NAMDTU

ISSN 3060-5148

NAMANGAN DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI

ILM, TADQIQOT VA TARAQQIYOT

ILMIY JURNALI

2025 №3(11)

- Avtomobil yo'llaridagi innovatsion texnologiyalar va tadqiqotlar
- Transport muhandisligi
- Texnika va texnologiya
- Taraqqiyot strategiyasi: aqlli shahar, raqamli iqtisodiyot, sun'iy intellekt
- Energetika va muqobil energiya manbaalari
- Ta'limda zamonaviy texnologiyalar

ittjurnal@namdtu.uz

Namangan shahar, Islom Karimov ko`chasi 12-uy

ISSN 3060-5148 (*e*)

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

ILM, TADQIQOT VA TARAQQIYOT

ILMIY JURNALI

2025 №3(11)

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
НАУКА, ИССЛЕДОВАНИЙ
И РАЗВИТИЯ

SCIENTIFIC JOURNAL OF
SCIENCE, RESEARCH
AND DEVELOPMENT

NAMANGAN-2025

2024 yildan nashr etiladi.
Yiliga 6 marta elektron chop qilinadi

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024 yil 17-dekabrdagi № 522134 raqam bilan davlat ro‘yxatidan o‘tgan

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 24.01.2025-yildagi PQ-23-sonli qarori bilan Namangan muhandislik-qurilish instituti, Namangan muhandislik-texnologiya instituti va Namangan to‘qimachilik institutlari birlashtirilib Namangan davlat texnika universitetiga o‘zgartirildi.

ILM, TADQIQOT VA TARAQQIYOT ILMIY JURNALI TAHRIR HAY’ATI

Bosh muharrir: **SH.SH.JO‘RAYEV**
Bosh muharrir o‘rinbosari: **D.I.MAXKAMOV**
Mas’ul kotib: **M.A.TUXTABAYEV**

Avtomobil yo‘llaridagi innovatsion texnologiyalar va tadqiqotlar:

Akademik S.S.Negmatov (TDTU “Fan va taraqqiyot” DUK), q.s.f.d. dots. B.K.Duysenbekov (M.Auezov nomidagi JQDU), t.f.d., prof. R.X.Soliyev (NamDTU), t.f.n., dots. Q.M.Inoyatov (NamDTU), t.f.n., dots. Sh.A.Xalimov (NamDTU), t.f.f.d. M.B.Boytemirov (NamDTU).

Transport muhandisligi:

t.f.d.,prof. D.V.Kapskiy (BMTU), I.f.d., prof. R.B.Ivut (BMTU), t.f.n.,dots. J.Xolmirzayev (NamDTU), t.f.f.d.,dots. M.B.Boydadayev (NamDTU), t.f.f.d., dots. Z.T.Munavvarxonov (NamDTU), t.f.n., dots. A.R.Normirzayev (NamDTU).

Texnika va texnologiya:

t.f.n., k.i.x. A.L.Zhaludkevich (NAS of Belarus), t.f.n., k.i.x. O.F.Demidenko (NAS of Belarus), t.f.d., prof. V.M.Turdaliyev (NamDTU), t.f.d.,dots. X.G.Abdulxayev (NamDTU), t.f.n.,dots. A.D.Nuriddinov (NamDTU), t.f.f.d., dots. B.A.Xatamov (NamDTU), t.f.n., dots. S.T.Qodirov (NamDTU), t.f.f.d, dots. R.X.Murodov (NamDTU).

Taraqqiyot strategiyasi: aqlli shahar, raqamli iqtisodiyot, sun’iy intellekt:

Q.s.f.d., dots. K.S. Dosaliyev (M.Auezov nomidagi JQDU), t.f.n., dots.T.M.Jo‘rayev (NamDTU), t.f.n., dots. A.A.To‘xtabayev (NamDTU), t.f.f.d., dots. S.R.Komilov (NamDTU), t.f.f.d.,dots. Z.N.Mamadjanov (NamDTU).

Energetika va muqobil energiya manbalari:

T.f.d., prof. G.A.Govor (NAS of Belarus), f.m.f.d., prof. M.G‘.Dadamirzayev (NamDTU), t.f.f.d., dots. F.F.Sharipov (NamDTU), t.f.n., dots. M.X.Murodov (NamDTU), t.f.f.d., dots. E.X.Berkinov (NamDTU).

Ta’limda zamonaviy texnologiyalar:

Dr. Ahmed Akhlahan (Jawaharlal Nehru Universiteti), t.f.d., prof. B.E.Sultonov (NamDU), p.f.d., prof. O.S.Abdullayeva (NamDTU), p.f.d., prof. T.I.Ismoilov (NamDPI), t.f.f.d., dots. G‘.N.Sharifov (JizDPU), p.f.f.d. dots. P.Botirova (NamDTU), t.f.f.d., dots. M.X.Dadamirzayev (NamDTU).

Muharrirlar: X.M.Soliyev, Z.X.Isoqova, G.F.Valiyeva
Texnik muharrirlar: A.Xamzayev, M.M.Ergashev, M.Z.Muxtarov

MUNDARIJA

AVTOMOBIL YO‘LLARIDAGI INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR VA TADQIQOTLAR

1 Mamirov U.X., Xidirov U.X. Farg‘ona halqa 4r112 yo‘lining Toshkent–Namangan yo‘nalishidagi 0–75 km qismini qayta qurish loyihasini tahlili 6
2 Xalimov Sh.A., Malikov S.A., Komilov S.X. Ko‘p qavatli uylarni qurishda ishlatiladigan fibrobetonning mustahkamlik xossalarini tadqiq qilish 13

TRANSPORT MUHANDISLIGI

3 Normirzayev A.R. Avtomobil atrof-muhitning asosiy ifloslantiruvchisi sifatida..... 22
4 Tuxtabayev M.A., Tursunpo‘latov U.M. Yo‘lovchi tashishda geoaxborot texnologiyalarini qo‘llab transport oqimlari harakatini baholash..... 27

TEXNIKA VA TEXNOLOGIYA

5 Xudayberdiyev F.T. Jindan chiqqan chigitlarni saralash uchun dielektrik saralagich..... 34
6 Khasanov M. Results of an experiment to determine the gravity force developed in the belt transmission of a peanut harvesting machine 38
7 Xudayberdiyev F.T. Chigitlarni uzilish burchagini va elektrodlarga beriladigan kuchlanishni aniqlash 43
8 Mansurov M., Khojiyev B., Qidirov A. Study of the stripper of arachis harvesting machine 47
9 Norbayeva D., Abdullayev F. Study of cotton drying device technologies..... 52
10 Норбаева Д., Эргашев М., Абдуллаев Ф., Абдугуфурова М. Пахтани ифлосликлардан тозалаш муаммоларини тадқиқ қилиш 58
11 Jumanov J.X., Rajabov F.F., Jamolov X.M. IOT qurilmalari yordamida yer osti suvining sathi va sifatini aniqlash hamda o‘lchash qurilmasini yaratish usuli 62

TARAQQIYOT STRATEGIYASI: AQLLI SHAHAR, RAQAMLI IQTISODIYOT, SUN’IY INTELLEKT

12 Kholmirzaev U.A. Economy of knowledge in the evolution of neoclassical and post-schumpeterian models of economic growth..... 71
13 Kamalova N.I., Gulmurodov M.R. Yarimo’tkazgichlarga doir masalalarni yechishda Python dasturlash tilidan foydalanish 78

ENERGETIKA VA MUQOBIL ENERGIYA MANBAALARI

14 Юсупов Д.Е., Исмоилов И.К. О разработке имитационной модели для оценки технического состояния системы охлаждения масляных силовых трансформаторов.... 85

TA’LIMDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR

15 Tukhtabayev M.A. Public-private sector partnership in engineering manpower development in the South Korea education system 97
16 Umarov A.O. “Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatori” mavzusini fanlararo o‘qitishda transport vositalari muhandisligi kasbiga yo‘naltirish 101
17 Voxidov E.R. Fizik masalalarni yechish jarayonida umumta’lim maktablar va akademik litsey o‘quvchilarining bilim faoliyatini boshqarish 107
18 Ibadullayev G.A. Maktab o‘quvchilarida fizik kompetensiyalarni shakllantirish tizimini takomillashtirish 111

CONTENTS

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND RESEARCH ON HIGHWAYS

1 Mamirov U.Kh., Khidirov U.Kh. Analysis of the reconstruction project of the 0–75 km section of the Fergana Ring Road 4r112 in the Tashkent-Namangan direction 6

2 Khalimov Sh.A., Malikov S.A., Komilov S.Kh. Research on the strength properties of fiber concrete used in the construction of multi-storey buildings 13

TRANSPORT ENGINEERING

3 Normirzayev A.R. The car as the main polluter of the environment 22

4 Tukhtabayev M.A., Tursunpulatov U.M. Assessment of traffic flows using geoinformation technologies in passenger transportation 27

ENGINEERING AND TECHNOLOGY

5 Khudaiberdiev F.T. Dielectric sorter for sorting degermed seeds 34

6 Khasanov M. Results of an experiment to determine the gravity force developed in the belt transmission of a peanut harvesting machine 38

7 Khudaiberdiev F.T. Determination of the angle of rupture of seeds and the voltage applied to the electrodes 43

8 Mansurov M., Khojiyev B., Qidirov A. Study of the stripper of arachis harvesting machine 47

9 Norbayeva D., Abdullayev F. Study of cotton drying device technologies 52

10 Norbayeva D., Ergashev M., Abdullaev F., Abdugufurova M. Research into the problems of cleaning cotton from impurities 58

11 Jumanov J.Kh., Rajabov F.F., Jamolov X.M. Method for determining the level and quality of groundwater using IOT devices and creating a measuring device 62

DEVELOPMENT STRATEGY: SMART CITY, DIGITAL ECONOMY, ARTIFICIAL INTELLIGENCE

12 Kholmirzaev U.A. Economy of knowledge in the evolution of neoclassical and post-schumpeterian models of economic growth 71

13 Kamalova N.I., Gulmurodov M.R. Using the Python programming language in solving problems related to semiconductors 78

ENERGY AND ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

14 Yusupov D.E., Ismailov I.K. Development of a simulation model for system cooling of electrical power transformers 85

MODERN TECHNOLOGIES IN EDUCATION

15 Tukhtabayev M.A. Public-private sector partnership in engineering manpower development in the South Korea education system 97

16 Umarov A.O. The topic "Transistor electromagnetic oscillation generator" is directed to the profession of vehicle engineering in interdisciplinary training 101

17 Voxidov E.R. Management of cognitive activity of students of secondary schools and academic lyceums in the process of solving physical problems 107

18 Ibadullayev G.A. Improving the system of forming physical competencies in schoolchildren 111

FARG‘ONA HALQA 4R112 YO‘LINING TOSHKENT–NAMANGAN YO‘NALISHIDAGI 0–75 KM QISMINI QAYTA QURISH LOYIHASINI TAHLILI

Mamirov Ulugbek Xabibulaevich, katta o‘qituvchi,
tel.: +998945044333, e-mail: ulugbekmamirov3555@gmail.com
Xidirov Ulugbek Xabibulaevich, katta o‘qituvchi,
xidirovulugbekxabibullayevich@gmail.com
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Namangan viloyati 4R112 “Farg‘ona halqa yo‘li”ning Toshkent–Namangan yo‘nalishidagi 0–75 kilometrli qismi qayta qurilishiga doir ishlarda yo‘l belgilarini to‘g‘ri, samarali va standartlarga mos holda joylashtirish muhimligini tahlil qilishga qaratilgan.

