной и раковина в ванной в городской квартиры многоквартирного дома. Излишек очищенной вторичной воды будет храниться в специальных резервуарах общей вторичной системе всего многоквартирного дома и может быть использована для мойки автотранспортных средств, улиц, тротуаров и пешеходных переходов. В результате достигается экономия порядка 80 литров чистой питьевой воды в день и соответственно 28,8 м<sup>3</sup> воды в год в одной городской квартире. В денежном эквиваленте это составляет примерно 57 600 сумов. Применение данного способа в масштабе города Ташкента в 574 000 квартирах в многоквартирных домах позволяет получить экономия 16 531 200 тонн чистой воды в год или в денежном эквиваленте более 33 млрд. сумов.

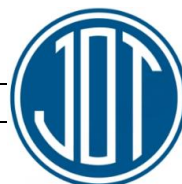
## Использованная литература / References

- [1] <https://patents.google.com/patent/RU2453660C2/ru>
- [2] <https://patents.google.com/patent/RU49041U1/ru>
- [3] <http://www.aqua-modul.ru>.
- [4] <http://www.abok.ru>.
- [5] Бегенова А.А. Вторичное использование ливневых вод в промышленности. Международный научный журнал «Вестник науки» №1 (22) Т.1-январь 2020 г.
- [6] <http://greenbelarus.info>.
- [7] [https://gazeta.norma.uz/publish/doc/text179048\\_vvedeny\\_novye\\_normativy\\_na\\_vodopotreblenie](https://gazeta.norma.uz/publish/doc/text179048_vvedeny_novye_normativy_na_vodopotreblenie).
- [8] <https://pulsarm.ru/stati/norma-raskhoda-potrebleniya-goryachey-i-kholodnoy-vody-na-cheloveka-v-mesyats/>

## Информация о авторах/ Information about the authors

Ахмедов Абдурахман Паттахович/ Abduraxman Akhmedov Pattaxovich  
Ташкентский государственный транспортный университет, канд.физ.-мат.наук., доцент, e-mail:ahmedov\_1950@inbox.ru, тел.:91-164-19-52, <https://orcid.org/0009-0006-9967-8533>

Худойбергенов Сардорбек Баходирович/ Sardorbek Khudoyberganov Bakhodirovich  
Ташкентский государственный транспортный университет, старший преподаватель, e-mail:sarrux@inbox.ru, тел.:97-445-03-11, <https://orcid.org/0000-0002-3021-024X>



## Investigation of tunnel seismic resistance according to various loading schemes of the theory of seismic resistance of underground structures

M.X. Miralimov<sup>1</sup><sup>a</sup>, Sh.U. Normurodov<sup>1</sup><sup>b</sup>, B.F. Anvarov<sup>1</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The article considers the study of the seismic resistance of tunnels according to various loading scheme of the theory of seismic resistance of underground structures. The problems of seismic resistance of underground structures are presented theoretically and experimentally. The problems of assessing the seismic impact on underground structures, in particular tunnels, are among the most difficult problems. Currently, several theories have been developed based on calculation schemes, which can assess the stress-strain state of underground structures, in particular shallow and deep tunnels. To carry out the calculation as a real lining of the subway tunnel. The tunnel is being built by an open method of work in dry loess soils. The geometric and physical characteristics of the structure and the soil are also given here. The mathematical apparatus and software package developed by the author currently allows for this kind of research.

**Keywords:** shallow and deep tunnel laying, seismic resistance, spectral theory, quasi-static theory, dynamic theory, underground structures, finite element, vibrations

## Исследование сейсмостойкости тоннеля по различным схемам нагружения теории сейсмостойкости подземных сооружений

Миралимов М.Х. <sup>1</sup><sup>a</sup>, Нормуродов Ш.У. <sup>1</sup><sup>b</sup>, Анваров Б.Ф. <sup>1</sup><sup>c</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** В статье рассмотрено исследование сейсмостойкости тоннелей по различным схемам нагружения теории сейсмостойкости подземных сооружений. Задачи сейсмостойкости подземных сооружений представлены теоретически и экспериментально. Проблемы оценки сейсмического воздействия на подземные сооружения, в частности на тоннели, относятся к числу сложнейших проблем. В настоящее время разработаны несколько теорий по расчетным схемам, которых, могут оцениваться напряженно-деформированное состояние подземных сооружений в частности тоннелей мелкого и глубокого заложения. Для проведения расчета в качестве реального обделка тоннеля метрополитена. Тоннель строится открытым способом работ в сухих лессовых грунтах. Здесь приведены также, геометрические и физические характеристики сооружения и грунта. Разработанная автором математический аппарат и программный комплекс в настоящее время позволяет провести такого рода исследования.

**Ключевые слова:** мелкие и глубокие заложения тоннеля, сейсмостойкость, спектральная теория, квазистатическая теория, динамическая теория, подземных сооружения, конечно-элемент, колебания

### 1. Введение


В настоящее время широко развивается строительство подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях: в массивах, подверженных действию тектонических сил, в районах вечной мерзлоты, в сейсмически активных районах.

При проектировании и строительстве сооружений в сложных условиях необходимо обеспечить достаточную прочность, надежность и долговечность подземных конструкций. В связи с этим большое

значение приобретают вопросы расчета крепи подземных сооружений с учетом действия специфических видов нагрузок: сейсмических воздействий, возникающих при землетрясениях, тектонических составляющих горного давления, вызываемых существенным отличием начального напряженного состояния массива от создаваемого весом вышележащих пород как по величинам напряжений, так и по направлениям их главных осей, сил морозного пучения и др.

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2530-5516>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9552-5384>

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0009-0002-0778-4488>



Проблемы оценки сейсмического воздействия на подземные сооружения, в частности на тоннели, относятся к числу сложнейших проблем. Несмотря на это за последние 35 лет в теории сейсмостойкого строительства достигнуты определенные успехи [1-10].

Здесь исследование вопросов сейсмостойкости подземных сооружений ведутся, так теоретически, так и экспериментальными методами. В настоящее время не существует единого подхода к расчету таких сооружений на сейсмостойкость при землетрясениях.

## 2. Методология

На сегодняшний день разработаны несколько теорий по расчетным схемам, которых, могут оцениваться напряженно-деформированное состояние подземных сооружений, в частности, тоннелей мелкого и глубокого заложения:

### 2.1 Спектральная теория сейсмостойкости подземных сооружений.

Согласно этой теории, инерционное сейсмическое давление на сооружение определяется от собственного веса самого сооружения и веса взаимодействующего некоторого слоя грунта. При этом сейсмические силы от грунта вычисляются через нормативные давления грунта произведением на понижающий коэффициент, учитывающий сейсмичность района строительства [11]. А сейсмические силы, возникающие от веса конструкции определяются согласно спектральному методу расчета, которые заложены в нормах [12]. Достоинством этой теории является, то, что при длинноволновом сейсмическом воздействии предлагается упрощенная схема вычисления сейсмической нагрузки и учет динамических характеристик самого сооружения в зависимости от ее формы колебания. Недостатком является, что расчет производится в предположении их статического действия, и вычисляемые нагрузки прикладываются статически к сооружению. Важным недостатком является неопределенность той присоединенной массы, которая участвует в расчете сооружения, взаимодействующего с грунтом. В настоящее время окончательно не разработаны методики расчета тоннелей связанные учетом решения проблемы собственных значений [13].

### 2.2 Квазистатическая теория сейсмостойкости подземных сооружений.

Согласно этой теории, сейсмические волны отличаются большой длиной, существенно превышающей размеры поперечных сечений тоннелей, вследствие чего задача расчета подземных сооружений на сейсмостойкость сводится к решению квазистатических задач применительно к сейсмическим волнам, приложенных на бесконечности [15, 16]. Нагрузки на сооружения определяются через жесткостные характеристики окружающего тоннель породного массива грунта.

Достоинством этой теории является, как и в первом, упрощенная схема вычисления сейсмической нагрузки на сооружение. Недостатком является невозможность распространения расчетных схем для произвольных очертаний тоннельных конструкций и не учет инерционных свойств самого сооружения.

### 2.3 Динамическая теория сейсмостойкости подземных сооружений.

Согласно этой теории, расчет тоннельной обделки может производиться по сейсродинамической теории подземных сооружений [9, 10] и по теории волновой динамики [17, 19]. В первом случае расчет основан в прямых динамических методов расчета, заключающиеся в исследовании колебаний элементов обделки, взаимодействующих с грунтом и составлении дифференциальных уравнений колебания тоннельного сооружения, а во втором с учетом дифракции упругих сейсмических волн, учитывающих многократных преломлений и отражений на отверстиях образованными тоннельными сооружениями [19].

Достоинством динамической теории по сравнению двум первым является учет в расчетах действительных колебательных стационарных и волновых нестационарных процессов в грунте и в сооружении и изменение получаемых внешних и внутренних усилий во времени.

Из анализа и рассмотрения соответствующих документов по особому сейсмическому воздействию подземных сооружений авторами [20] выделены имеющиеся основные зависимости для вычисления сейсмической нагрузки и предложена методика сейсмического расчета.

## 3. Результаты

Для проведения расчета в качестве реального объекта исследования взято цельносекционная обделка тоннеля метрополитена [9], которая приведена на рис. 1. Тоннель строится открытым способом работ в сухих лессовых грунтах. Здесь приведены также, геометрические и физические характеристики сооружения и грунта.

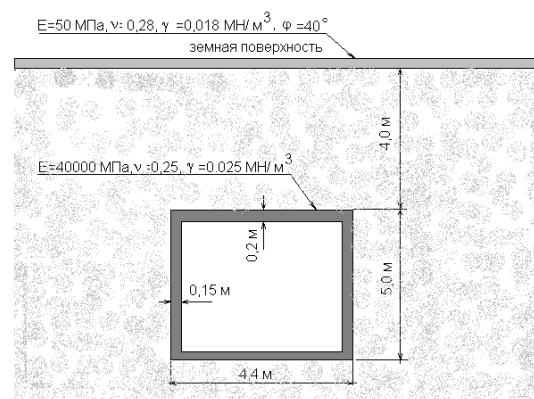


Рис. 1. Обделка тоннеля мелкого заложения в грунте.



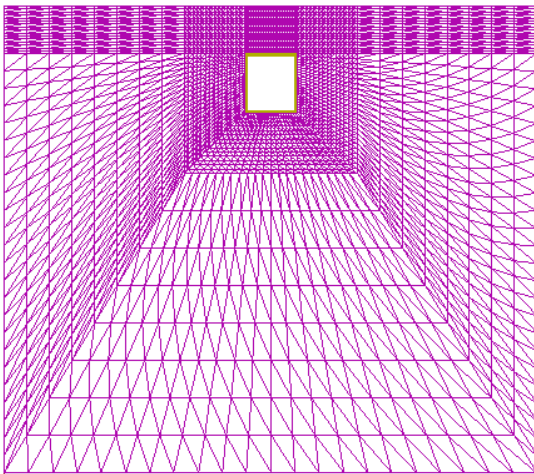


Рис. 2. Конечно-элементная расчетная схема области.

Конечно-элементная схема для конкретной области грунта с имеющимся тоннелем приведена на рис.2. При решении динамической задачи с конечной областью важным фактором является выбор расчетной области (грунтовой). Для нахождения этой области будем постепенно увеличивать расстояние на длину обделки -  $L=4,4\text{м}$ , по глубине и боковым частям тоннельной обделки с определением основного тона частот собственных колебаний системы, как с обделкой, так и без нее.

При этом в расчетной схеме боковые и нижние части области закрепим, а верхнюю часть оставим свободной от нагрузок. Как и показали расчеты, что через определенного расстояния, с  $3,2L$  частоты для двух случаев совпали, т.е., влияние конструкции обделки на частоту собственных колебаний всей системы почти исчезли. Полученные зависимости для этого случая приведены на рис.3, с разницей частот в процентных отношениях на расстояниях  $1L, 2L, 3L$  и  $4L$ .