Аннотация. Наманганская область 4P112 ставит своей целью проанализировать важность правильной, эффективной и соответствующей нормативам расстановки дорожных знаков при реконструкции участка 0-75 километр «Ферганской кольцевой автодороги» по трассе Ташкент-Наманган.

Abstract. The objective of the 4P112 project in Namangan region is to analyze the importance of correct, effective and compliant placement of road signs during the reconstruction of the 0-75 kilometr section of the Fergana Ring Road along the Tashkent-Namangan highway.

Kalit so‘zlar: yo‘l, yo‘l belgilari, yo‘nalish, yo‘l-transport hodisa, raqamli transport, bekat, Haydovchi, piyoda, Transport oqimi.

Ключевые слова: дорога, дорожные знаки, направление, дорожно-транспортное происшествие, цифровой транспорт, остановка, Водитель, пешеход, Транспортный поток.

Keywords: road, road signs, direction, traffic accident, digital transport, stop, driver, pedestrian, traffic flow.

Kirish. Namangan viloyati 4R112 “Farg‘ona halqa yo‘li”ning Toshkent–Namangan yo‘nalishidagi avtomobil yo‘li – O‘zbekistonning sharqiy qismi va Namangan viloyatini poytaxt bilan o‘rtasida harakatlanadigan yuk va yo‘lovchi transporti uchun asosiy ahamiyatli yo‘l bo‘lib, uning funksional va xavfsiz ishlashi mintaqaning iqtisodiy faoliyatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Yo‘l belgilarini o‘rnatish – bu oddiy texnik chora-tadbir emas, balki haydovchilarning qaror qabul qilish tezligi, harakat xavfsizligi, tirbandlikni kamaytirish va transport oqimining uzluksizligini ta’minlovchi asosiy boshqaruv vositasidir.

Ushbu maqolada o‘rnatilgan belgilarning samaradorligini baholash uchun YTH (yo‘l-transport hodisasi) statistikasi, transport oqimi ma’lumotlari, haydovchi fikrlari, GIS-monitoring, vizual baholash metodlari asosida olib boriladi. Maqolaning yakuniy maqsadi – bu yo‘l belgilarining harakat xavfsizligiga ta’sirini real natijalar asosida aniqlash va takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Yo‘l infratuzilmasini modernizatsiya qilish har qanday davlatning transport siyosatida ustuvor yo‘nalishlardan biridir. Ayniqsa, xalqaro va respublika ahamiyatiga ega yo‘llarda yo‘l infratuzilmalarini qayta qurilishi, ularning texnik holatini zamonaviy talablar darajasiga keltirish – harakat xavfsizligi, logistika samaradorligi va iqtisodiy rivojlanish uchun muhim omil hisoblanadi [1-2].

Shu nuqtai nazardan, 4R112 “Farg‘ona halqa yo‘li”ning Toshkent–Namangan yo‘nalishidagi 0–75 km qismini qayta qurish loyihasi mintaqaviy integratsiyaning, ichki transport aloqalarining va xalqaro yo‘lovchi-yuk tashish jarayonlarining uzluksizligini ta’minlovchi asosiy elementdir.

Yo‘l belgilarini o‘rnatish masalasi esa ushbu jarayonning eng muhim, lekin ko‘pincha yetarlicha e’tibor berilmaydigan qismi hisoblanadi. Harakat ishtirokchilarining ongli, tez va xavfsiz harakatlanishini bevosita belgilovchi tizimdir [3-4].

Yo‘l belgilarining yo‘l harakati xavfsizligidagi o‘rnini baholash quyidagicha. Yo‘l belgilarini oddiygina temir ustuncha deb qarash katta xatodir. Aslida ular – harakat ishtirokchilari uchun muhim axborot manbai, nazorat va yo‘naltirish vositasi hamda harakat tartibini ta’minlovchi muhim axborot vositasidur.

Yo‘l belgilarining maqsadi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- harakat ishtirokchilarini ogohlantirish
- yo‘nalish va ko‘rsatma berish
- xavfsizlikni ta’minlash
- axborot bilan ta’minlash
- harakatni tartibga solish

Yo‘l belgilarini joylashtirish tamoyillari:

Yo‘l belgilarini o‘rnatishda ilmiy yondashuv, mezonlar va standartlar asosida amalga oshiriladi. Asosiy tamoyillar quyidagilardan iborat.

- ko‘rinuvchanlik belgi har qanday ob-havo va yoritilish sharoitida ko‘rinadigan bo‘lishi kerak.
- tushunarlilik belgining mazmuni haydovchiga darhol yetib borishi kerak.
- Zaruriyatga asoslanganlik faqat kerakli joylarga o‘rnatiladi, keraksiz belgi – chalg‘ituvchi omil.
- Moslik: mavjud yo‘l sharoiti, harakat rejimi va infratuzilma bilan muvofiq bo‘lishi kerak.

Xalqaro standartlar va O‘zbekiston qonunchiligida yo‘l belgilarini o‘rnatishda quyidagi huquqiy va texnik hujjatlarga tayaniladi:

- O‘zbekiston Respublikasi Yo‘l harakati to‘g‘risidagi qonuni
- O‘z DSt 3291:2016 – Yo‘l belgilarining standartlari
- GOST R 52289-2004 (RF va MDHda qo‘llaniladi)
- Vena Konvensiyasi (1968) – xalqaro standartlarni belgilaydi.

Aytish kerakki aksariyat holatlarda O‘zbekistondagi yo‘l belgilarining talqinlari xalqaro normalarga muvofiqlashtirilgan, ammo ayrim holatlarda mahalliy modifikatsiyalar mavjud.

Yo‘l belgilarini noto‘g‘ri joylashtirish yoki yangilanmagan belgilar oqibatida bir qancha muammolar vujudga kelishi mumkin:

- haydovchilarning vaqtli qaror qabul qilishiga to‘sqinlik qiladi.
- YTH (yo‘l-transport hodisasi) xavfi oshadi.
- xalqaro transport vositalari uchun navigatsion chalkashliklar tug‘iladi.
- svetofor, chiziqlar va belgilar o‘rtasida mantiqiy bog‘liqlik buziladi.
- yo‘l harakati ishtirokchilarida ishonchsizlik paydo bo‘ladi.

Bugingi kunda zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar bilan birgalikda dunyodagi yo‘l belgilarini quyidagilar bilan bog‘lash mumkin:

- sensorli (interaktiv),
- LED yoritilgan,
- GPS bilan bog‘langan,
- qo‘zg‘aluvchi (portativ),
- avtomatik ravishda holat o‘zgaruvchi belgilar asosida yaratish tendensiyasi kuchaymoqda. Bu texnologiyalar:
- yoritilmagan yo‘llarda xavfsizlikni oshiradi,

- ob-havo sharoitlariga moslashadi,
- raqamli transport boshqaruvi tizimlari bilan integratsiyalashadi.

O‘zbekistonda bu texnologiyalar hali keng joriy etilmagan bo‘lsada, “aqlli Shahar” va “raqamli transport” loyihalari doirasida bosqichma-bosqich joriy etilmoqda [5].

4R112 “Farg‘ona halqa yo‘li”ning 0–75 km qismida yo‘lning qayta qurilishi nafaqat asfalt qoplamasini yangilash, balki yo‘l harakati xavfsizligini oshiruvchi muhim infratuzilmani takomillashtirishni, ya’ni yo‘l belgilarini to‘g‘ri joylashtirishni ham o‘z ichiga oladi. Belgilarning mavjud holatini tahlil qilinganda 2025-yil may holatiga ko‘ra, o‘rganilgan 0–75 km oralig‘ida quyidagi kamchiliklar qayd etildi:

Belgilar soni va zichligi bo‘yicha:

- Jami o‘rnatilgan belgilar soni: ~430 dona
- Shundan:
- ogohlantiruvchi belgilar – 130 ta (30%)
- ta’qiqlovchi belgilar – 85 ta (20%)
- yo‘naltiruvchi belgilar – 140 ta (32%)
- qo‘shimcha axborot belgilar – 75 ta (18%)

Muammo: Ayrim uchastkalarda belgilar ortiqcha zichlikda o‘rnatilgan – bu haydovchini chalg‘itadi. Boshqa joylarda esa belgilarning yetishmasligi yoki umuman yo‘qligi aniqlangan.

Fizik holati (ko‘rinuvchanlik, yangilanish holati) ga ko‘ra quyidagicha:

- 23% belgilarning reflektor qatlami buzilgan;
- 15% belgilarning ustunlari zanglagan yoki egilgan;
- ayrim belgilarda matnli axborotlar o‘chgan, ayniqsa quyoshga to‘g‘ri qaragan yo‘nalishlarda.

Yo‘l belgilarining joylashuvi va standartlarga muvofiqligini ko‘rib chiqamiz.

Normativga muvofiqlik tahlili (O‘z DSt va GOST asosida)

- 36 ta belgi balandligi normaga mos emas (masofa 1,5 m o‘rniga 1 m yoki 2,2 m);
- 28 ta belgi keraksiz yaqinlikda (norma bo‘yicha 50–70 m, amalda 20 m yoki kamroq);
- 18 ta chorrahada ustuvorlik belgisi umuman mavjud emas – YTH xavfi yuqori.

Natija: Belgilar joylashuvi ko‘p hollarda loyiha rejasidan chetga chiqqan. bu qurilish ishlari vaqtida nazoratning yetarli bo‘lmaganini ko‘rsatadi.

Haydovchilar va foydalanuvchilarning fikri o‘rganildi so‘rovnoma 102 nafar haydovchilar o‘rtasida o‘tkazildi.

1-jadval

So‘rovnomadan o‘tkazish natijalari

Savol	Ha (%)	Yo‘q (%)
Yo‘l belgilarini ko‘rish va tushunishda qiynalasizmi?	67	33
Belgilar tunda yaxshi ko‘rinadimi?	45	55
Sizga kerakli belgi yetishmasligi holatini kuzatgansizmi?	72	28
Belgilarning ortiqchaligi sizni chalg‘itganmi?	38	62

Belgilarning ko‘rinuvchanligi va aniq axborot berish xususiyati haydovchilar tomonidan past baholangan. Belgilarning yetishmasligi va yaroqsiz holatga kelgani ham sezilarli darajada xavf tug‘diryapti.

Belgilar yo‘qligi yoki noto‘g‘ri joylashtirilgan joylarda YTH ehtimoli yuqoriroq. Ayniqsa, chorrahalarda “Ustuvorlik belgisi” yo‘qligi xavfli oqibatlarga olib kelmoqda.

2-jadval

YTH (Yo‘l-transport hodisasi) statistikasiga ko‘ra, y’ani YHXBB (2022–2024) ma’lumotlariga ko‘ra

Yil	YTH soni (0–75 km)	Belgisiz chorrahalardagi YTH (%)
2022	37	48%
2023	41	52%
2024 (yanvar–aprel)	18	61%

O‘zbekiston Respublikasi hududida foydalanishdagi etti guruhdagi: ogohlantiruvchi, imtiyoz, ta’qiqlovchi, buyuruvchi, axborot-ko‘rsatuvchi, servis, qo‘shimcha axborot yo‘l belgilari Venada 1968-yil qabul qilingan yo‘l belgilari Konventsiyasiga va bu Konventsiyani to‘ldiruvchi Jenevadagi 1971-yil Yevropa kelishuvi talablariga to‘liq mos keladi.

Avtomobil yo‘llarida va shahar ko‘chalarida yo‘l belgilarini o‘rnatish GOST 23457-86, ularning o‘lchamlari esa GOST 10807-78 talablariga javob berishi kerak.

Avtomobil yo‘llarida yo‘l belgilari quyidagi ketma-ketlikda o‘rnatilishi kerak ko‘rsatuvchi (axborot-ko‘rsatuvchi), imtiyoz, servis va tablichkalar, ogohlantiruvchi, buyuruvchi, ta’qiqlovchi.

O‘rnatiladigan yo‘l belgilarining umumiy soni yo‘lda iloji boricha kam bo‘lishi kerak. Har bir o‘rnatilayotgan ogohlantiruvchi yoki ta’qiqlovchi yo‘l belgilari asoslangan bo‘lishi shart va yo‘l sharoiti yomonlashganligi oqibatida ko‘rilgan majburiy chora deb tushunilishi kerak. Shuning uchun ogohlantiruvchi va ta’qiqlovchi belgilar ko‘pchilik hollarda vaqtincha o‘rnatilib, ma’lum yo‘l sharoiti yaxshilangandan so‘ng olib tashlanishi kerak. Shuningdek, mavsumga qarab o‘rnatiladigan yo‘l belgilarini ham vaqt o‘tishi bilan tezda olib tashlash kerak [6].

Yo‘l belgilarini shunday o‘rnatish kerakki, ularni kunning yorug‘ vaqtida ko‘rish masofasi 150 m dan kam bo‘lmasligi kerak. Haydovchiga u yoki bu uchastkada o‘rnatilgan belgini ko‘rish masofasining qiymati shu uchastkadagi tezlikning ikki barobariga yoki undan katta qiymatiga teng bo‘lishi kerak. Bu holatda yangi qurilayotgan yo‘llar uchun tezlik hisobiy tezlikdan 70% olinsa, foydalanayotgan yo‘llarda esa transport vositalarining 85 % tezligidan oshmaydigan tezlik qabul qilinadi.

Yo‘l xo‘jalik xodimlari yo‘l belgilarini muntazam ravishda tozalab turishlari va ko‘rish uchun xalal berayotgan daraxt butalarini kesib turishlari kerak.

Ketma-ket joylashtirilgan yo‘l belgilari aholi yashamaydigan yo‘l uchastkalarida 50 m va aholi yashaydigan joylarda esa 25 m dan kam bo‘lmagan masofada o‘rnatilishi lozim.

Ko‘ndalang kesimda yo‘l belgilarini joylashtirishda quyidagi-larga ahamiyat berish kerak. Yo‘lning bitta ko‘ndalang kesimida uchtadan ortiq yo‘l belgisini o‘rnatish ruxsat etilmaydi. Bunda qo‘shimcha axborot beruvchi va qaytaruvchi belgilar hisobga olinmaydi. Bunday hollarda belgilarni gorizontal (bu ko‘proq qulay bo‘ladi) yoki vertikal o‘rnatish kerak. Yo‘l belgilari yo‘lning o‘ng tomonida qatnov va yo‘l yoqasi qismidan tashqarida (maxsus holatlardan boshqa) o‘rnatiladi.

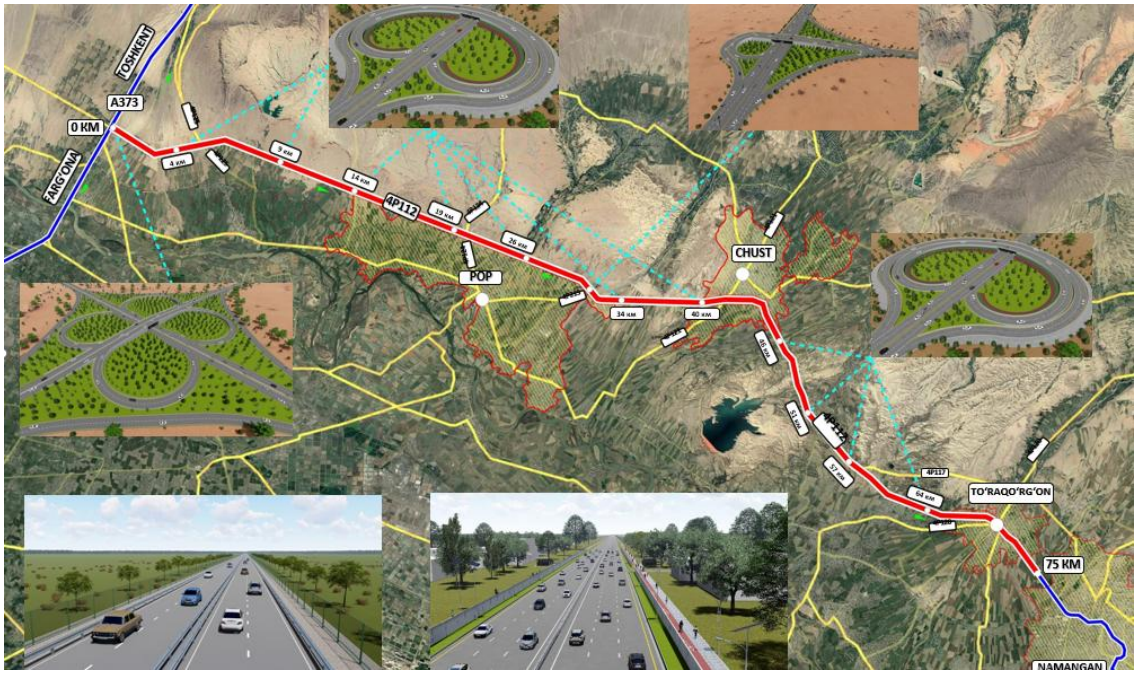
Yo‘l belgilari o‘zlarining ishlatilish yo‘l sharoitiga qarab GOST 10807-78 “Yo‘l belgilari” ko‘rsatmasiga asosan to‘rt tur o‘lchamda bo‘lib, quyidagicha tasniflanadi. I-kichik, II-normal, III-katta, IV-juda katta.

Ushbu diplom loyiha ishini 4R112 “Farg‘ona halqa yo‘li”ning 0–75 km qismi – bu yo‘lovchi tashish va transporti uchun muhim tugun bo‘lib, u erda harakat xavfsizligini ta’minlash juda zarur. Shahar aholisining ko‘payishi, transport vositalarining sonining ortishi va

yo‘lovchilar oqimining zichligi tufayli ushbu hududda ba’zi xavfsizlik muammolari mavjud [7]. Harakat xavfsizligini oshirish uchun quyidagi choralar ko‘rilishi mumkin.

Yo‘l belgilari va signallarini yangilash – Bekat atrofida aniq yo‘nalish ko‘rsatkichlari, piyodalar o‘tish joylari va transport oqimini tartibga soluvchi signallar o‘rnatilishi kerak.

Piyodalar uchun xavfsiz sharoitlar – Piyodalar o‘tish joylarini ko‘paytirish, to‘siqlar o‘rnatish va yoritishni yaxshilash zarur.



1-rasm. 4R112 “Farg‘ona halqa yo‘li”ning Toshkent–Namangan yo‘nalishidagi 0–75 kilometr avtomobil yo‘lining joylashuv sxemasi

Nazoratni kuchaytirish – Kamerali nazorat tizimlari va harakat qoidalarini buzuvchilarga nisbatan qat’iy choralar ko‘rish samarali bo‘ladi.

Haydovchilar va piyodalar uchun ogohlantirish ishlari – Ma’ruzalar, ijtimoiy reklamalar va qo‘llanmalar orqali xavfsiz harakat qoidalari haqida tushuncha oshirish lozim.

Infratuzilmani modernizatsiya qilish – Yo‘llarni ta’mirlash, to‘xtash joylarini kengaytirish va jamoat transporti uchun maxsus yo‘laklar ajratish trafikni kamaytirishi mumkin.

Ushbu choralar samaradorligini ta’minlash uchun mahalliy hokimiyat, yo‘l xavfsizligi xizmatlari va fuqarolar hamkorligi muhim ahamiyatga ega.

Namangan viloyatidagi avtomobil yo‘llarida harakat xavfsizligi xolatini taxlil etish natijasida quyidagi kamchiliklar aniqlandi.

Avtomobil yo‘llarining bo‘ylariga me’yoriy ko‘rsatmalarga zid xolatda savdo shaxobchalari qurilgan. Ayrim yo‘llarda piyodalar harakatlanadigan yo‘laklarni (trotuar) ustiga har xil savdo o‘rinlari tashkil etilgan.

Avtomobil yo‘llarida sodir etilgan yo‘l transport hodisalarini ko‘chalar bo‘yicha taxlil etilganda eng ko‘p yo‘l transport hodisalari Namangan viloyatining Chust, Pop shahar markazlaridan o‘tgan.

Sodir etilgan yo‘l transport hodisalarining 33 foizi piyodalar bilan sodir bo‘lganligi aniqlandi. Bu esa transport gavjum ko‘chalarda piyodalar oqimi yuqoriligidan dalolat beradi. Ana shu sababli sodir etilgan yo‘l transport hodisalarini elementlar bo‘yicha taxlil etish yo‘li bilan mavjud kamchiliklar aniqlandi va tegishli chora-tadbirlar ishlab chiqildi.