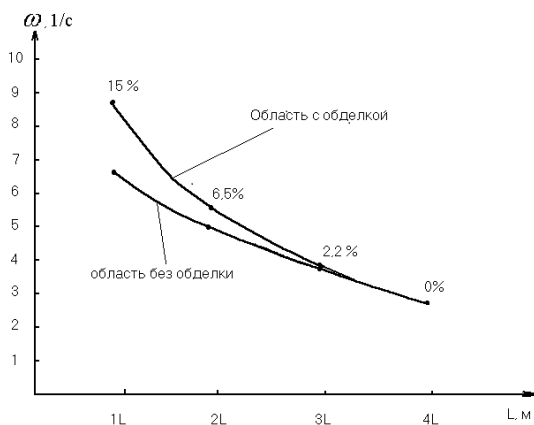


Рис. 3. Зависимость размера области от частот ее колебаний

С запасом для окончательного размера расчетной области принята квадратная область размером  $4L \times 4L$ . При расчете по схемам нагружения длинноволновой квазистатической теории Ш.Г. Напетваридзе, А.В. Рухадзе и Н.С. Булычева [5, 7], исходя из грунтовых

условий принять коэффициент отпора с нижней и боковой части тоннеля равной  $1,5 \text{ кПа/м}$  (рис.4). Для расчета по динамической теории сейсмостойкости подземных сооружений принять сейсмическая нагрузка в виде синусоидальной волны различной длины: в первом случае короткой с периодом  $T=0,05 \text{ сек.}$ , т.е., оно сопоставимо с размерами сооружения, а во втором на много превышающей размеры сооружения с периодом  $T=0,5 \text{ сек.}$  Во всех схемах нагруженные считается, что сейсмическая нагрузка воздействует в горизонтальном направлении.

Сейсмичность района считается 9-ти балльной, поэтому при динамических расчетах на сейсмический импульс ускорения грунта считается равной  $4\text{м/с}^2$ . При расчете по схеме теории волновой динамики на боковые и нижние части области вставлены условия излучения волн в бесконечность [21, 22] по Лисмеру Ф.

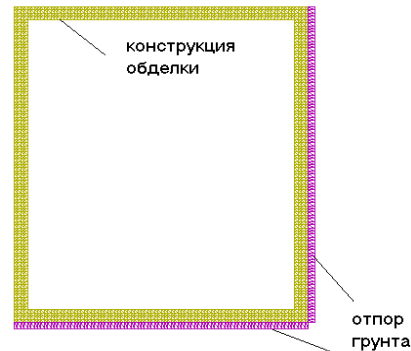


Рис. 4. Расчетная схема для расчета по статической теории сейсмостойкости подземных сооружений

На рис.5 приведены деформирования конструкции с учетом упругого отпора породы (здесь приведены только перемещения по максимальным их значениям). Из рисунков видно, что максимальные перемещения получаются при использовании расчетной формулы, предложенной Булычевым Н.С. На рис.6 приведены деформирование конструкции в системе «обделка – грунт» т.е., с учетом грунта по зависимостям сейсродинамической теории, спектральной теории и волновой динамики.

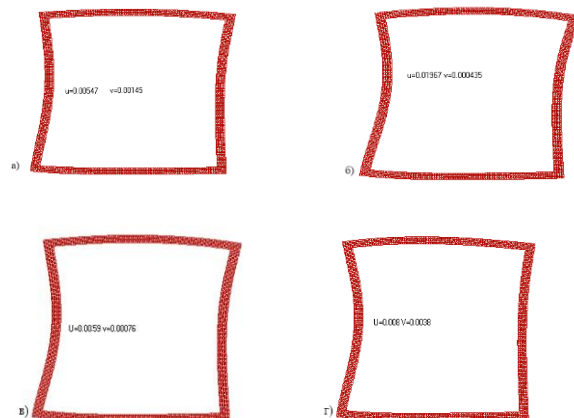


Рис. 5. Деформирование конструкции обделки по схемам нагружения:

- а) Напетваридзе Ш.Г., б) Булычева Н.С.,
- в) Спектральной теории, г) Рухадзе А.В.



(максимальные перемещения указаны в метрах, где  $u$ -горизонтальные,  $v$ -вертикальные)

При расчете по спектральной теории определены 5 частот форм собственных колебаний и согласно нормам [12] вычислены соответствующие сейсмические усилия. На рис.6 приведены перемещения во времени на поверхности земли и по боковым частям выработки в грунте, а также на верхней ригельной части конструкции обделки при коротковолновом и длинноволновом воздействии сейсмических волн. Исходя из этих графиков можно судить о том, что при короткой сейсмической волне отраженные от конструкции и от поверхности земли волны резко искажают картину перемещения во времени и здесь также можно увидеть фронт волны и время прихода волны в определенную точку, а при длинной волне в основном все точки конструкции с грунтом перемещаются с одинаковым периодом, т.е. наблюдается картина не волнового, а колебательного процесса. Воздействия длинных волн увеличивают перемещения точек по горизонтали и по вертикали.

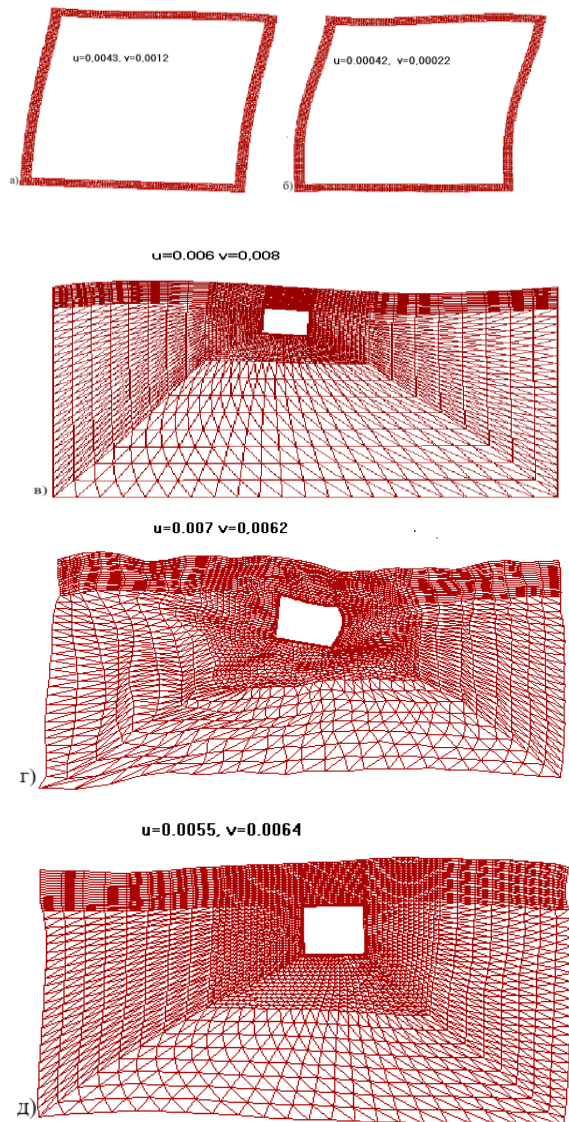


Рис. 6. Деформирование обделки и системы обделки с грунтом по зависимостям:

- а) сейсмодинамической теории при воздействии длинной волны, б) сейсмодинамической теории при воздействии короткой волны, в) спектральной теории с учетом грунта, г) теории волновой динамики при воздействии короткой волны, д) теории волновой динамики при воздействии длинной волны (максимальные перемещения указаны в метрах, где  $u$ -горизонтальные,  $v$ -вертикальные)

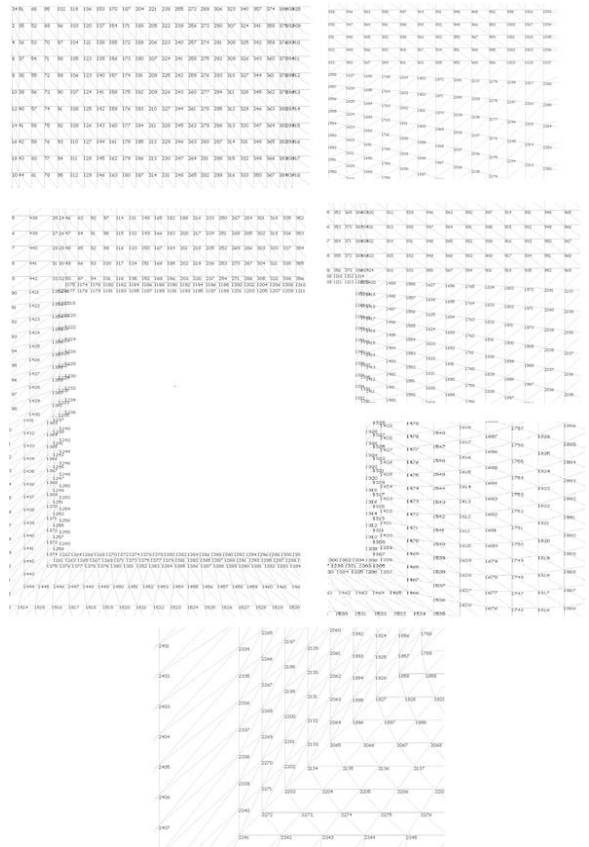


Рис. 7. Точки расчетной схемы (см. рис.8) в тоннеле и в грунте вокруг нее

Из рисунков можно увидеть, что спектральная теория и длинноволновая теория дифракции волн дают качественные похожие результаты. Перемещения при сейсмодинамической теории от воздействия короткой волны получаются самыми минимальными. При расчете методом волновой динамики (теория дифракции волн) картина деформирования получается совсем иной. Здесь можно проследить пробегающие, дифрагированные короткой волны, когда она соизмерима с размером сооружения.

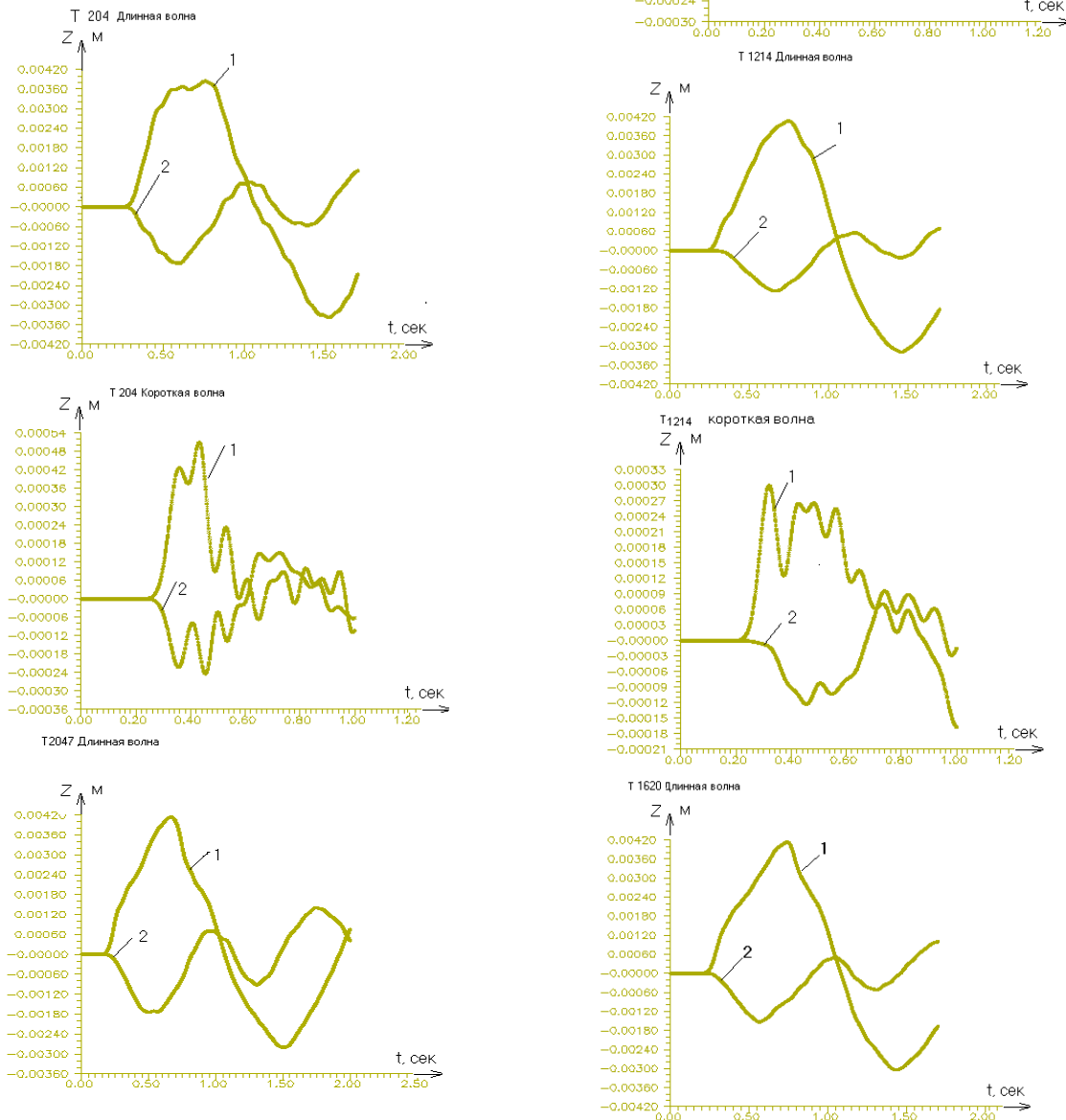
Представляет интерес результаты сейсмодинамической теории и теории волновой динамики (теория дифракции волн). При длинной волне эти теории дают близкие результаты, и как только длина волны приближается к размеру сооружения, результаты резко меняются. Это еще раз подтверждает утверждение многих ученых, как Рашидова Т.Р., Мубаракова Я.Н., [9, 22] что сейсмодинамическая теория хорошо работает



при длинноволновых процессах.

На рис.8 приведены полученные изохромы главных напряжений в теле конструкции по схемам нагружения квазистатической теории, спектральной теории, сейсродинамической теории и теории волновой динамики подземных сооружений. Из анализа этих результатов можно сказать, что наибольшие напряжения получаются при расчете конструкции по схеме Бульчева Н.С., и теории волновой динамики при воздействии длинной волны и спектральной теории с учетом грунта.

а)





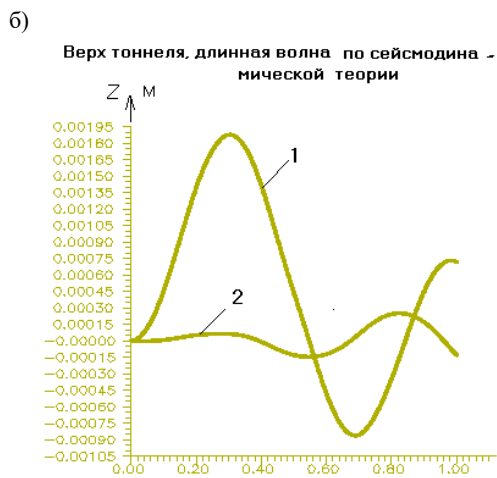
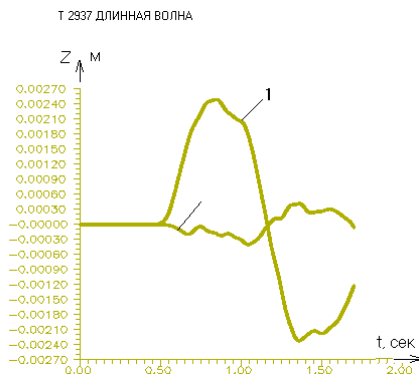
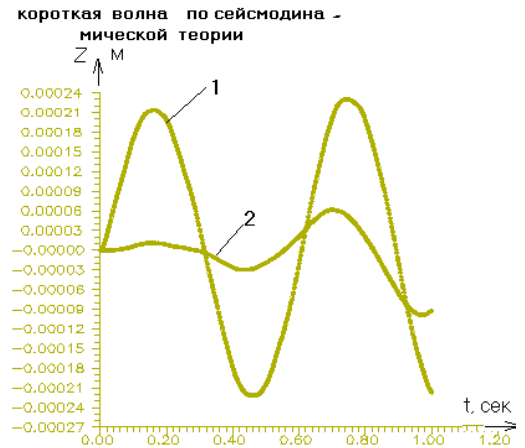
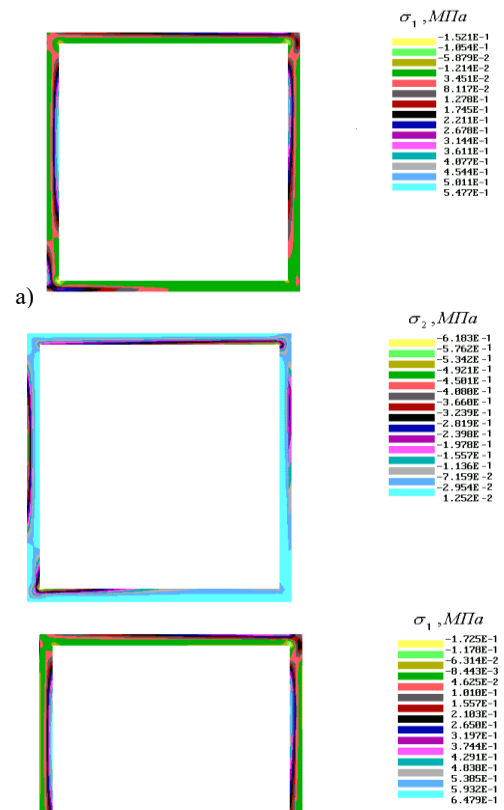
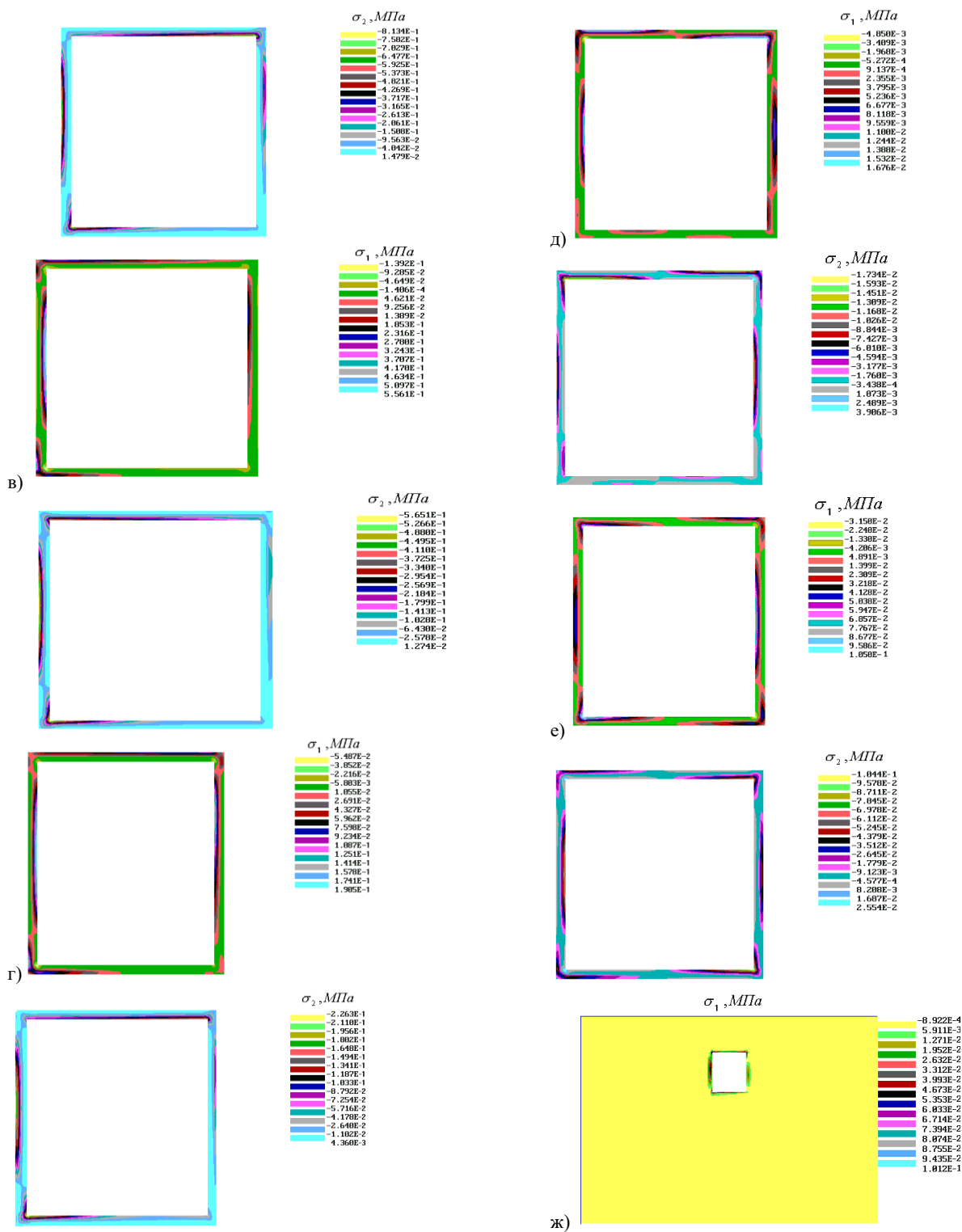
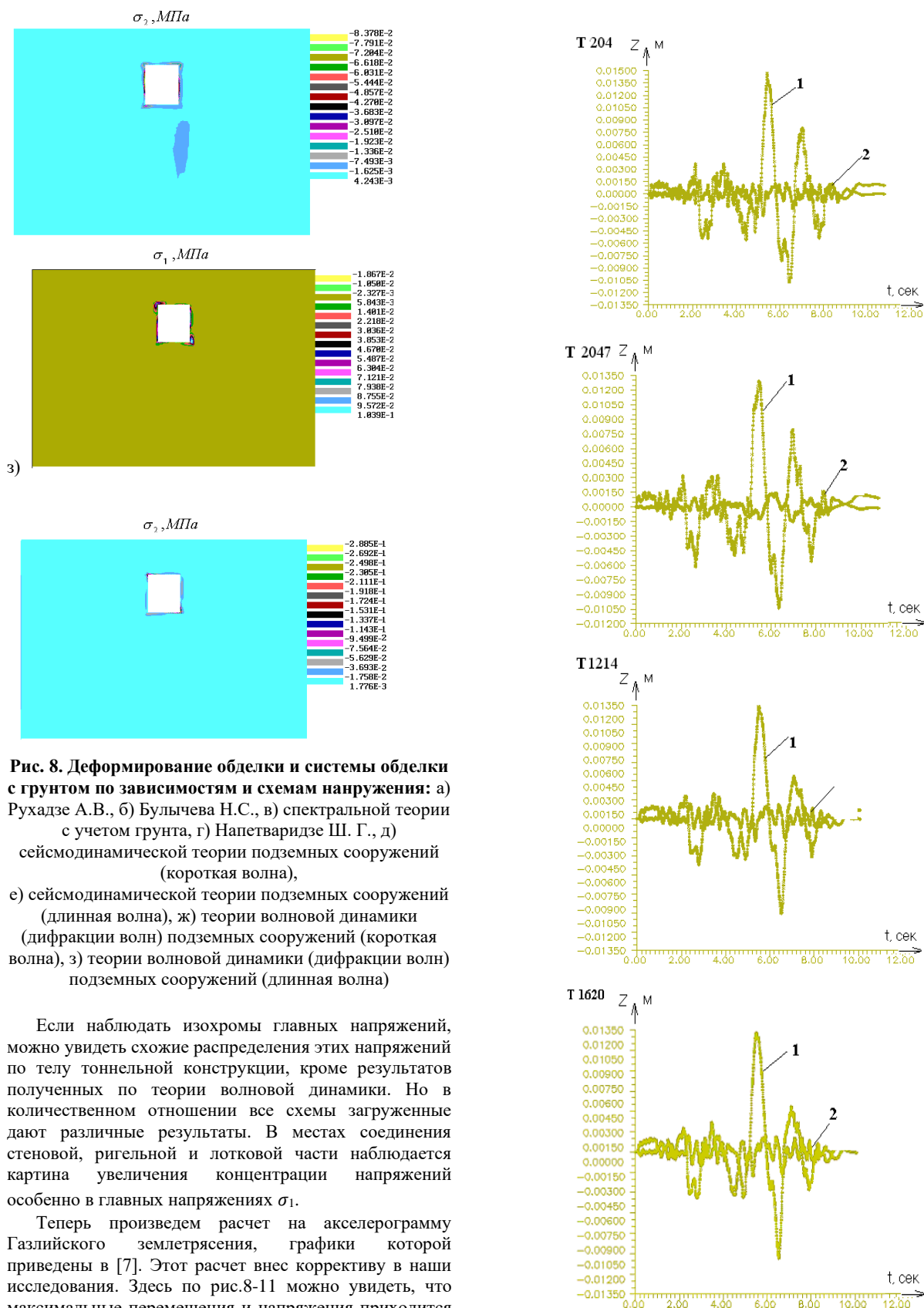


Рис. 8. Изменение перемещений во времени в указанных точках (Т- точка): а) с учетом теории волновой динамики, б) с учетом сейсмодинамической теории подземных сооружений, где 1-горизонтальные перемещения, 2 - вертикальные перемещения







**Рис. 8. Деформирование обделки и системы обделки с грунтом по зависимостям и схемам нагружения: а) Рухадзе А.В., б) Булычева Н.С., в) спектральной теории с учетом грунта, г) Напетваридзе Ш. Г., д) сейсродинамической теории подземных сооружений (короткая волна), е) сейсродинамической теории подземных сооружений (длинная волна), ж) теории волновой динамики (дифракция волн) подземных сооружений (короткая волна), з) теории волновой динамики (дифракция волн) подземных сооружений (длинная волна)**

Если наблюдать изохромы главных напряжений, можно увидеть схожие распределения этих напряжений по телу тоннельной конструкции, кроме результатов полученных по теории волновой динамики. Но в количественном отношении все схемы нагруженные дают различные результаты. В местах соединения стеновой, ригельной и лотковой части наблюдается картина увеличения концентрации напряжений особенно в главных напряжениях  $\sigma_1$ .