Avtomobil yo‘llarida yo‘l sharoitlarini yaxshilash, kerakli yo‘l harakatini tartibga soluvchi texnik vositalar bilan ta’minlash, ta’mirlash, kengaytirish, piyodalar yer osti yo‘llarini tashkil etish natijasida yo‘l transport xodisasi va Namangan viloyatida sodir etilgan yo‘l transport xodisalaridan ko‘riladigan iqtisodiy zararlar kamayadi.

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, har qanday transport vositalari qatnaydigan avtomobil yo‘llarida yo‘l-transport hodisalarini oldini olishda, havfsiz harakatlanishni to‘g‘ri tashkil etishda harakatni tartibga soluvchi texnik vositalar ya’ni yo‘l belgilari, yo‘l chiziqlari, yo‘l to‘siqlari va svetoforlarning o‘rni hamda ahamiyati katta. Harakatni tartibga soluvchi texnik vositalarning yo‘llarda xavfsizlikni ta’minlashdagi o‘rni va ahamiyatini baholanishi dissertatsiya ishi mazmunini yoritish orqali to‘liq ochib berilgan.

Namangan viloyat avtomobil yo‘llarida harakat xavfsizligi xolatini o‘rganish, tadqiq etish va taxlil qilish natijasida ushbu yo‘llarda harakat xavfsizligini ta’minlash va takomillashtiri maqsadida quyidagi ishlar bajarildi va tegishli tavsiyalar ishlab chiqildi:

Xavfsiz harakatni tashkil etishda haydovchilarning o‘rni va majburiyatlari asoslab berildi.

Xavfsiz harakatni tashkil etishda piyodalarning o‘rni va majburiyatlari asoslab berildi.

Xavfsiz harakatni tashkil etishda yo‘lovchilarning o‘rni va majburiyatlari asoslab berildi.

Harakatni tartibga solishda transport vositalariga qo‘yilgan talablar asoslab berildi.

Tartibga va tartibga solinmagan chorraxalarda harakatni to‘g‘ri tashkil etish choralari belgilab berildi.

Transport vositalar oqimini tavsiflovchi ko‘rsatkichlarni o‘rganish orqali xavfsiz harakatni tashkil etish usullari ishlab chiqildi.

Harakatni boshqarishning texnik vositalari va ulardan foydalanishni ahamiyati va o‘rni belgilab chiqildi.

Yo‘l belgilarining turlari va ularni o‘rnatishda qo‘yiladigan umumiy talablardan kelib chiqib, uning xavfsizlikni ta’minlashdagi o‘rni baholandi.

Har xil yo‘l sharoitlarida yo‘l belgilarini qo‘llash va ular yordamida harakatni tashkil etish eng ma’qbul usullari tavsiya etildi [8-9].

Yo‘l chiziqlarini tushirishga qo‘yiladigan umumiy talablardan kelib chiqib, yo‘llarda xavfsizlikni ta’minlashda yo‘l chiziqlaridan foydalanishning eng ma’qbul usullari tavsiya etildi.

Yo‘l to‘siqlari yordamida harakatni tashkil etishd I-tur va II-tur yo‘l to‘siqlaridan foydalanishning eng ma’qbul usullari tavsiya etildi.

Avtomobil yo‘llarida harakat xavfsizligini ta’minlashda zamonaviy yo‘l to‘siqlarining ahamiyati kshrsatib berildi [10-13].

Harakatni tashkil qilishda transport va piyoda svetoforlarining o‘rni yoritilib berildi.

Sodir bo‘layotgan yo‘l-transport hodisalari va aniqlanayotgan qoidabuzarliqlarning kamayytirishda yangi zamonaviy innovatsion texnik vositalar va qurilmalardan foydalanish tadbir-choralari ishlab chiqildi.

Avtomobil yo‘llarida harakatni boshqarishningtexnik vositalarini qo‘l-lash orqali harakat xavfsizligini ta’minlanish darajasi baholab berildi.

Yo‘l-transport hodisalari turlari va ularni oldini olish, kamaytirish uchun harakatni boshqarishning texnik vositalarini qo‘llash adbir-choralarini iqtisodiy baholab berildi.

4R112 “Farg‘ona halqa yo‘li”ning 0–75 km qismida 2024 yil 18-0-18 yo‘l transport hodisasi bo‘lgan, shu hodisalarni kamaytirish maqsadida, yo‘l sharoitlarini yaxshilash, ta’mirlash, kengaytirish, piyodalar er osti yo‘llarini tashkil etish natijasida yo‘l transport hodisasi 30 foizga kamayadi. Sodir etilgan yo‘l transport hodisalaridan ko‘riladigan zarar 3014584 so‘mni. Ko‘rilgan tadbirlardan so‘ng iqtisodiy samaradorlik 0,17 ni, xarajatlarni qoplsh muddati.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Usmon Haitov. “Avtomobillarni boshqarish asoslari va harakatlanish xavfsizligi” O‘zbekiston 2001 yil. 220 bet.

2. Q.X.Azizov. “Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari” Toshkent-2009 “Yozuvchi” nashriyoti.244-bet.

3. Yo‘l harakati xavfsizligi to‘g‘risida»gi O‘zbekiston respublikasi qonuni, 1999yil 19 avgust.

4. Саидюсупов М. Б., Хидиров У. Х., Мамиров У. Х. Теория совершенствования маршрутной схемы пассажирского транспорта в крупных городах //Экономика и социум. – 2023. – №. 6-1 (109). – С. 992-997.

5. Xabibullaevich, X. U. B. (2024). JAMOAT TRANSPORTIDA HARAKATLANISH VAQTI INDEKSINI QO‘LLASH. *Строительство и образование*, *3*, 244-247.

6. Mamirov U. X., Saidyusupov M. B., Zokirov I. O. Chorraha o‘tkazuvchanligini oshirish metadalogiyasi (namangan shahri misolida) //Экономика и социум. – 2023. – №. 5-2 (108). – С. 193-206.

7. Саидюсупов, М. Б., Хидиров, У. Х., & Мамиров, У. Х. (2023). Катта шаҳарларда йўловчи ташишнинг йўналиш схемасини такомиллаштириш методологияси. *Механика и технология*, (1 (4) Спецвыпуск), 117-121.

8. М Аъзамбоев, У Хидиров, Х Атахонов., Разработка оперативных мероприятий по снижению финансовых расходов на материальные ресурсы. Экономика и социум. №6 (61) 2019

9. Hidirov S. Demiryolu Altyapı yönetiminde güvenilirlik, bulunabilirlik ve sürdürülebilirlik analiz tekniklerinin kullanılması. – 2019.

10. Xidirov, U., Turg‘unov, Z., & Abdusattarov, J. (2024). Shaxar ko ‘chalarida harakatlanish qulayligini ta'minlash mezoni va uni takomillashtirish usullari. *Ilm, tadqiqot va taraqqiyot/Наука, исследования и развитие*, *2*(6), 39-42.

11. To‘xtaboev, M. A., & Mamirov, U. X. (2022). Shaharda avtomobilda tashishda harakat muntazamligini oshirish (namangan shahri misolida). *Механика и технология*, (Спецвыпуск 1), 101-108.

12. Karimova, S., & Xidirov, U. (2025). Transport jarayonida harakat xavfsizligini muvofiqlashtish tartibga solish asoslari va tamoyillari. *Ilm, tadqiqot va taraqqiyot/Наука, исследования и развитие*, *2*(10), 35-39.

13. Ataxanov, X., Xidirov, U., & Mirsaidov, B. (2024). Yo ‘l transport hodisalaridan ko‘rilgan zararlar. *Ilm, tadqiqot va taraqqiyot/Наука, исследования и развитие*, *4*(8), 26-31.

KO‘P QAVATLI UYLARNI QURISHDA ISHLATILADIGAN FIBROBETONNING MUSTAHKAMLIK XOSSALARINI TADQIQ QILISH
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ФИБРОБЕТОНА ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ
STUDY OF STRENGTH PROPERTIES OF FIBER-REINFORCED CONCRETE FOR MULTI-STORY BUILDINGS

Xalimov Sh.A., dotsent,
Tel:+998999725813, E-mail:shuxratxalimov1978@gmail.com
Malikov S.A., o‘qituvchi,
Komilov S.X., talaba
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada ko‘p qavatli binolarni uchun fibrobeton konstruksiyasining mustahkamligiga tolalarninr sinchlash yo‘nalishiga va miqdoriga ta’sirini tadqiq qilish bayon etilgan. Tolani mustahkamlash yo‘nalishi bo‘ylab, bo‘ylama yo‘nalish bo‘ylab kuchlanish qo‘llaniladigan vaziyat uchun kuchlanish-deformatsiya harakatini ko‘rib chiqilgan. Fibrabeton kompozitlarini mustahkamligiga sinchlovchi tolalar uzunligining ta’siri tadqiq qilingan. Poliakrilonitril tola va to‘ldiruvchi ingidrientlarning kombinatsiyasining kompozit polimer materiallarining mustahkamlik xususiyatlariga ta'sirini o‘rganilgan. Epoksid kompozitsiyalarining mustahkamlik xususiyatlarining to‘ldiruvchi ingredientlar va poliakrilonitril tolalar tarkibiga bog‘liqligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar. Polimer, shisha tola, bazalt tola, uglerod tola, mustahkamlik, sinchlash, sement beton, fibrobeton, texnologiya.

Аннотация. В данной статье описывается исследование влияния направления и количества армирования фиброй на прочность фибробетонных конструкций многоэтажных зданий. Рассмотрено напряженно-деформированное состояние для случая, когда натяжение приложено вдоль направления армирования фиброй и в продольном направлении. Изучено влияние длины армирующих волокон на прочность фибробетонных композитов. Изучено влияние сочетания полиакрилонитрильных волокон и ингредиентов наполнителя на прочностные свойства композиционных полимерных материалов. Определена зависимость прочностных свойств эпоксидных композитов от ингредиентов наполнителя и содержания полиакрилонитрильных волокон.

Ключевые слова. Полимер, стекловолокно, базальтовое волокно, углеродное волокно, прочность, армирование, цементобетон, фибробетон, технология.

Abstract. This article describes the study of the effect of the direction and amount of fiber reinforcement on the strength of fiber-reinforced concrete structures of multi-story buildings. The stress-strain state is considered for the case when tension is applied along the direction of fiber reinforcement and in the longitudinal direction. The effect of the length of reinforcing fibers on the strength of fiber-reinforced concrete composites is studied. The effect of the combination of polyacrylonitrile fibers and filler ingredients on the strength properties of composite polymer materials is studied. The dependence of the strength properties of epoxy composites on the filler ingredients and the content of polyacrylonitrile fibers is determined.

Key words. Polymer, glass fiber, basalt fiber, carbon fiber, strength, reinforcement, cement concrete, fiber concrete, technology.