Теперь произведем расчет на акселерограмму Газлийского землетрясения, графики которой приведены в [7]. Этот расчет внес коррективу в наши исследования. Здесь по рис.8-11 можно увидеть, что максимальные перемещения и напряжения приходится в точках конструкции и грунта в момент времени  $t=4,2$  сек. Концентрации напряжений возникли в конструкции и в окружающем ее грунтовой области.

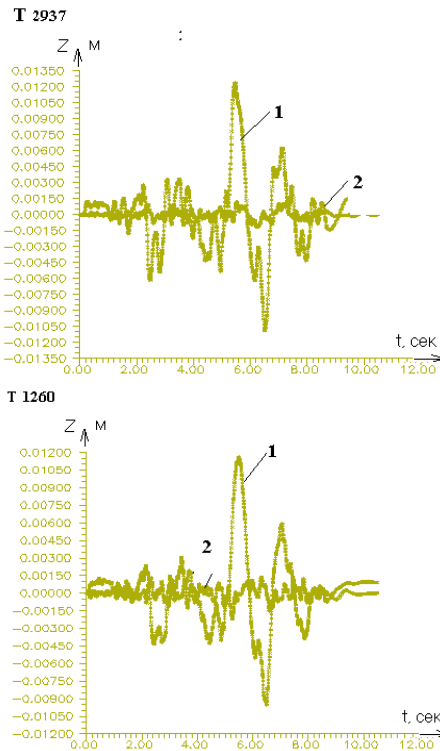


Рис. 9. Изменение перемещений во времени в указанных точках (Т - точка) при воздействии на систему акселерограммы землетрясений, где 1-горизонтальные, 2-вертикальные перемещения

акселерограммы землетрясений для  $t=4.2$  сек:  
 а) изохормы горизонтальных перемещений,  
 б) изохормы вертикальных перемещений, в) картина деформирования

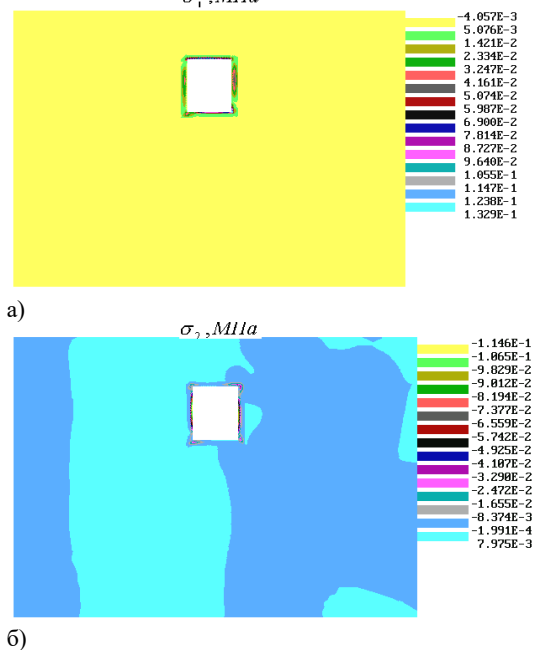


Рисунок 11. Изохормы напряжений при воздействии акселерограммы землетрясений для  $t=4.2$  сек:

а) изохормы главных напряжений  $\sigma_1$ , б) а) изохормы главных напряжений  $\sigma_2$

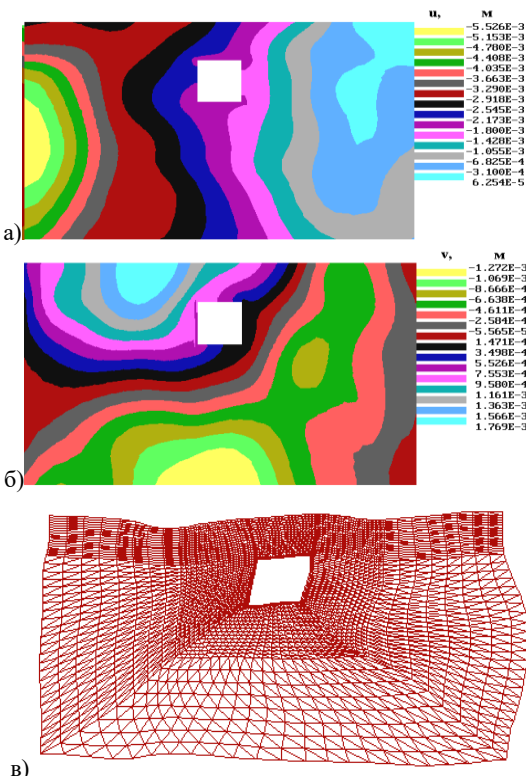


Рис. 10. Деформирование обделки и системы обделки с грунтом при воздействии

### 4. Заключение

Существующие в составе акселерограммы различные пики с разными периодами приводят к сложному взаимодействию конструкции обделки с грунтом. С этого следует, что для получения полной информации о характере деформирования тоннельной обделки находящегося в грунте при сейсмических воздействиях нужно произвести расчеты параллельно по обычным схемам, которые приводятся в нормах (не отбрасывая грунт, так как в этих схемах грунт заменяют учетом коэффициентом постели, а расчеты производят не совместно с грунтом) и на акселерограмму реальных землетрясений воспользуюсь современными методами строительной механики и механики твердого деформируемого тела. Разработанная автором математический аппарат и программный комплекс в настоящее время позволяет провести такого рода исследования.

### Использованная литература / References

[1] Абдуллаев Т.К. К вопросу сейсмомодинамики подземных железобетонных обделок тоннелей (на примере Ташкентского метро). автореф. дисс. канд. техн. наук. Ташкент, 1978, с.21;  
 [2] Айнбиндер А.Б. Расчет магистральных и промышленных трубопроводов на прочность и



устойчивость. Справочное пособие. М.: Недра, 1991, с.287;

[3] Айталиев Ш.М., Масанов Ж.К., Баймаханов И.Б. К расчету подземной конструкции в анизотропном массиве на длинноволновое сейсмическое воздействие. // Изв. АН Рес. Каз. Сер. физ.-мат, 1984, №5, с. 42-45;

[4] Барбакадзе В.Ш., Мураками С. Расчет и проектирование строительных конструкций и сооружений в деформируемых средах. - М.: Стройиздат, 1989, с. 472;

[5] Булычев Н.С. Механика подземных сооружений, М.: Недра, 1994, с.268;

[6] Гуров Д.Б., Совершенствование методов автоматизированного расчета и проектирования тоннельных обделок. В сб. Роль молодых ученых и специалистов в развитии научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. Тезисы отраслевой научно-технической конференции, М.: ВНИИЖТ, 1984, с. 85;

[7] Дорман И.Я. Сейсмостойкость транспортных тоннелей. М.: Стройиздат, 1986, с. 245;

[8] Рашидов Т.Р. и др. Землетрясение Спитак-88 (предварительные результаты обследований и выводы) /Архитектура и строительство Узбекистана. №12,1989, с. 4-7;

[9] Рашидов Т. Р., Ишанходжаев А.А. Сейсмостойкость тоннельных конструкций метрополитена мелкого заложения. Ташкент, Фан, 1994, с.145;

[10] Хожметов Г.Х., Рашидов Т.Р. Сейсмостойкость подземных тубопроводов. Ташкент, Фан, 1985, с. 152;

[11] Поляков С.В. Некоторые вопросы теории сейсмостойкости. Строительная механика и расчет сооружений, 1970, № 2, с. 27-32;

[12] КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. Госстрой РУз, Ташкент, 1996, с.59;

[13] Абдурашидов К.С. Колебания и сейсмостойкость промышленных сооружений. Ташкент, Фан, 1989, с.67;

[14] Айталиев Ш.М., Масанов Ж.К., Баймаханов И.Б. К расчету подземной конструкции в анизотропном массиве на длинноволновое сейсмическое воздействие. // Изв. АН Рес. Каз. Сер. физ.-мат, 1984, №5, с. 42-45;

[15] Булычев Н.С., Амусин Б.З. Оловянный А.Г. Расчет крепи капитальных горных выработок. М.: Недра, 1974, с.320;

[16] Булычев Н.С., Фотиева Н.Н. Оценка устойчивости породы, окружающей горные выработки. Шахтное строительство, 1977, №3, с.15-21

[17] Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов, М.: Стройиздат, 1982, 448 с.;

[18] Гордеев В.П., Перельмутер А.В. Расчет систем с односторонними связями как задача квадратичного программирования. - В сб. Исследования по теории сооружений, вып. 15. М.: Стройиздат, 1967;

[19] Дашевский М.А. Дифракция упругих волн на полости, подкрепленной концом жесткости // Строительная механика и расчет сооружений. 1967, №2, с.33-36;

[20] Миралимов М.Х., Ясер М. Численный метод оценки сейсмодинамики подземных сооружений. Альманах научно-техн. информ. трансп. стр.-ва. Приложение к журналу "Подземное пространство мира", "Проблемы развития транспортных и инженерных коммуникаций, №2, Москва, 1999, 26-28;

[21] Котляровский В.А. и др. Убежища гражданской обороны. Москва, Стройиздат, 1989, с. 606;

[22] Lysmer F. Kuhcemeyer R.L. Finite dynamic model for infinite media - ASCE, vol.95, EMU, 1969, pp.859-877;

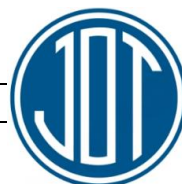
[23] Мубаракوف Я.П., Миралимов М.Х., Шераир Н. Изучение и анализ поврежденных и разрушенных в тоннельном строительстве. Узбекский журнал "Проблемы механики", №4, Ташкент, 1998г, с.41-44;

[24] Khamitovich, M. M., Ulugbekovich, N. S., & Shomansur o'g'li, T. S. (2021). CALCULATION TECHNIQUE FOR TYPICAL CIRCULAR TUNNEL LININGS WITH TAKING INTO ACCOUNT THE INTERACTION OF THE STRUCTURE WITH THE GROUND. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 9(6), 362-368.

[25] Miralimov, M., Normurodov, S., Akhmadjonov, M., & Karshiboev, A. (2021). Numerical approach for structural analysis of Metro tunnel station. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 02054). EDP Sciences.

## Информация о авторах/ Information about the authors

Миралимов Мирзахид Хамитович/ Miralimov Mirzakhid Khamitovich	д.т.н., доцент, Ташкентский государственный транспортный университет <a href="mailto:mirzakhid_miralimov@yahoo.com">mirzakhid_miralimov@yahoo.com</a> , <a href="tel:+998977250924">+998977250924</a> <a href="https://orcid.org/0000-0003-2530-5516">https://orcid.org/0000-0003-2530-5516</a>
Нормуродов Шахбоз Улугбекович/ Normurodov Shakhboz Ulugbekovich	PhD, доцент, Ташкентский государственный транспортный университет <a href="mailto:normurodovsh25@mail.ru">normurodovsh25@mail.ru</a> <a href="tel:+998909308685">+998909308685</a> <a href="https://orcid.org/0000-0001-9552-5384">https://orcid.org/0000-0001-9552-5384</a>
Анваров Бахром Фуркатович/ Anvarov Bakhrom Furqatovich	Магистрант, Ташкентский государственный транспортный университет <a href="mailto:anvarovbbb@gmail.com">anvarovbbb@gmail.com</a> , <a href="tel:+998981230617">+998981230617</a> <a href="https://orcid.org/0009-0002-0778-4488">https://orcid.org/0009-0002-0778-4488</a>



## Technical and economic indicators of grain cargo transportation in wagons and container-platforms

D.I. Ilesaliev<sup>1</sup>, F.K. Azimov<sup>1</sup>, J.A. Shihnazarov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** This scientific article examines the technical and economic indicators of grain cargo transportation between the consignor and the consignee on container-platforms and platform wagons. It is an effective method of cargo transportation, i.e. it is aimed at providing short delivery time, low transportation cost and high security. In the research work, the costs of transportation of goods in wagons and container-platforms depending on the distance were calculated.