Kirish. So‘nggi yillarda dunyoda talafotli zilzilalar soni ortib, ular aholi hayoti va mamlakatlarning ijtimoiy-iqtisodiy infratuzilmalariga jiddiy ta’sir ko‘rsatayotganligi sababli seysmik xavfsizlikni ta’minlash sohasini doimiy takomillashtirib borish muhim ahamiyat kasb

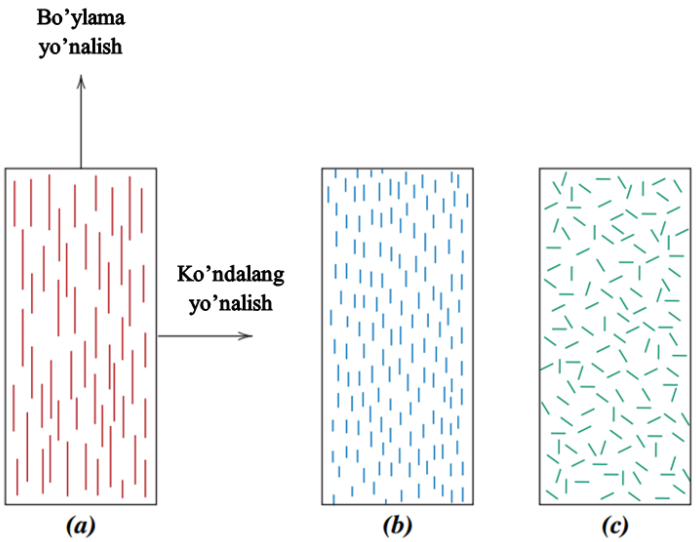
etmoqda. Shu sababli, seysmik xavfsizlikni ta’minlash sohasiga zamonaviy yondashuvlarni joriy qilish, bino va inshootlarning zilzilabardoshligini yanada oshirishning yangi usullarini ishlab chiqish va yangi turdagi innovatsion qurilish materiallarini ishlab chiqarish dolzarblik kasb etmoqda [1].

Yuqoridagi muammolarni bartaraf etish maqsadida dispers armaturali fibrobeton konstruksiyasini olish texnologiyasi ishlab chiqish maqsadga muvofiq. Ko‘p qavatli binolar uchun zilzilaga bardoshli yengil va energiyatejamkor materiallarini yaratishda shisha, bazalt, polipropilen va metall tolalari bilan sinchlangan fibrobeton konstruktsiyalari istiqbolidir [2,3].

Qurilish sanoatida ko‘p foydalaniladigan sement beton kompozitlar keng tarqalgan yirik zarrachali kompozitlar bo‘lib, unda matritsa va dispers fazalar keramik materiallardir. To‘ldiruvchilar shag‘al va qum bo‘lib, sement beton konstruktsiyalari qurilish materiali sifatida keng qo‘llaniladi. Sement beton aralashmasining etarlicha mustahkamlikka erishishi uchun ingredientlarni to‘g‘ri nisbatda qo‘shish kerak. Ikki xil o‘lchamdagi zarrachalarga ega bo‘lgan aralashmaning zich to‘ldirilishi va o‘zaro mustaxkam aloqaga erishilishi uchun qumning mayda zarralari shag‘al zarralari orasidagi bo‘shliqlarni to‘ldirishi kerak. Odatda, bu aralashmaning umumiy hajmning 60% dan 80% gacha bo‘lgan qismini tashkil qiladi [4]. Sement bilan suv aralashmasi miqdori barcha qum va shag‘al zarralarini qoplash uchun etarli bo‘lishi kerak, aks holda, sementli bog‘lanish mustahkam bo‘lmaydi. Bundan tashqari, barcha tarkibiy qismlarni yaxshilab aralashtirish kerak.

Sement betonning mustahkamligini qo‘shimcha mustahkamlash orqali zilzilabardosh, mustahkam, egiluvchan sementbeton kompozitlarini olish mumkin. Bu, odatda, yangi va istiqbolli yo‘nalish bo‘lib, shisha, bazalt, polietilen kabi yuqori modulli tolalarni sement betonga aralashtirish orqali amalga oshiriladi. Natijada, tolalar bilar mustahkamlash sement beton strukturasini yuqori mustahkam, siqilishga va uzilishga mustahkam, zilzilaga bardoshliligini oshirishga xizmat qiladi.

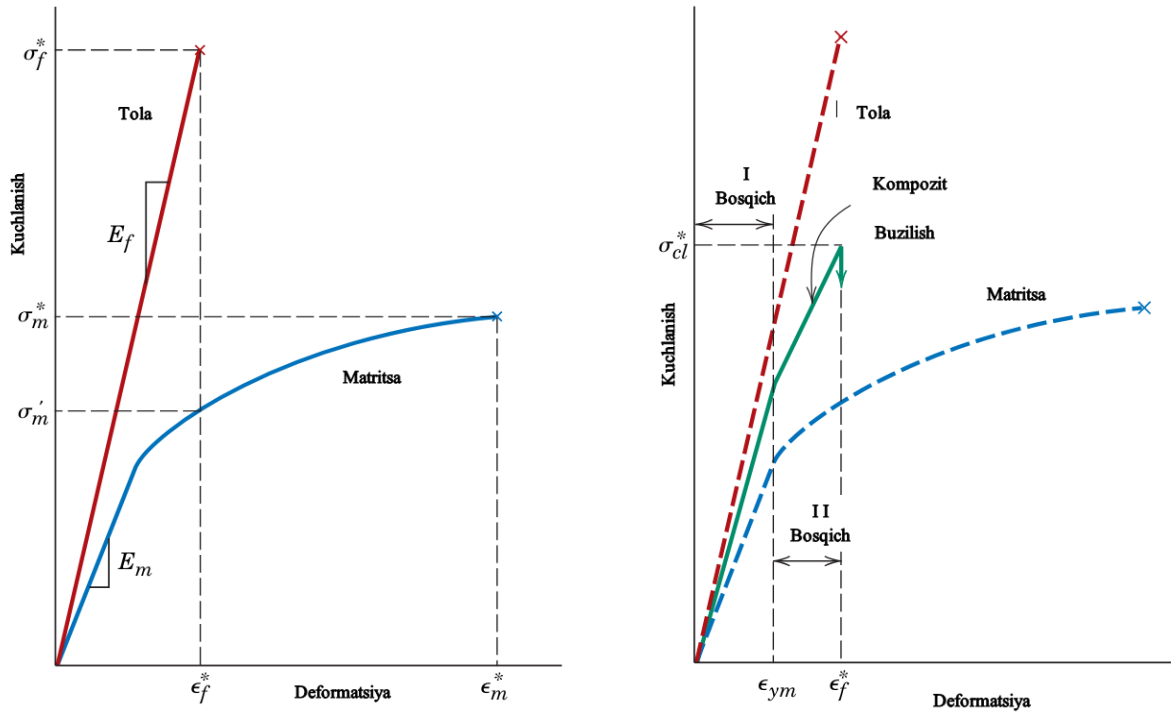
Usullar. Materiallarni tolalar bilan mustahkamlashning usullari ko‘p bo‘lib, aynan sement beton konstruksiyasini tolalar bilan mustahkamlashda sement beton kompozitsiyasidagi bog‘lovchi va to‘ldiruvchilarning fizik-mexanik, fizik-kimyoviy va deformatsion xossalarini xisobga olish maqsadga muvofiqdir. Kompozit materiallarni tolalar bilan mustahkamlashda tolalarni yuza bo‘ylab joylashtirilishi 1 – 2 rasmlarda keltirilgan [5].



1-rasm. Tolalar bilan mustahkamlangan kompozitlarning sxematik ko‘rinishi. a-uzluksiz tolali bir tomonlama yo‘naltirilgan, b-qisqa tolali bir tomonlama yo‘naltirilgan, c- qisqa tolali tasodifiy yo‘naltirilgan

Tolalar bilan mustahkamlangan kompozitlarning mexanik xossalari bir nechta omillarga bog‘liq, jumladan tolalar va matritsa fazalarining kuchlanish-deformatsiyalari, faza hajmining fraksiyalari va kuchlanish yoki yuk qo‘yiladigan yo‘nalish. Bundan tashqari, tolalar bilan sinchlangan kompozitlarning xususiyatlari yuqori anizotropikdir, ya'ni ular o‘lchanadigan yo‘nalishga bog‘liq [5]. Keling, birinchi navbatda, 1-rasmda ko‘rsatilgan tolani mustahkamlash yo‘nalishi bo‘ylab, bo‘ylama yo‘nalish bo‘ylab kuchlanish qo‘llaniladigan vaziyat uchun kuchlanish-deformatsiya harakatini ko‘rib chiqaylik.

2-rasmda sxematik tarzda tasvirlangan tolalar va matritsa fazalari uchun kuchlanish va deformatsiyaning harakatlari keltirilgan; ushbu xolatda biz tolani butunlay mo‘rt, matritsa fazasini esa elastik deb hisoblaymiz. Shuningdek, ushbu rasmda mos ravishda tola va matritsa, σ_f va σ_m uchun mustahkamligi va ularning mos keladigan buzuvchi kuchlaanishlari ϵ_f va ϵ_m ko‘rsatilgan, bundan tashqari, $\epsilon_m > \epsilon_f$ deb olamiz, bu odatda shunday bo‘ladi.



a) b)

2-rasm. (a) Tolalar va egiluvchan matritsali materiallar uchun kuchlanish-deformatsiyaning sxematik egri chiziqlari. (b) Mustahkamlash yo‘nalishi bo‘yicha qo‘llaniladigan bir o‘qli kuchlanishga duchor bo‘lgan tola bilan mustahkamlangan kompozit uchun sxematik kuchlanish - deformatsiya egri chizig‘i

Ushbu tola va matritsali materiallardan tashkil topgan tola bilan mustahkamlangan kompozitsion 2-rasmda ko‘rsatilgan bir o‘qli kuchlanish-deformatsiya reaktsiyasini namoyish etadi. Dastlabki bosqich I mintaqasida tolalar ham, matritsa ham elastik deformatsiyalanadi, odatda egri chiziqning bu qismi chiziqli bo‘ladi [6]. Odatda, bunday turdagi kompozitlar uchun matritsa hosil bo‘ladi va plastik deformatsiyalanadi, tolalar elastik cho‘zilishda davom etadi, chunki tolalarning mustahkamligi matritsaning oquvchanligidan sezilarli darajada yuqori bo‘ladi. Bu jarayon rasmda ko‘rsatilganidek, II bosqichni tashkil etadi. Bu bosqich odatda chiziqli bo‘lib, I bosqichga nisbatan qiyaliklari pasayadi. I bosqichdan II bosqichga o‘tishda tolalarga tushadigan yukning miqdori ortadi. Kompozitda buzilishning boshlanishi tolalar yorilishi bilan

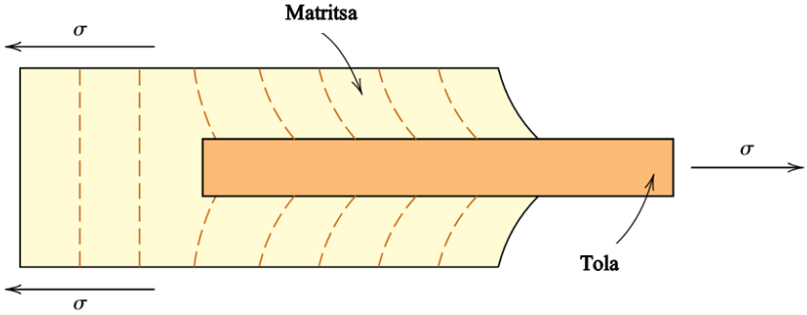
boshlanadi, bu 2-rasmda ko‘rsatilganidek, taxminan ϵ_f kuchlanishiga to‘g‘ri keladi. Kompozit nosozlik bir necha sabablarga ko‘ra halokatli emas. Birinchidan, hamma tolalar bir vaqtning o‘zida uzulmaydi, chunki tolali materiallarning sinish kuchida har doim sezilarli o‘zgarishlar bo‘ladi [6]. Bundan tashqari, tolalar ishdan chiqqandan keyin ham matritsa $\epsilon_m > \epsilon_f$ darajasida saqlanib qoladi. Shunday qilib, asl tolalarga qaraganda qisqaroq bo‘lgan bu singan tolalar hali ham buzilmagan matritsa ichiga joylashtirilgan va shuning uchun matritsa plastik deformatsiyalanishda davom etar ekan, pasaytirilgan yukni ushlab turishga qodir.

Ko‘p qavatli binolar uchun zilzilaga bardoshli yengil va energiyatejamkor materiallarini yaratishda shisha, bazalt, polipropilen va metall tolalari bilan sinchlangan fibrobeton konstruktsiyalari istiqbollidir.

Sement betonning mustahkamligini tolalar bilan mustahkamlash orqali zilzilabardosh, mustahkam, egiluvchan sementbeton kompozitlarini olish mumkin. Bu, odatda, yangi va istiqbolli yo‘nalish bo‘lib, shisha, bazalt, polietilen kabi yuqori modulli tolalarni sement betonga aralashtirish orqali amalga oshiriladi. Natijada, tolalar bilar mustahkamlash sement beton strukturasini yuqori mustahkam, siqilishga va uzilishga mustahkam, zilzilaga bardoshliligini oshirishga xizmat qiladi.

Materiallarni tolalar bilan mustahkamlashning usullari ko‘p bo‘lib, aynan sement beton konstruksiyasini tolalar bilan mustahkamlashda sement beton kompozitsiyasidagi bog‘lovchi va to‘ldiruvchilarning fizik-mexanik, fizik-kimyoviy va deformatsion xossalarini hisobga olish maqsadga muvofiqdir.

Tola bilan sinchlangan fibrobeton kompozitlarining mexanik xususiyatlari nafaqat tolaning xususiyatlariga, balki qo‘llaniladigan yukning tolalarga matritsa fazasi orqali o‘tish darajasiga ham bog‘liq. Ushbu yuk o‘tkazuvchanligi darajasida tolalar va matritsa fazalari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘lanishning kattaligi muhim ahamiyatga ega. Qo‘llaniladigan kuchlanish ostida tola va matritsa o‘rtasidagi bog‘lanish tolaning uchlarida to‘xtaydi, natijada 3-rasmda sxematik ko‘rsatilgandek matritsaning deformatsiyasi paydo bo‘ladi, boshqacha qilib aytganda, tolaning har bir uchida matritsadan yuk o‘tkazilmaydi.



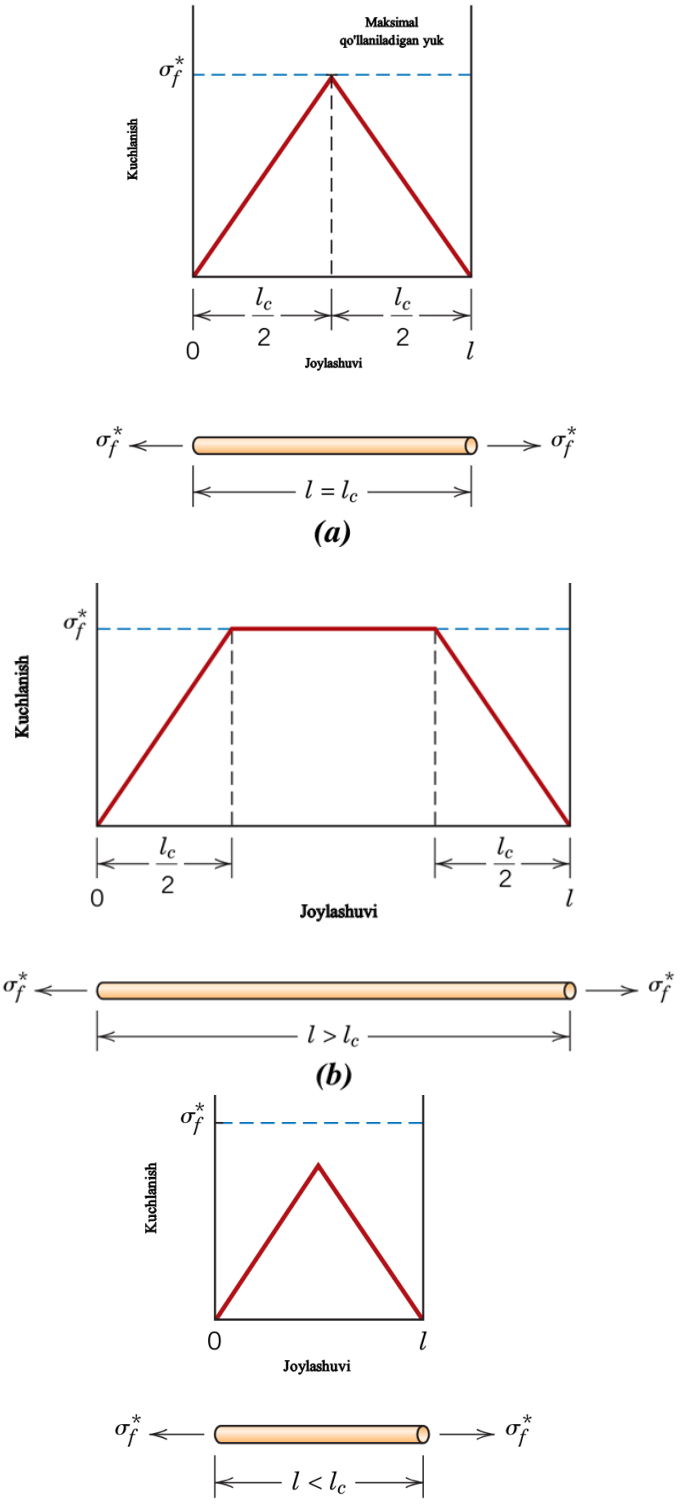
3-rasm Qo‘llaniladigan kuchlanish yukiga duchor bo‘lgan tolani o‘rab turgan matritsadagi deformatsiyalar sxemasi

Sement beton kompozitlarini samarali mustahkamlash uchun tolalar uzunligi muhim ahamiyatga ega. Ushbu kritik uzunlik l_c tolaning diametri d va uning solishtirma mustahkamligi σ_f^* ga va tola-matritsaning bog‘lanish mustahkamligiga τ_c ga bog‘liq [7].

$$l_c = \frac{\sigma_f^*}{2\tau_c} \quad (1)$$

Aynan shu kritik uzunlikka ega bo‘lgan tolaga σ_f^* ga teng kuchlanish qo‘llanilganda, 4a-rasmda ko‘rsatilgan kuchlanish-pozitsiya profili hosil bo‘ladi, ya'ni maksimal tola yukiga faqat tolaning o‘q markazida erishiladi. Tolaning uzunligi ***l*** oshgani sayin, tola bilan mustahkamlash samaraliroq bo‘ladi, bu 4b-rasmda ko‘rsatilgan, qo‘llaniladigan kuchlanish tolaning

mustahkamligiga teng bo‘lganda $l > l_c$ uchun kuchlanish-eksenel holat profiliga, 4c-rasmda $l < l_c$ uchun stress-pozitsiya profili ko‘rsatilgan.



4-rasm Tola uzunligi l (a) kritik uzunlik l_c ga teng bo‘lsa, (b) kritik uzunlikdan kattaroq bo‘lsa va (c) tola bilan mustahkamlangan kompozit uchun kritik uzunlikdan kichik bo‘lsa, kuchlanish holati profillari. Tolaning kuchlanish kuchi σ_f ga teng kuchlanish kuchlanishiga duchor bo‘lgan

$\boldsymbol{l \geq l_c}$ (odatda $l > 1{,}5 * l_c$) uzluksiz yoki qisqa tolalar deb ataladigan tolalar uzunligi bundan qisqaroqdir. Uzunligi $\boldsymbol{l_c}$ dan sezilarli darajada kichik bo‘lgan uzluksiz tolalar uchun matritsa tola atrofida shunday deformatsiyalanadiki, deyarli hech qanday kuchlanish o‘tkazilmaydi va tola tomonidan kam mustahkamlanadi. Bular asosan yuqorida aytib o‘tilganidek, zarrachali kompozitsiyalardir [7]. Kompozitning mustahkamligini sezilarli darajada yaxshilash uchun tolalar uzluksiz bo‘lishi kerak.

Mustahkamligi oshirilgan kompozit polimer materiallari ko‘p komponentli tizimlar bo‘lib, unda formuladagi ingredientlarning umumiy soni 6 yoki undan ko‘pga etadi. Umuman olganda, ishlatiladigan ingredientlar va bog‘lovchilarni uchta asosiy guruhga bo‘lish mumkin: mustahkamlovchi komponent - sintetik va tabiiy tolalar, kukunli va noorganik va organik kelib chiqadigan boshqa to‘ldiruvchi moddalar, polimer bog‘lovchilar - sintetik qatronlar.

Kombinatsiyalangan biriktiruvchi qismlar o‘rtasidagi munosabat kompozit materialning xususiyatlarini - uning fizik-mexanik xususiyatlarini belgilaydi[8]. Qatronlar miqdorining oshishi materialning qattiqligi, mo‘rtligi va issiqlikka chidamliligining oshishiga olib keladi. Plastifikator miqdorini oshirish qattiqlikni pasaytiradi va dinamik xususiyatlarning kattaligi va barqarorligini oshiradi. Kombinatsiyalangan bog‘lovchidan foydalanish yuqori quvvatli mustahkamlangan kompozit polimer materiallarni yaratish uchun keng imkoniyatlar ochadi[9].