**Keywords:** wagon, container-platform, cost, distance, safety, cargo, logistics, transport.

## Donali yuklarni vagon va konteyner-platformalarda tashishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Ilesaliev D.I. <sup>1</sup>, Azimov F.K. <sup>1</sup>, Shixnazarov J.A. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

**Annotatsiya** Ushbu ilmiy maqolada yuk jo'natuvchi va yuk qabul qiluvchi orasida tashishga taqdim etilgan donali yuklarni konteyner-platformalarda va platformada tashishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari ko'rib chiqilgan. Yuklarni tashishning samarali usuli, ya'ni yuklarni yetkazib berish muddatining qisqaligi, tashish xarajatining kamligi va yuqori havfsizlining ta'minlashga qaratilgan. Tadqiqot ishida yuklarni vagon va konteyner-platformalarda tashishni masofaga bog'liq holda tashish xarajatlari hisoblangan.

**Keywords:** vagon, konteyner-platforma, xarajat, masofa, xavfsizlik, yuk, logistika, transport.

### 1. Kirish

Zamonaviy dunyoda logistika jarayonlarining samaradorligi, tashishni optimallashtirish sanoat va savdoni rivojlantirishda asosiy rol o'ynaydi. Bu, ayniqsa, ta'minat zanjirining har bir elementi umumiy unumdorlikka va mahsulotning yakuniy tannarxiga ta'sir qiladigan birliklarni tashish sharoitida juda muhimdir [1, 2]. Tovarlarini vagon va konteyner-platformalarida tashish o'rtasidagi masofani inobatga olgan holda tanlovning texnik-iqtisodiy taqqoslash ko'plab transport korxonalar uchun asos hisoblanadi. Yuklarni tashishda transport xarajatlari, yetkazib berish tezligi, yuklarni butligini saqlash darajasi va xalqaro logistika tizimlariga integratsiyalashuv imkoniyati kabi iqtisodiy omillar keltiriladi [4]. Ushbu maqolada biz ikkala muqobil variantning texnik-iqtisodiy jihatlarini, logistika tizimlarining samaradorligi va raqobatbardoshligiga tashish masofasining ta'siri tahlil qilingan [3, 5, 6]. Bunday tahlil yuk jo'natuvchi transport korxonalar o'z yuklarini vagonlar va konteyner-platformalarida donali yuklarni tashishning afzalliklari va kamchiliklarini aniqlash hamda tashishning optimal yechimni aniqlashga imkon beradi.

### 2. Tadqiqot metodikasi


Quyida keltirilgan tadqiqot metodikasi yuk jo'natuvchilar o'z yuklarini tashishga taqdim etishda masofaga qarab yuklarni temir yo'l transportining oddiy platformasida va konteyner-platformada tashishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlashga imkon beradi. Tashish jarayoni uchun maqsad funksiya sifatida  $F$  va bog'liq parametrlar yuk massasi ( $m$ ), tashish masofasi ( $L$ ), ortish-tushirish xarajatlari ( $q$ ), platforma va konteyner-platformaning turi, inventar va shaxsiy transport birligini inobatga olgan holda hisoblanadi [7-9].

$$F = f(m, L, q) \rightarrow \min \quad (1.1)$$

Bortli va bortsiz temir yo'l platformalarda turli nomenklaturadagi yuklarni tashishga mo'ljallangan, konteyner-platformalarda, asosan, donali yuklarni tashishga mo'ljallangan. Konteyner-platformalar yuk bilan birgaligida temir yo'l platformalarga ortiladi [11, 13, 14].

Platformaning afzalligi sifatida yuk ko'tarish qobiliyatining yuqoriligi bo'lsa, yuklarni konteyner-platformalarda tashishda eshikdan eshikkacha yetkazib

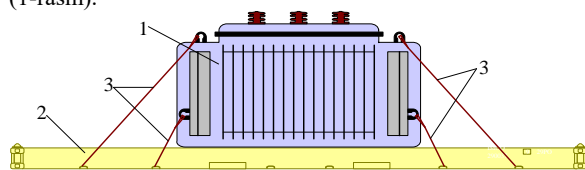
<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1664-2003>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7701-4492>

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4519-3382>

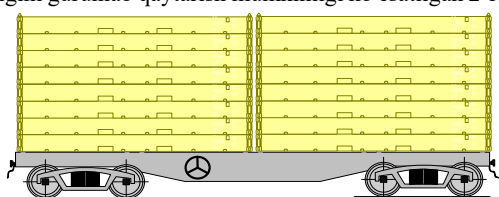


berish imkoni mavjud, bunda konteyner-platformadagi yuk birligini tushurmasdan bir transportdan boshqa transport turiga qayta ortish mumkin [10,12]. Taqdiqot metodikasida na'munaviy ortilgan va mahkamlangan yuk birligi keltirilgan (1-rasm).



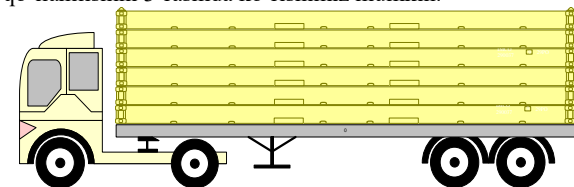
1 -rasm. Konteyner-platformada yuklarni joylashtirish va mahkamlash: 1 – yuk birligi; 2 – konteyner-platforma; 3 – tortuv trosslari

Konteyner-platformalarini temir yo‘l orqali qaytarish namunasi keltirilgan, rasmda ko‘rish mumkinki, konteyner-platformalari va fitting platformaning parametrlariga qarab, vagon tarkibida intermodal transport birligini guruhlab qaytarish mumkinligi ko‘rsatilgan 2-rasm.



2-rasm. Bo‘sh holatdagi konteyner-platformani temir yo‘l transporti orqali qaytarish

Avtomobil transportida turli xil konteyner va konteyner-platformalarni tashish mumkin. Bir nechta bo‘sh holatdagi konteyner-platformani avtomobil transportida ham qo‘llanilishini 3-rasmda ko‘rishimiz mumkin.



3-rasm. Bo‘sh holatdagi konteyner-platformani avtomobil transporti orqali qaytarish

Tashish usullarining texnik-iqtisodiy taqqoslash. Temir yo‘l transportida yuk tashishda (na‘munaviy 25t) yukni 40futli konteyner-platforma va inventar 13-401 modelli platformada tashishning iqtisodiy ko‘rsatkichlari masofaga qarab hisoblangan (1-jadval).

Tashish xarajatlarni aniqlashda mahalliy ta‘rif siyosatidan foydalanilgan.

1-jadval

№/k	10	20	30	50	80	10	12	15	20
m	0	0	0	0	0	00	00	00	00
	k	k	k	k	k	k	k	km	km
	m	m	m	m	m	m	m		
40 fut konteyner, mln.	3,573	4,044	4,526	5,502	6,861	7,815	8,746	10,095	12,473

so‘m									
Platforma 13-401, mln. so‘m	1,573	1,983	2,389	3,189	4,351	5,151	5,962	7,168	9,075

Yuqoridagi 1-jadvalda temir yo‘l transportiga taqdim qilingan yuklarni tashish xarajatlari mahalliy ta‘rif siyosatidan foydalanilgan holda hisoblangan.

### 3. Xulosa

Keltirilgan izlanishlarda temir yo‘l transporti orqali tashilayotgan yuklarni samarali tashish usulini tashish masofasiga bog‘liq holda tanlash va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarni asoslashdan iborat. 1-jadval orqali yuklarni 40 futli konteynerlarda va temir yo‘l platformalarda tashish narxlarini hisoblangan. Hisob-kitoblarni natijasida yuklarni mahalliy tashishlarda temir yo‘l platformalarda tashish samarali ekanligi aniqlangan.

### Foydalanilgan adabiyotlar / References

[1] “Темир йўл транспортада юкларни етказиб бериш жараёнидаги вагонлардан самарали фойдаланишни таҳлил қилиш”// Бобоев Д.Ш., Шихназаров Ж.А.// Academic Research in Educational Sciences. 210-216 бет. 2021 йил май.

[2] Шихназаров Ж.А., Бобоев Д.Ш., Дехқонов М.М. Юкларни маҳкамлашда кўп марталик фойдаланиладиган занжирли тросларнинг самарали айланмасини ташкил қилиш технологияси, научные труды республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых // Ресурсосберегающие технологии на транспорте, Ташкент-2021, 61-63 б.

[3] Рузметов Я., Молчанова О., Шихназаров Ж., Calculation of solid-state cargo fastener under the influence of longitudinal forces, E3S Web of Conferences, 2020, 10-16 б.

[4] Y. Ruzmetov, J. Shihnazarov., About fastening cargo on the wagon under the influence of transverse forces // Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 2020, 16 (2), 28-38.

[5] K.Turanov, Y.Ruzmetov, J.Shihnazarov., To the calculation of solid-state cargo attachment under the influence of longitudinal forces // Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers 2019, 15 (4), 24-35

[6] Коровяковский Е.К, Илесалиев Д.И, Анализ существующих методов перегрузки тарно-штучных грузов на железнодорожном транспорте // Современные проблемы транспортного комплекса России. 2015. №1(6)

[7] Кобулов Ж. Р., Баротов Ж. С., Ташматова М. С. К вопросу о комплексном решении задачи совершенствования срока доставки грузов на



железнодорожном транспорте //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-3 (86). – С. 13-19.

[8] Арипов Н.М., Ибрагимова Г.Р., Илесалиев Д.И., Светашева Н.Ф., Шихназаров Ж.А. Особенности функционирования зерноэлеваторов в цепях поставок //Логистические системы в глобальной экономике. – 2021. – №. 11. – С. 52-56.

[9] Turanov, K., Ruzmetov, Y., & Shihnazarov, J. (2019). To the calculation of solid-state cargo attachment under the influence of longitudinal forces. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 15(4), 24-35.

[10] Dehkonov, M. M., Abdurakhimov, O. U., Nasullayev, A. X., & Sadirov, I. R. (2024). Loads container-platform at a transport technical and technological recommendations on. scholar, 2(1), 20-24.

[11] Илесалиев, Д.И. (2015). Определение оптимальных параметров погрузочно-разгрузочного участка с помощью математических методов. In Транспорт: проблемы, идеи, перспективы (pp. 227-233).

[12] Shihnazarov, J., Boboev, D., Dehkonov, M., & Ikramova, D. (2023). Choice of an efficient mode of transport on the basis of comparison of technical and economic indicators of types of transport. In E3S Web of Conferences (Vol. 389, p. 05032). EDP Sciences.

[13] Илесалиев, Д. (2018). Рекомендации по организации и управлению складом от А до Z. Логистика, (1), 18-20.

[14] Светашев, А. А., Шихназаров, Ж. А., & Светашева, Н. Ф. (2021). О возможности развития железнодорожного направления китай-кыргызстан-узбекистан on the possibility of developing the railway direction China-Kyrgyzstan-Uzbekistan Транспорт, 30.

## Mualliflar bo'yicha ma'lumot/ Information about the authors

Ilesaliyev Daurenbek  
Ixtiyarovich

Toshkent davlat transport universiteti, yuk transport tizimlari kafedrası professori, texnika fanlari doktori, professor,  
[ilesaliev@mail.ru](mailto:ilesaliev@mail.ru),  
[+998998064199](tel:+998998064199),  
<https://orcid.org/0000-0002-1664-2003>

Shixnazarov Jamol  
Alisherovich

Toshkent davlat transport universiteti, yuk transport tizimlari kafedrası dotsenti v.b., texnika fanlari nomzodi,  
[jamol.alisherovich@mail.ru](mailto:jamol.alisherovich@mail.ru),  
[+998977806133](tel:+998977806133)  
<https://orcid.org/0000-0001-7701-4492>

Azimov Farrux  
Kaxramonovich

Toshkent davlat transport universiteti, yuk transport tizimlari kafedrası mustaqil tadqiqotchisi  
[+998909789295](tel:+998909789295)  
[farruxa@mail.ru](mailto:farruxa@mail.ru),  
<https://orcid.org/0000-0002-4519-3382>





## Main approaches to strategic planning of the activities of a higher educational institution

S.A. Uktamov<sup>1</sup>, G.D. Talipova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

<sup>2</sup>Tashkent railway college, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** This article is devoted to the main approaches to strategic planning of the Tashkent State Transport University. The paper examines the key elements of strategic planning, including establishing the mission and vision of the university, analyzing the internal and external environment, setting specific goals, developing strategies and action plans, implementing and monitoring them, evaluating effectiveness and adapting to changes. The work also draws attention to the importance of adaptability and flexibility in planning so that the university remains relevant and ready for changes in the environment.

**Keywords:** strategic planning, analyzing the internal and external environment, social approaches, sustainability, monitoring and evaluation, adaptation, SWOT analysis.

## Oliy ta'lim muassasi faoliyatini strategik rejalashtirishning asosiy yondashuvlari

Uktamov S.A.<sup>1</sup>, Talipova G.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

<sup>2</sup>Toshkent temir yo'l texnikumi, Toshkent, O'zbekiston

**Annotatsiya** Ushbu maqola Toshkent davlat transport universitetini strategik rejalashtirishning asosiy yondashuvlariga bag'ishlangan. Maqolada strategik rejalashtirishning asosiy elementlari, jumladan, universitetning missiyasi va qarashlarini belgilash, ichki va tashqi muhitni tahlil qilish, aniq maqsadlarni belgilash, strategiyalar va harakatlar rejalarini ishlab chiqish, ularni amalga oshirish va monitoring qilish, samaradorlikni baholash va o'zgarishlarga moslashish ko'rib chiqiladi. Ish shuningdek, universitet dolzarb va atrof-muhitdagi o'zgarishlarga tayyor bo'lib qolishi uchun rejalashtirishda moslashuvchanlik va moslashuvchanlikning muhimligiga e'tibor qaratadi.

**Keywords:** strategik rejalashtirish, ichki va tashqi muhitni, ijtimoiy yondashuvlarni, barqarorlikni tahlil qilish, monitoring va baholash, moslashtirish, tahlil qilish.

### 1. Kirish

“Strategik rejalashtirish” atamasi oliy ta'lim muassasini, jumladan universitet faoliyatini uzoq muddatli rejalashtirishni anglatadi. Boshqacha qilib aytganda, universitetni rivojlantirishga qaratilgan dasturlarni ishlab chiqish va amalga oshirishni majmuaviy ko'rinishidir. Chunki, universitet faoliyatini strategik rejalashtirish tizimli jarayon bo'lib, u ma'lum bir manfaatlarini, mavjud resurslarni hisobga olishni, maqsad va vazifalarni hamda ularga muvofiq dasturlarni shakllantirishni o'z ichiga oladi. Universitet faoliyati o'ziga xosligidan kelib chiqqan holda, strategik reja boshqaruv hujjati bo'lib hisoblanishi va quyidagi xususiyatlarni o'z ichiga olishi zarur [1-7].

1) universitetning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish maqsadlari (muhim bo'lgan eng ustuvor yo'nalishlarni aniqlash);

2) ko'zlangan maqsadlarga erishish yo'llari;

3) potensial imkoniyatlar;


4) mavjud resurslardan oqilona foydalanish usullari.

Oliy ta'lim muassasini faoliyatini strategik rejalashtirish bo'yicha turlicha qarashlar mavjud. Chunki, ta'lim muassasini strategik rejalashtirish dinamik jarayon bo'lib, rejalashtirish jarayonida kelajakdagi yutuqlarga katta e'tibor qaratish va tahlil qilishni talab qiladi. Shu bilan birga, ta'lim muassasini strategik rejasini ishlab chiqishda “iste'molchi” tushunchasining o'ta noaniqligi mavjud. Iste'molchi sifatida talabalar, ish beruvchilar, davlatni kiritish mumkin. Bu iste'molchilarning manfaatlari biznesdan farqli o'laroq, nafaqat turlicha, balki bir-biriga zid bo'lishi ham mumkin.

### 2. Metodologiya

Oliy ta'lim muassasi faoliyatini strategik rejalashtirishning asosiy yondashuvlari sifatida Toshkent davlat transport universiteti misolida ko'rib

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0009-0006-0298-9475>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0009-0001-1567-1822>



chiqamiza. Toshkent davlat transport universiteti faoliyatini strategik rejalashtirish quyidagi asosiy bosqichlardan tashkil topishi zarur [4]:

### 3. Universitetning joriy holat tahlili bosqichi.

Ushbu bosqichda universitet oldida tugan mumoamlardan kelib chiqib, bir qator ko'rsatkichlarni tahlilini amalga oshirish zarur:

- talabalarni o'zlashtirish darajasi;
- talabalarni universitet faoliyatidan qoniqish darajasi;
- professor-o'qituvchilarni ilmiy-tadqiqot ishlari ko'rsatkichlari;
- moliyaviy ko'rsatkichlari;
- univertitet tashkil tuzilmasi va ularning funktsional majburiyatlari, o'zaro aloqalarini baholashi;
- universitetning jahon va milliy reytinglardagi o'rnini va ning jozibadorligi;
- hamkorlik aloqalarining mavjudligi;
- o'quv va ilmiy-tadqiqot bazalari, kutubxona va axborot resurslari, texnik bazaning mavjudligi va holatini;
- professor-o'qituvchilarning malakasi va malaka oshirish dasturlari mavjudligini;
- Talabalarni qo'llab-quvvatlash dasturlarining mavjudligi va samaradorligi;
- turli xil tadbirlar va klublarni mavjudligi. Yuqorida sanab o'tilgan ko'rsatkichlar tahlili, universitetni rivojlantirish strategiyasini ishlab chiqish uchun muhim yo'nalishlarni ochib beriga xizmat qiladi. Jumaldan, tahlil natijalari asosida universitet faoliyatini qaysi joyida muammolarni borligini ko'rsatish bilan birga, faoliyatni takomillashtirish uchun zaruriy dasturlar ishlab chiqishga imkon yaratadi.

### 4. Universitetning missiya va maqsadlarni aniqlash bosqichi.

Ikkinchi bosqichda universitet missiyasini belgilab olish zarur. Chunki, universitetning missiyasi uning asosiy maqsadi bo'lib, universitetning qadriyatlarini belgilaydi hamda ta'lim muassasasining faoliyati shu missiyaga soslanadi[3].

Universitetning maqsadlari esa o'z missiyasining bir qismi sifatida erishmoqchi bo'lgan aniq natijalardir.

Universitet missiyasi va maqsadlarni belgilashda quyidagi talablarga amal qilishi lozim:

- Universitetning missiyasi va maqsadlari barcha manfaatdor tomonlar, jumladan, talabalar, professor-o'qituvchilar, ma'muriya, umuman jamoatchilikka tushunarli bo'ladigan tarzda bayon etilishi kerak.
- Missiya va maqsadlar universitet xodimlari va talabalarini ilhomlantirishi, ularni yuqori natijalarga erishishga intilishga undashi kerak.
- Universitetning qadriyatlarini va uning ta'lim, tadqiqot va jamiyatga xizmat ko'rsatishda mukammallikka sodiqligini aks ettirishi kerak[4].
- Maqsadlar aniq va o'lchanadigan bo'lishi kerak.
- Universitetning maqsadlari mavjud resurslar va imkoniyatlar doirasida real va erishish mumkin bo'lishi kerak.
- Universitetning missiyasi va maqsadlari o'zgaruvchan sharoitlari va ehtiyojlariga moslashuvchan bo'lishi kerak.
- Universitetning missiyasi va maqsadlari universitetning uzoq muddatli rivojlanishiga, kelajakda uning barqarorligi va muvaffaqiyatiga hissa qo'shishga qaratilgan bo'lishi kerak.

Yuqorida keltirilgan talablar asosida ishlab chiqilgan missiya va maqsadlar universitetga o'z faoliyatini tashkil etish va rivojlantirish uchun samarali vosita sifatida foydalanish ikonini beradi [5].

### 5. Universitetning SWOT tahlili o'tkazish bosqichi.

Bu bosqichda universitetning kuchli va zaif tomonlarini, shuningdek, u duch keladigan imkoniyatlar va tahdidlarni aniqlash lozim. Bu strategik ustuvorliklar va takomillashtirish choralarini aniqlash imkonini beradi.

Universitetning kuchli va zaif tomonlarini, imkoniyatlar va tahdidlarni tahlil qilishda quyidagi savollarga jaob topish talab etiladi:

Kuchli tomonlarni aniqlash bo'yicha:

Akademik reputatsiya va ta'lim sifati.

Pedagogik kadrlar va ilmiy xodimlarning malakasi.

Keng qamrovli akademik dasturlar va tadqiqot imkoniyatlari.

Infratuzilmaning sifati (kutubxonar, laboratoriyalar, sport inshootlari).

Muvaffaqiyatli talabalar loyihalari va darsdan tashqari tadbirlar.

Kamchiliklarni aniqlash bo'yicha:

Moliyalashning etarli emasligi va cheklangan resurslar.

O'quv dasturlari va o'qitish texnologiyalarini yangilash darajasi past.

Talabalarining kasbiy tayyorgarligi va amaliyotiga yetarlicha e'tibor berilmamligi.

Talabalar va o'qituvchilarning xalqaro integratsiya va harakatlanligining past darajasi.

Ilmiy faoliyat va tadqiqotlar uchun cheklangan imkoniyatlar.

Imkoniyatlarni aniqlash bo'yicha:

Universitetga bo'lgan qiziqish ortishi orqali talabalar sonining ko'payishi.

Boshqa universitetlar va ilmiy tashkilotlar bilan hamkorlik aloqalarini o'rnatish imkoniyati kengligi.

Ta'lim va ilmiy tadqiqotni yaxshilash uchun yangi texnologiyalar va ta'lim yondashuvlarini joriy etish.

Xalqaro almashinuv va hamkorlik dasturlarini kengaytirish.

Universitetni rivojlantirish uchun moliyaviy va boshqa resurslar oshirish.

Tahdidni aniqlash bo'yicha:

Boshqa ta'lim muassasalarini mavjudligi va ularni raqobatbardoshligi.

Universitetni moliyalashtirish va akkreditatsiya qilishga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan qonunchilik va ta'lim siyosatidagi o'zgarishlar.

Malakali kadrlar va o'qituvchilarning etishmasligi.

Talabalarining ijtimoiy imtiyozlari va ehtiyojlarining o'zgarishi.

Global inqirozlar yoki favqulodda vaziyatlar, masalan, pandemiya yoki iqtisodiy inqiroz.

Ushbu savollar asosida maga oshirilgan SWOT tahlil universitetga ta'lim bozorida o'z mavqeiini yaxshiroq tushunishga va raqobatbardoshligini yaxshilashga yordam beradi[6].

### 6. Universitetning uzoq muddatga mo'ljallagan strategiyani ishlab chiqish bosqichi.

Ushbu bosqichda strategiyani asosiy yo'nalishlarini tanlanishi lozim. Jumladan, o'quv dasturlari, ilmiy tadqiqot hamda talabalar hayoti, innovatsiyalar va texnologiyalar yo'nalishi bo'yicha dasturlar ishlab chiqilish lozim. Har bir yo'nalish bo'yicha aniq strategik tashabbuslarni belgilash, ya'ni yangi ta'lim texnologiyalarini joriy etish, xalqaro



almashinuvni rivojlantirish, innovatsion markazlarni yaratish va boshqalar.

Shu bilan birga, belgilangan maqsadlarga erishishni aks ettiruvchi ko'rsatkichlarni tanlash hamda har bir ko'rsatkich uchun maqsadlar va vaqt chegaralarni belgilash kerak. Shuningdek, strategiyani amalga oshirish uchun byudjetni rejalashtirish va resurslarni taqsimlash zarur.

Loyihalarni ishlab chiqishda talabalar, professor-o'qituvchilar, ma'muriyat a'zolari bilan munozaralar o'tkazish orqali ularni fikr va takliflarini hisobga olish maqsadga muvofiqdir [10,11].

Bu jarayon universitetga o'z maqsadlariga erishishga qaratilgan va uning missiyasi va qadriyatlariga mos keladigan samarali va moslashuvchan strategiyani ishlab chiqishga yordam beradi.

*5.Maqsadlarga erishish uchun zarur harakatlar va tadbirlarni ishlab chiqish bosqichi.*

Universitet strategiyasini aniqlagandan so'ng uni amalga oshirish bo'yicha aniq harakatlar va tadbirlarni ishlab chiqish kerak. Universitet rivojlantiriga qaratilgan strategiya o'z ichiga quyidagi tadbirlarni qamrab olishi kerak:

Xalqaro almashinuv va dasturlarini ishlab chiqish:

1. Yangi xalqaro ta'lim dasturlari va ingliz tili kurslarini yaratish.

2. Chet ellik talabalar uchun almashinuv dasturlari bo'yicha o'rinlar sonini ko'paytirish.

3. Xalqaro ta'lim tadbirlari va turli mamlakatlarning ta'lim mutaxassislari bilan uchrashuvlar o'tkazish.

Texnik infratuzilmani modernizatsiya qilish va ta'lim muhitini yaxshilash:

1. Zamonaviy o'qitish texnologiyalaridan foydalangan holda o'quv xonalari va laboratoriyalarni yangilash.

2. O'qituvchilar va talabalar o'rtasida masofaviy ta'lim va materiallar almashinuvi uchun onlayn platformalarni joriy etish.