Polimer kompozit materiallarga mustahkamlangan strukturani olish uchun turli tolalar kiritiladi, chunki mustahkamlangan kompozit polimer materiallari yuqori mexanik mustahkamlikka ega. Tabiiy to‘ldiruvchi moddalar bilan bir qatorda uning zarrachalarining shakli va o‘lchamlari kompozitlarning xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko‘rsatadi. To‘ldiruvchi zarrachalarning shakli va hajmi, ko‘p hollarda ular kompozit materiallarning mustahkamlik xususiyatlariga ma'lum ta'sir ko‘rsatadi.

Muammoning ushbu formulasiga muvofiq, biz qisqa PAN tolasi, mexanik faollashtirilgan qum, vollastonit va ularning kombinatsiyasining mustahkamlangan kompozit polimer materiallarining mustahkamlik xususiyatlariga ta'sirini o‘rgandik.

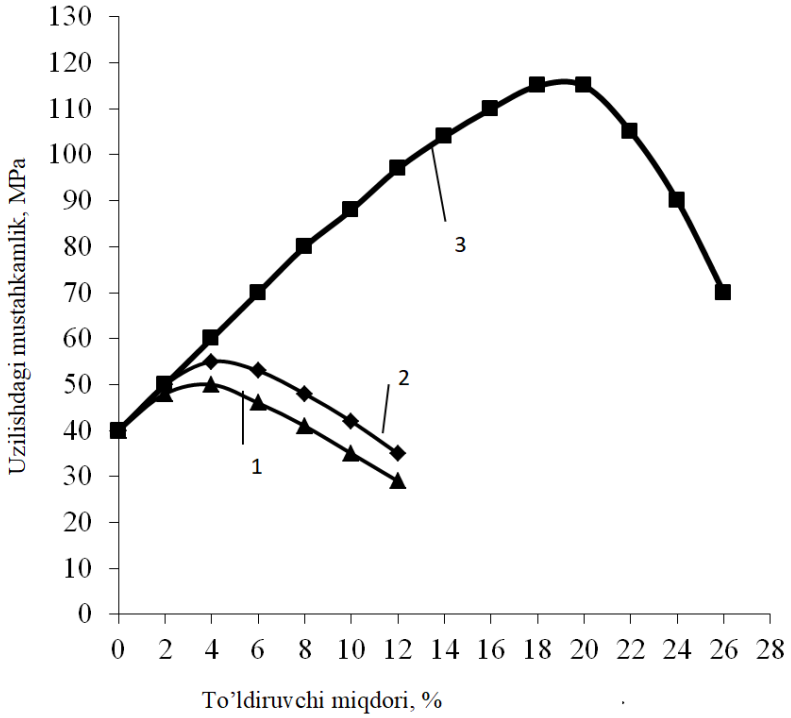
Polimerlarni kukunli to‘ldiruvchi moddalari bilan mustahkamlash mexanizmi nihoyatda murakkab hodisadir. To‘ldiruvchi moddalar o‘z tabiatiga qarab polimer kompozitlarning mustahkamlik xususiyatlarini oshirishi yoki kamaytirishi mumkin. Bu bizning mexanik faollashtirilgan qum va vollastonit tarkibining epoksid kompozitsiyalarning mustahkamligiga ta'sirini o‘rganish natijalari bilan tasdiqlanadi.

Natijalar. Epoksid kompozitsiyalarining mustahkamlik xususiyatlarining to‘ldiruvchi moddalar - kukunli ingredientlar va PAN tolalar tarkibiga bog‘liqligi 5-rasmda ko‘rsatilgan.

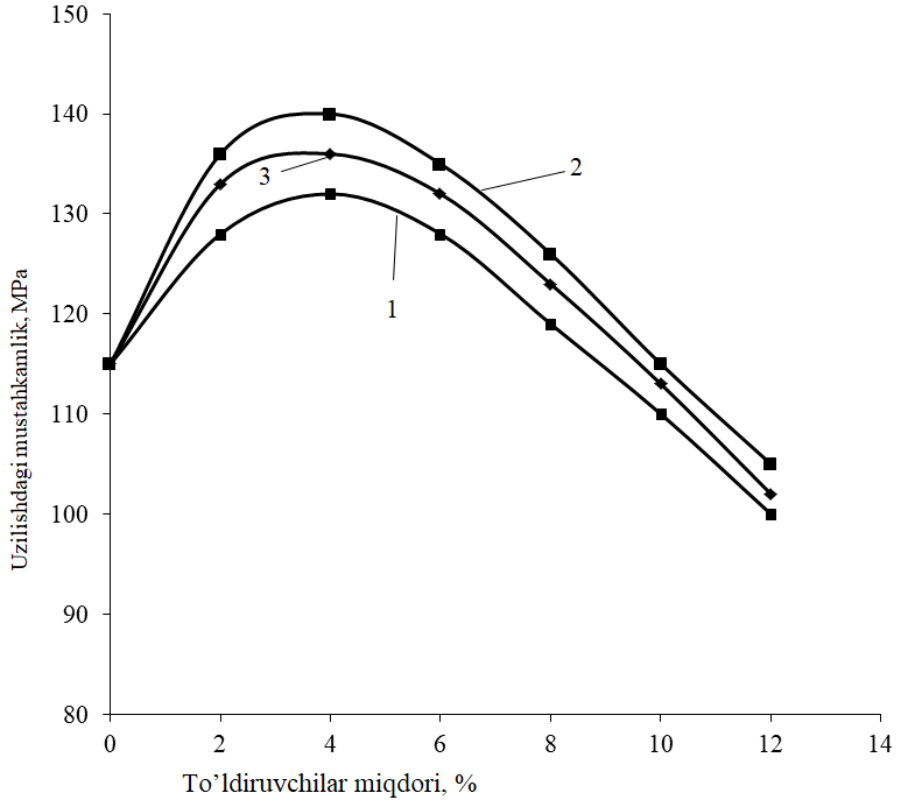
5-rasmdan ko‘rinib turibdiki, mineral to‘ldiruvchi moddalari - epoksid kompozitlar tarkibidagi mexanik faollashtirilgan qum va vollastonit kompozit materiallarning mexanik xususiyatlarini yaxshilaydi[10]. Xususan, og‘irligi bo‘yicha 6% miqdorida mexanik faollashtirilgan qum va vollastonit tarkibidagi kompozit materialda joriy to‘ldiruvchilarning miqdori ortishi bilan uzilishdagi mustahkamlik 50 MPa gacha oshadi.

To‘ldirgichlar tarkibining yanada ortishi bilan epoksid kompozitlarining uzilishdagi mustahkamligining biroz pasayishi kuzatiladi.

Buning sababi shundaki, epoksid qatroni mexanik faollashtirilgan qum va vollastonit bilan o‘zaro ta'sir qilish jarayonlariga ta'sir qiladi, to‘ldiruvchi yuzasiga namlash va tarqalishini osonlashtiradi, bu esa qum va vollastonit zarralari o‘rtasida bog‘lanishning zarur shartidir [11,12]. Bundan tashqari, epoksid kompozitlarining uzilishdagi mustahkamligining oshishi qum va vollastonitning mexanik faollashuvi vaqtida ularning o‘ziga xos sirt maydonining o‘zgarishi va zarrachalar yuzasining faollashuvi kuzatilishi bilan izohlanadi. Bu epoksid biriktiruvchi va to‘ldiruvchi moddalari o‘rtasida kuchli va murakkab bog‘lanishlarni vujudga kelishi uchun sharoit yaratishga olib keladi.



5-rasm. Epoksid kompozitlarining mustahkamlik xususiyatlarining tolalarning tarkibiga bog‘liqligi. 1 – mexanik faollashtirilgan qum, 2 – vollastonit, 3 - qisqa PAN tolasi



6-rasm. Epoksid kompozitlarining uzilishdagi mustahkamligining qisqa PAN tolasi, mexanik faollashtirilgan to‘ldiruvchilar miqdoriga bog‘liqligi. 1 - PAN tolasi + mexanik faollashtirilgan qum; 2 - PAN tolasi + vollastonit; 3 - qisqa PAN tolasi + mexanik faollashtirilgan qum + vollastonit

Muhokamalar. Og‘irligi bo‘yicha 15-20 % miqdorida qisqa PAN tolasidan foydalanganda epoksid kompozitlarining uzilishdagi mustahkamligidagi o‘zgarishlarning bir xil sxemasi kuzatildi. 11-rasmda epoksid kompozitlarining uzilishdagi mustahkamligining qisqa PAN tolasi tarkibiga haddan tashqari bog‘liq bo‘lib, mexanik faollashtirilgan qum va vollastonitdan foydalanadigan kompozitlar bilan solishtirganda maksimal tola tarkibiga qarab o‘zgaradi. Bunday holda, egri chiziq uchun maksimal qisqa PAN tolasini to‘ldirish qiymatiga to‘g‘ri keladi - og‘irlik bo‘yicha 20 %[13,14].

Shunday qilib, mexanik faollashtirilgan qum va vollostonitning optimal tarkibi, qisqa PAN tolasi mos ravishda 3-5 va 15-20 % ni tashkil qiladi.

6-rasmda to‘ldirilgan epoksid kompozitlarining mustahkamlik xususiyatlarining qisqa PAN tolalari, mexanik faollashtirilgan to‘ldiruvchi moddalari va ularning kompozitlar tarkibiga bog‘liqligi ko‘rsatilgan.

6-rasmdan ko‘rinib turibdiki, qisqa PAN tolalari va mexanik faollashtirilgan to‘ldiruvchi moddalari asosida hosil bo‘lgan mustahkamlangan kompozit polimer materiallarining turli nisbatlarda uzilishdagi mustahkamligi qisqa PAN tolalari va ularning tarkibi ortib borishi bilan ortadi[15]. Shunday qilib, l_a=1-3 mm bo‘lgan qisqa PAN tolalari va ularning kompozitlari asosida mustahkamlangan kompozit polimer materiallarda, uning tarkibi og‘irlik bo‘yicha 20 % ga ko‘tarilganda mustahkamligi ortadi, maksimal 138 MPa ga etadi. Qisqa PAN tolalari va ularning kompozitlari tarkibining yanada oshishi bilan materiallarning mustahkamlik xususiyatlarining pasayishi kuzatiladi[16].