3. O'qituvchilar uchun yangi ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha treninglar va seminarlar o'tkazish.

Iqtidorli yosh tadqiqotchilarni jalb qilish va qo'llab-quvvatlash:

1. Yosh olimlar va tadqiqotchilar uchun tanlovlar va stipendiya dasturlarini o'tkazish.

2. Talabalar ilmiy to'garaklari va loyihalarini tashkil etish va qo'llab-quvvatlash.

3. Talabalar va yosh tadqiqotchilar uchun ilmiy grantlar va stipendiyalarni moliyalashtirishni oshirish.

Marketingni yaxshilash va talabalarni jalb qilish:

1. Xorijiy talabalarni jalb qilish uchun yangi marketing materiallari va 35oorish kompaniyalarini ishlab chiqish.

2. Xalqaro ta'lim ko'rgazmalari va yarmarkalarida ishtirok etish.

3. Xorijiy talabalar uchun kampus va ta'lim dasturlari bo'ylab virtual sayohatlar yaratish.

Talabalarni qo'llab-quvvatlash tizimini ishlab chiqish:

1. Talabalar, ayniqsa xalqaro talabalar uchun akademik yordam va repetitorlik dasturlarini kengaytirish.

2. Karyera rivojlantirish va talabalarni amaliyot va ish topishda qo'llab-quvvatlash markazini yaratish.

3. Xorijiy talabalarining yashash sharoitlari va moslashuvini yaxshilash, shu jumladan vizalar va uy-joy olishda yordam berish.

Ushbu tashabbuslarning har birida ularni amalga oshirish uchun bajarilishi kerak bo'lgan aniq harakatlar mavjud. Ular universitetning turli bo'limlari va guruhlari o'rtasida taqsimlanishi mumkin va har bir faoliyat

muvofiqlashtirish va monitoring qilish uchun mas'ul shaxs yoki guruhga topshirilishi kerak [4, 9].

## 7. Natijalar

Strategiyaning amalga oshirilishini monitoring qilish va baholash.

So'ngi bosqich universitetning to'g'ri yo'nalishda harakatlanishini ta'minlash uchun strategiyani amalga oshirilishini monitoring qilish va baholash tizimini yaratish va zarurat tug'ilganda strategiyaga tuzatishlar kiritish imkoniyatini yaratadi. Ushbu imkoniyatdan to'g'ri foydalanish uchun quyidagi jarayonlarni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir:

Asosiy samaradorlik ko'rsatkichlarini (KPI) belgilash: strategik maqsadlar erishish uchun aniq ko'rsatkichlarni belgilash. Ushbu ko'rsatkichlar maqsad va loyihalarga mos kelishi kerak.

Ma'lumotlar yig'ish tizimini ishlab chiqish: KPIlarni baholash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni to'plash mexanizmlarini yaratish. Bu sifat va miqdoriy ma'lumotlarni to'plash uchun anketalar, so'rovlar, 35oorish35c hisobotlar va boshqa vositalardan foydalanishni o'z ichiga olishi mumkin [9].

Muntazam monitoring: strategik maqsadlarga erishilayotganligini aniqlash uchun ma'lum bir davr oralig'ini monitoring olib 35oorish. Maqsadlarning xususiyatiga qarab, bu choraklik, yarim yillik yoki yillik monitoring bo'lishi mumkin.

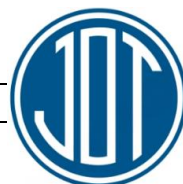
Natijalarni tahlil qilish: tendentsiyalarni aniqlash uchun ma'lumotlarini tahlil qilish. Belgilangan ko'rsatkichlar bo'yicha erishilgan natijalarni baholash, shuningdek, oldingi davrlar bilan qiyosiy tahlil qilish.

Muammolarni aniqlash: strategiyani amalga oshirishda belgilangan ko'rsatkichlardan og'ishlar yuzaga kelganda rejalarini tuzatish, resurslarni qayta taqsimlash yoki vazifalarni bajarishga yondashuvlarni o'zgartirish [11,12].

Strategiyani yangilab turish: universitet strategiyasini vaqti-vaqti bilan qayta ko'rib chiqi va zarur hollarda yangilash. Bu strategiyani o'zgaruvchan sharoit va ehtiyojlarga moslashishga, shuningdek, uning dolzarbligi va samaradorligini saqlab qolishga imkon beradi.

## 8. Xulosa

Toshkent Davlat Transport universiteti faoliyatini strategik rejalashtirishning asosiy yondashuvlari har tomonlama va istiqbolli hisoblanadi. Ular universitet faoliyatining turli jihatlarini, shu jumladan akademik, tadqiqot, moliyaviy va infratuzilmani rivojlantirishni o'z ichiga oladi. Universitetning hozirgi holatini tahlil qilish, aniq vazifalar va maqsadlarni belgilash, SVOT tahlillarini o'tkazish, uzoq muddatli strategiyalarni ishlab chiqish va aniq harakatlarni amalga oshirish orqali universitet o'zining raqobatbardosh mavqeini oshirish, ta'lim va tadqiqot sifatini oshirish va samarali foydalanishni maqsad qilgan.uning resurslari. Ushbu yondashuvlar universitetning doimiy takomillashtirish va uzoq muddatli barqaror rivojlanishga sodiqligini ta'kidlaydi.



## Adabiyotlar / References

[1] Aaker D. "Strategik bozorni boshqarish" M.: Piter, 2002. 542 b.

[2] J. M. Bryson. (2018). Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement. John Wiley & Sons.

[3] Agabegyan A.G. "Sotsialistik korxonalarni boshqarish: nazariya va amaliyot masalalari". M.: Iqtisodiyot, 1979. 447b.

[4] Aleshin A.B. "Innovatsion jarayonni takomillashtirish bo'yicha xalqaro tajriba va iqtisodiyotning innovatsion samaradorligini oshirish mexanizmlarini tahlil qilish" // Innovatsiyalar. 2004 yil. 61-69-betlar.

[5] J. M. Bryson. (2018). Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement. John Wiley & Sons.

[6] Antonenko I.V. Mintaqaviy innovatsion tizimning funksional makrotuzilmasini shakllantirish // Mintaqaviy iqtisodiyot: nazariya va amaliyot. 2010 yil. 23-son. 20- 28-betlar.

[7] Arkhipov V. Kompaniyalarni strategik rejalashtirish texnologiyasini ishlab chiqishdagi asosiy yutuqlar // Menejment nazariyasi va amaliyoti muammolari. 2004 yil. № 5. 113-118-betlar.

[8] Afonin, I.V. Innovatsiyalarni boshqarish. M.: Gardariki, 2005 yil.

[9] Borur Likar Peter Fatur, Urshka Mrgole: translation Arslingue TEFL.,TBELjubljana INNOVATION management (Elektronski vir) 2014.

[10] [www.ifmr.uz](http://www.ifmr.uz)

[11] [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

[12] <http://www.review.uz>

[13] [www.managment.ru](http://www.managment.ru)

[14] [www.innovations-bmti.uz](http://www.innovations-bmti.uz)

## Mualliflar haqida ma'lumot / Information about the author

Sarvar Uktamov Toshkent davlat transport universiteti magstranti.  
/Uktamov Sarvar e-mail: [uktamovsa@gmail.com](mailto:uktamovsa@gmail.com)  
Atxam o'g'li tel: [+998998746575](tel:+998998746575)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0298-9475>

Gulnoza Talipova/ Toshkent temir yo'l texnikumi e-mail: [guli\\_bokhodiroya@mail.ru](mailto:guli_bokhodiroya@mail.ru)  
Talipova Gulnoza tel.: [+998977089944](tel:+998977089944)  
Davron qizi

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1567-1822>



## The role of strategic planning in the strategic management of higher educational institution

M.I. Akbarov<sup>1</sup>, S.A. Uktamov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** This article is devoted to the study of the issue of strategic planning. Using the example of the Tashkent State University of Transport, the stages of planning implementation and the main requirements for it are shown.

**Keywords:** plan, strategic planning, consistency, short-term planning.

## Oliy ta'lim muassasalari strategik boshqaruvida strategik rejalashtirishning o'rni

Akbarov M.I.<sup>1</sup>, Uktamov S.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

**Annotatsiya** Ushbu maqola strategik rejalashtirish masalasini o'rganishga bag'ishlangan. Toshkent davlat transport universiteti misolida rejalashtirishni amalga oshirish bosqichlari va unga qo'yiladigan asosiy talablarni ko'rsatilgan.

**Keywords:** reja, strategik rejalashtirish, izchillik, qisqa muddatli rejalashtirish

### 1. Kirish

Ta'lim muassasasini boshqarishda belgilangan ishlarni to'g'ri rejalashtirish ta'limning sifat samaradorligini oshirishning birinchi omilidir. Shuningdek, tashkillashtirish, nazorat qilish, bajarilgan ishlarni xolis baholash, galdagi vazifalarni aniq belgilash rahbarning asosiy vazifasidir.

Reja qat'iy ketma-ketlik asosida bajariladigan ishlar ko'lamini vaqtga bog'lab chiqishdir. Rejani tuzishda resurslar va maqsadlar inobatga olinadi. Rejalashtirish o'ta murakkab jarayon hisoblanib, boshqaruvchidan katta tajriba, malakani talab etadi. Rejani tuzilishiga qarab, boshqaruvning realligi haqida fikr yuritish mumkin[1-5].

Rahbar rejani tuzishda barcha ishlarni detallashtirilgan holda, qat'iy ketma-ketlikda, eng asosiysi, har bir bajariladigan ish uchun aniq muddat belgilangan holda beradi. Rejada muddatlar mujmal, noaniq bo'lmasligi kerak. Ko'p holatlarda rejada belgilangan ishlar uchun muddat "Yil davomida" yoki "muntazam", "oy davomida" singari so'zlar orqali belgilanganini kuzatamiz. Bu esa belgilangan ishning hech qachon amalga oshmasligiga zamin yaratadi. Chunki yil davomida bajarilishi belgilangan ish bajaruvchida javobgarlik hissini sezmaslikni keltirib chiqaradi. Muddatning belgilanishidan maqsad – belgilangan kuni ayni shu tadbir yakunlanib, ko'zlangan natijaga erishilganligi e'lon qilinishi kerak.

### 2. Metodologiya

Xodimlar rejada belgilangan ishlarni to'liq, sifatli va samarali usullar bilan bajarishlari uchun sinalgan yo'l sifatida quyidagi amallar bajarilishi maqsadga muvofiq bo'ladi:

- rejani tuzishda barcha ijrochi, bajaruvchi xodimlar faol ishtirok etishi kerak;

- rejaning barcha bandlari ijrochi, bajaruvchi xodimlar uchun tushunarli bo'lishi zarur;


- rejada belgilangan muddatlar aniq ifoda etilib, barcha ijrochi xodimlar aynan shu muddat yakunida yoki undan oldin belgilangan natijaga erishishlari va o'rnatilgan tartibda uni e'lon qilishlari zarur;

- belgilangan muddatda erishilmagan natija uchun jazoning turi oldindan aniqlangan va u ijrochilar tomonidan idrok etilib, tan olingan bo'lishi zarur;

- bajarilgan ish va erishilgan natijaga e'tibor berilishi, buning biror usulda qayd etilishi, bunday ma'lumotlar to'planib borayotganligi ijrochilarga etkazilishi zarur (oldindan belgilangan natija uchun taqdirlanmasligini har bir ijrochi bilishi kerak);

- erishilgan yutuq uchun, ya'ni oldindan belgilanmagan, e'tirofqa molik (katta moliyaviy, ijtimoiy va siyosiy) natija uchun taqdirlanish imkoniyati mavjudligi to'g'risida har bir ijrochi xabardor bo'lishi lozim;

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0009-0002-0838-2691>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0009-0006-0298-9475>



- reja nafaqat yuqori tashkilotlarning topshiriqlari, balki mavjud resurslardan samarali foydalanish imkoniyatini ham ochib berishi kerak;

- reja tuzishga barcha xodimlar ishtirokidagi jiddiy ilmiy tadbir sifatida qaralishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Reja boshqaruvni ma'lum muddatlarda erishilayotgan kichik-kichik natijalar ortidan yakuniy natija – maqsadga tomon harakatlanib borayotganlikning nazoratini olib borish uchun zarur bo'lgan hujjatdir[4].

Reja bu – bajariladigan ishlarning ro'yxati ko'rinishidagi hujjatdir. Ushbu hujjatning yaratilishi va unga o'zgartirishlar kiritib borish jarayoni rejalashtirish deb ataladi. Rejalashtirish jarayoni biror bir mas'ul shaxs tomonidan olib boriladi. Oliy ta'lim muassasalarida bunday jarayonlar bilan shug'ullanadigan shtat mavjud emas. Vaholanki, reja va rejalashtirish ta'lim muassasasi (uning rahbari va xodimlari)ning taqdiriga bevosita daxldor, uning faoliyatini oldindan belgilangan maqsad uchun doim harakatlantirib turadigan yagona hujjat, kuch hisoblanadi. Shu munosabat bilan rejalashtirish jarayoniga qanday yondashuvlar mavjudligi haqida to'xtalamiz[5].

Rejalashtirishga uch xil yondashuv mavjud: strategik, o'rta va qisqa muddatli rejalashtirish. Ta'lim muassasalaridagi ishlarni strategik rejalashtirish. Ta'lim muassasalarida uzoq muddatli rejalashtirish kamida 5 yil yoki 7 yillik ishlarni qamrab oladi. Bunday rejalashtirishning eng asosiy maqsadi va vazifasiga O'zbekiston Respublikasi "ta'lim to'g'risida"gi Qonuni va Kadrlar tayyorlash Milliy dasturidagi tamoyillar, vazifalar va tuzilmalar kiradi. Ushbu rejalashtirish davlatning ta'lim sohasidagi siyosatini ro'yobga chiqarishda anglashilmovchiliklarga yo'l qo'ymaydi.

Ta'lim muassasasining obro'si bitiruvchilarining keyingi faoliyati, ularning hayotda o'z o'rnini topishi bilan bog'liqdir. O'quvchilarga berilgan ta'lim sifati, qo'llangan o'qitish texnologiyalari samarasini ko'rish, baholash uchun esa kamida 5 yoki undan ortiqroq muddat talab qilinadi.

Xalq xo'jaligidagi o'zgarishlar, albatta, kadrlar tayyorlash soni, darajasi va miqyosiga o'z ta'sirini o'tkazadi. Bilamizki, xalq xo'jaligida rejalar kamida 3, 5 va 7 yillik davrni ko'zlagan holda tuziladi. Demak, strategik reja ham qariyb shuncha davrni o'z ichiga olishi kerak[4,6].

Bunday hujjatning ijrochisi ta'lim muassasasi rahbariyatidir. Strategik reja o'z-o'zidan konkret natija bermaydi, unda belgilangan tadbirlarni avval o'rta, keyinchalik qisqa muddatli rejalashtirish orqali yillik ish rejalariga kiritish ko'zda tutiladi. Strategik reja ta'lim muassasasining maqsadiga qarata olingan mo'ljalni doimo nazarda tutib turish uchun xizmat qiladi. Har yili tuziladigan yillik reja aynan strategik reja asosida ishlab chiqilishi zarur. Ba'zi hollarda strategik rejaga ham o'zgartirish kiritib borish lozim bo'ladi. Bunda ta'lim muassasasi rahbarining xalq xo'jaligidagi katta o'zgarishlar, yangi davlat dasturlarining qabul qilinishi, ilg'or pedagogik texnologiyalarning kirib kelishi kabilarni idrok eta bilish, rahbarlik hissi bilan sezishi talab etiladi. Strategik rejani ishlab chiqishda tegishli ijrochilarning qatnashishi, muddatlarning aniq bo'lishi, bajarilmagan tadbirlar uchun jazo, bajarilganlari uchun mukofot bo'lishi va boshqa tamoyillarga asoslaniladi. Strategik reja, asosan, rahbarning stolida, uning ko'z o'ngida bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Ta'lim muassasasini boshqa tashkilotlarga ibrat qilib ko'rsatishda aynan shu rejadan foydalaniladi. Unda asosiy yo'nalishlar: ta'limning mazmunini boyitish, ma'naviy, ijtimoiy rivojlanishdagi asosiy parametrlar, jihozlash va moddiy-texnik bazani

shakllantirish, pedagogik kadrlar bilan ishlash va boshqa asosiy bo'limlar ko'rsatilsa, maqsadga muvofiqdir. Har bir yo'nalish uchun 5-7 yilda erishiladigan yakuniy natijalar aniq ifodalani, unga etishishning bosqichlari belgilanadi. Qisqa muddatli rejalashtirish boshqa ta'lim muassasasining eng quyi darajasida ishlab chiqilib, operativ maqsadlar bajarilishining yo'llarini ko'rsatib beradi va taktik maqsadlar uchun sharoit yaratishda muhim o'rin tutadi. Mazkur rejalashtirish ta'lim muassasasining yalpi faoliyatini qamrab oladi: oddiy xodim, pedagog, rahbariyat ushbu rejalashtirishda qatnashadi va uning natijasida paydo bo'lgan hujjat jamoa uchun majburiy xarakterga ega bo'ladi. Yillik reja asosida har bir maqsadga erishish uchun jadvallar ishlab chiqiladi. Unda muddatlar aniq belgilanishi zarur. Muassasaning sharoiti va talablarini to'liq qondirish, samarali usullar bilan qo'yilgan maqsadlarga erishishni hisobga olgan holda ishlar taqsimlanadi, shunga ko'ra byudjet shakllantiriladi. Qisqa muddatli rejalashtirish strategik va taktik maqsadlarda qo'yilgan vazifalarning ob'ektiv holatda bajarilishini ta'minlaydi. Boshqacha qilib aytadigan bo'lsak, miyada pishib etilgan g'oyalarni jismga, voqea va hodisalarga aylantirib berapdi. Shund rejalashtirish faoliyatiga bo'lgan harakat yuzaga keladi: yillik rejada belgilangan har bir bandning bajarilishi operativ maqsadlarni ro'yobga chiqarsa, u o'z navbatida taktik maqsadlarni amalga oshirish uchun shart-sharoit yaratadi, taktik maqsadlarning yuzaga kelishi esa strategik maqsadlarning amalga oshirishini ta'minlaydi. Oliy ta'lim tizimi boshqaruvida boshqarish usullari muhim ahamiyat kasb etadi [2,7].

### 3. Natijalar

So'ngi bosqich universitetning to'g'ri yo'nalishda harakatlantirishini ta'minlash uchun strategiyani amalga oshirilishini monitoring qilish va baholash tizimini yaratish va zarurat tug'ilganda strategiyaga tuzatishlar kiritish imkoniyatini yaratadi. Ushbu imkoniyatdan to'g'ri foydalanish uchun quyidagi jarayonlarni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir:

Asosiy samaradorlik ko'rsatkichlarini (KPI) belgilash: strategik maqsadlar erishish uchun aniq ko'rsatkichlarni belgilash. Ushbu ko'rsatkichlar maqsad va loyihalarga mos kelishi kerak.

Ma'lumotlar yig'ish tizimini ishlab chiqish: KPIlarni baholash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni to'plash mexanizmlarini yaratish. Bu sifat va miqdoriy ma'lumotlarni to'plash uchun anketalar, so'rovlar, statistik hisobotlar va boshqa vositalardan foydalanishni o'z ichiga olishi mumkin.

Muntazam monitoring: strategik maqsadlarga erishilayotganligini aniqlash uchun ma'lum bir davr oralig'ini monitoring olib borish. Maqsadlarning xususiyatiga qarab, bu choraklik, yarim yillik yoki yillik monitoring bo'lishi mumkin[3,5].

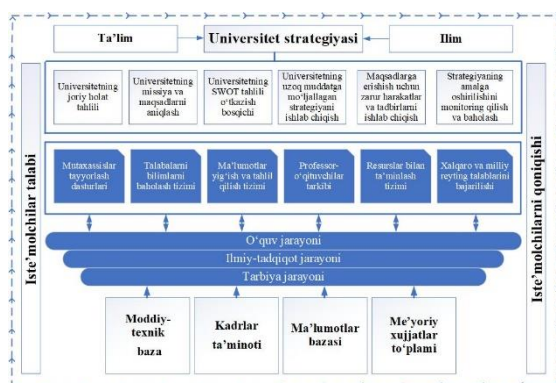
Natijalarni tahlil qilish: tendensiyalarni aniqlash uchun ma'lumotlarini tahlil qilish. Belgilangan ko'rsatkichlar bo'yicha erishilgan natijalarni baholash, shuningdek, oldingi davrlar bilan qiyosiy tahlil qilish.

Muammolarni aniqlash: strategiyani amalga oshirishda belgilangan ko'rsatkichlardan og'ishlar yuzaga kelganda rejalarini tuzatish, resurslarni qayta taqsimlash yoki vazifalarni bajarishga yondashuvlarni o'zgartirish.



Strategiyani yangilab turish: universitet strategiyasini vaqti-vaqti bilan qayta ko'rib chiqish va zarur hollarda yangilash. Bu strategiyani o'zgaruvchan sharoit va ehtiyojlarga moslashishga, shuningdek, uning dolzarbligi va samaradorligini saqlab qolishga imkon beradi[4,8].

Har qanday oliy ta'lim muassasa oldida raqobatbardoshlikni ta'minlashi uchun zamonaviy talablarga javob beradigan ta'lim muhitini yaratish vazifasi turadi. Ushbu vazifani ta'lim sifatini ta'minlash bajarish mumkin. Ta'lim sifatiga esa universitetni tashkiliy tuzilmasi, ta'limni tashkil etish va uni amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan me'yoriy-hujjatlar, resurslar, monitoring va baholash vositalarining yig'indisidan tashkil topadi.



1-rasm. Universitetni strategik rejalashtirish modeli

## 4. Xulosa

Toshkent davlat transport universiteti yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashni kafolatlaydigan sifat tizimiga o'tishni bosqichma-bosqich reja asosida amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Bizning fikrimizga ko'ra, universitetni ta'lim sifatini ta'minlashga qaratilgan strategik rejalashtirish modeli quyidagi ko'rishga ega bo'lishi zarur (1-rasm).

Taklif etilayotgan modelni o'ziga xos xususiyati ikkita nazorat halqasining mavjudligidir: funksiya va vazifalarni boshqarish (sifat kafolati) va rivojlanishni boshqarish (sifatni yaxshilash). Birinchi quyi tizim ta'lim tizimining hozirgi holatini va unda sodir bo'layotgan jarayonlarni baholashni, ikkinchi quyi tizim uzoq muddatli rejalashtirish va faoliyatni takomillashtirish jarayonlarini o'z ichiga oladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ushbu model ta'lim sifatini ta'minlash orqali iste'molchilarni talabiga qaratilsa, rivojlanishni ta'minlash orqali iste'molchilarni ta'lim jarayonidan qoniqishini hosil qiladi[8].

## Adabiyotlar / References

- [1] Ishmuhamedov R.J. Innovasion texnologiyalar yordamida ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari. –T.: TDP, 2004
- [2] Dess, G. G., Lumpkin, G. T., Eisner, A. B., & McNamara, G. (2016). Strategic Management: Text and Cases. McGraw-Hill Education.
- [3] Hill, C. W. L., Jones, G. R., & Schilling, M. A. (2016). Strategic Management: Theory: An Integrated Approach. Cengage Learning.
- [4] Aleshin A.B. "Innovatsion jarayonni takomillashtirish bo'yicha xalqaro tajriba va iqtisodiyotning innovatsion samaradorligini oshirish mexanizmlarini tahlil qilish" // Innovatsiyalar. 2004 yil. 61-69-betlar.
- [5] J. M. Bryson. (2018). Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement. John Wiley & Sons.
- [6] David, F. R. (2011). Strategic Management: Concepts and Cases. Pearson Education.
- [7] Arkhipov V. Kompaniyalarni strategik rejalashtirish texnologiyasini ishlab chiqishdagi asosiy yutuqlar // Menejment nazariyasi va amaliyoti muammolari. 2004 yil. № 5. 113-118-betlar.
- [8] Wheelen, T. L., Hunger, J. D., Hoffman, A. N., & Bamford, C. E. (2017). Strategic Management and Business Policy: Globalization, Innovation and Sustainability. Pearson.

## Mualliflar haqida ma'lumot / Information about the authors

Akbarov Mashxur Ismanaliyevich  
Toshkent davlat transport universiteti Korporativ boshqaruv kafedrasida professor v.b.  
e-mail: [mashhur7777@gmail.com](mailto:mashhur7777@gmail.com)  
tel: +998900620783  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0838-2691>

Uktamov Sarvar Atxam o'g'li  
Toshkent davlat transport universiteti magistranti.  
e-mail: [uktamovsa@gmail.com](mailto:uktamovsa@gmail.com)  
tel: +998998746575  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0298-9475>