Xulosalar. Shunday qilib, qisqa PAN tolalari va ularning mexanik faollashtirilgan qum va vollastonit bilan kompozitlarning epoksid kompozitlarning uzilishdagi mustahkamligiga ta'sirini o‘rganish bo‘yicha olingan ma'lumotlar bizga keyingi tadqiqotlar uchun qisqa va mineral to‘ldiruvchilarning optimal tarkibini tavsiya qilish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Халимов Ш.А., Хожиев Б.Р., Абдурахимова Г.Ш. Исследования физико-механических свойств армированных композционных полимерных материалов при разных температурах //Научное знание современности. – 2017. – №. 4. – С. 373-378.
2. Халимов Ш. и др. Исследование прочностных свойств армированных эпоксидных гетерокомпозитов для газовых баллонов высокого давления //Узбекский науч. тех. и производ. журнал" Композиционные материалы"-Ташкент,(3). – 2008. – С. 25-27.
3. Халимов Ш., Джумабаев А.Б. Исследование вязкоупругих и прочностных свойств армированных эпоксидных гетерокомпозитов при разных температурах //Узбекский науч.-тех. и производ. журнал «Композиционные материалы,(4). – 2008. – Т. 11.
4. Abdurahimovich K.S. et al. Study evaluation of adhesion between polymer and reinforcing fillers //international journal of research in commerce, it, engineering and social sciences ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876. – 2022. – Т. 16. – №. 5. – С. 67-72.
5. William Callister, David Rethwisch. Materials Science and Engineering an introduction, 9rd edition, Wiley, Hoboken, NJ, 2014.
6. E.J.Barbero. Introduction to Composite Materials Design, 2nd edition, CRC Press, Boca Raton, FL, 2010.
7. K.K.Chawla. Composite Materials Science and Engineering, 3rd edition, Springer, New York, 2012.
8. P.K.Mallick. Fiber-Reinforced Composites: Materials, Manufacturing, and Design, 3rd edition, CRC Press, Boca Raton, FL, 2008.

9. A.B.Strong. Fundamentals of Composites: Materials, Methods, and Applications, 2nd edition, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, MI, 2008.

10. Халимов Ш.А., Каримов Б.Ю., Абдурахимова Г.Ш. Исследование прочностных свойств композиционных полимерных материалов для газовых баллонов //Научное знание современности. – 2017. – №. 4. – С. 368-372.

11. Norkulov A.A., Khalimov S.A. Features of the forming of the viscoelastic and strength properties of reinforced epoxy heterocomposites for high-pressure gas cylinders //International Polymer Science and Technology. – 2011. – Т. 38. – №. 6. – С. 61-63.

12. Норкулов А. А., Халимов Ш. А. Особенности формования вязкоупругих и прочностных свойств армированных эпоксидных гетерокомпозитов для газовых баллонов высокого давления //Пластические массы. – 2010. – №. 2. – С. 45-47.

13. Норкулов А.А., Халимов Ш.А. Исследования вязкоупругих и прочностных свойств армированных эпоксидных гетерокомпозитов для газовых баллонов высокого давления //Пластические массы. – 2010. – №. 4. – С. 43-45.

14. Khalimov S. et al. Study of the physico-chemical characteristics of reinforced composite polymer materials //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 401. – С. 05039.

15. Abduraximovich X. S., Farhodxon Axmadxonovich N., Muhammadyunus o‘g‘li N. R. Gaz bosimi ostida ishlovchi idish konstruksiyalarini optimallashtirish //So‘ngi ilmiy tadqiqotlar nazariyasi. – 2023. – Т. 6. – №. 12. – С. 16-24.

16. Халимов Ш.А. Состояния и перспективы создания высокопрочных гетерокомпозитов для газовых баллонов //Scientific Impulse. – 2023. – Т. 2. – №. 16. – С. 500-509.

TRANSPORT MUHANDISLIGI

UO‘K: 504.75

AVTOMOBIL ATROF-MUHITNING ASOSIY IFLOSLANTIRUVCHISI SIFATIDA

Normirzayev A.R., t.f.n., dotsent,
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Transport chiqindilariga avtomobil chiqindi gazlari, shinalar eskirish mahsulotlari, ishqalanishga qarshi materiallar, neft mahsulotlari, ish suyuqliklari, eskirgan qismlar va agregatlar, shu jumladan shinalar va akkumulyatorlarning zaharli moddalari kiradi.

Kalit so‘zlar: avtomobil, moy, yonilg‘i, issiqlik, yeyilish, atrof-muhit, chiqindi gaz, uglerod, azot, shovqin.

Аннотация. К транспортным выбросам относятся токсичные вещества с отработавшими газами автомобилей, продукты износа шин, антифрикционных материалов, нефтепродукты, эксплуатационные жидкости, изношенные детали и агрегаты, включая шины, аккумуляторы.

Ключевие слова: автомобиль, нефть, топливо, температура, износ, окружайщее среда, отработанный газ, углерод, азот, шум.

Abstracts. Transport emissions include toxic substances with exhausted car gases, tire wear products, antifriction materials, petroleum products, operating fluids, worn parts and assemblies, including tires, accumulators.

Keywords: car, oil, fuel, temperature, wear, environment, exhaust gas, carbon, nitrogen, noise.

Yo‘lda harakatlanadigan bitta mashina atrof-muhit va ekotizimlarga sezilarli ta’sir ko‘rsatishga qodir emas. Yana bir masala - avtomobil yo‘llari bo‘ylab harakatlanuvchi yuk va yo‘lovchilarni tashuvchi avtomobillar guruhini ko‘zda tutilsa juda katta oqimning ta’siri katta bo‘lisni bir o‘ylab ko‘rish muhim masala bo‘lib qoladi. Bu erda atrof-muhitga ta’sir nafaqat avtomobil yoki yo‘lning texnik xususiyatlari, balki intensivligi, harakat tezligi, transport oqimining tarkibi, yo‘l tarmog’ining zichligi bilan ham belgilanadi [1].

Avtomobilning ekologik xavfsizligi muammosining dolzarbligi asoslab berilda, transport vositasining ekspluatatsiya jarayonida atrof-muhitga ta’siri ko‘rsatilgan, avtotransportning ekologik xavfsizligini oshirishning vektor yo‘nalishlari aniqlangan. Atrof-muhitning ifloslanishi avtotransportning intensivligidan tashqari avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatishning yomonligi, yoqilg’i sifatining pastligi, transport oqimini boshqarish tizimining yomon rivojlanishi sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Qayd etilishicha, atrof-muhitning avtomobil chiqindilari bilan ifloslanishi nafaqat chiqindi gazlar, balki avtomobilning yoqilg’i tizimidan yoqilg’ining bug’lanishi, yoqilg’ining sizib chiqishi, ehtiyot qismlar va agregatlar, shinalar eyilishi va ularning eskirishi natijasida yuzaga keladi.

Avtomobil transportining atrof-muhitga ta’siri katta ahamiyatga ega, chunki u asosiy energiya iste’molchisi bo‘lib, dunyodagi neftning katta qismini yoqib yuboradi. Transport sektorida avtomobil transporti global isishning yagona eng katta hissaga egadir [2].

Avtotransport vositalaridan foydalanishning boshqa atrof-muhitga ta’siri orasida tabiiy va qishloq xo‘jaligi erlariga tajovuz qilishi mumkin bo‘lgan tirbandlik va shaharlarning kengayishi kiradi. Dunyo bo‘ylab avtomobil chiqindilarini kamaytirish havo sifatiga sezilarli ijobiy ta’sir ko‘rsatadi, kislotali yomg’ir, tutun va iqlim o‘zgarishini kamaytiradi. Avtomobil chiqindilarining inson salomatligiga ta’siri ham tashvishlidir. Uglerod va azot oksidi, uglevodorodlar, oltingugurt saqlovchi birikmalar har kuni shahrimiz ko‘chalarida iste’mol qiladigan xavfli “mexnat”dir.

Avtomobil shovqini odamlarga ham zararli - bu nafaqat eshitish, balki gipertoniya, oshqozon yarasi va diabet rivojlanishiga ham ta’sir qiladi.

Avtomobil transportining ifloslanishi atrof-muhitga qisqa va uzoq muddatli ta’sir ko‘rsatadi. Avtomobil chiqindisi gazlar va qattiq moddalarning keng doirasini ishlab chiqaradi, ularning ta’siri global isish va kislotali yomg’irlarga yordam beradi. Dvigatel shovqini va yoqilg’ining to‘kilishi ham ifloslanishga olib keladi.

Avtomobil transportining ifloslanishi bir necha jihatdan ta’sir qiladi:

- global isish:
- havo, suv va tuproq ifloslanishi;
- inson salomatligiga ta’siri.

Ichki yonish dvigateliga ega bo‘lgan transport vositasini ishlatish jarayonida zararli moddalarni chiqarish manbalari quyidagilardir: chiqindi gazlar; karter gazlari; yoqilg’i tizimlaridan bug’lanish; operatsion materiallarning erga nazoratsiz to‘kilishi. Avtotransport vositalarining chiqindi gazlari tarkibida ko‘p miqdorda qo‘rg’oshin mavjud bo‘lib, ular boshqa metallarning tuzlari bilan birga tuproqqa, er usti va er osti suvlariga kiradi va o‘simliklar tomonidan so‘riladi, keyinchalik odamlar tomonidan ishlatiladi va iste’mol qilinadi [3].

Avtomobil chiqindisi tarkibida uglerod oksidi va azot oksidi kabi turli xil issiqxona gazlari mavjud. Bu gazlar quyosh nurlarining yer yuzasidan aks etishini to‘sish xususiyatiga ega. Ushbu quyosh energiyasi yer atmosferasiga kiradi va harorat o‘zgarishiga olib keladi. Bu global isishning asosiy omillaridan biridir [4]. Murakkab iqlim modellaridan foydalangan holda, Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha hukumatlararo gurux 2100 yil oxiriga kelib global o‘rtacha sirt harorati 1,4 ℃ dan 5,8 ℃ gacha ko‘tarilishini bashorat qilmoqda [5].

Transport majmuasidan atrof-muhitning ifloslanishini shartli ravishda quyidagilarga bo‘lish mumkin: texnologik (yo‘l qurilish texnikasi, yo‘l korxonalarining maxsus transport vositalari, asfalt-beton zavodlari, asbob-uskunalar bazalari - nuqta manbalaridan) va transport (transport oqimlari - chiziqli manbalar) [1].

Umumiy foydalanishdagi avtomobil yo‘llarida atmosferaga zararli moddalarning transport chiqindilari hajmi texnologik chiqindilar hajmidan deyarli ikki baravar ko‘pdir. Qattiq zarrachalar, oltingugurt oksidlari va mineral changlarning texnologik chiqindilari transport oqimlari bilan ushbu moddalarning emissiyasi bilan taqqoslanadi. CO, C_xH_y va NO_x ning texnologik chiqindilarining yillik hajmlari ushbu moddalarning transport oqimlari chiqindilari hajmidan 5-10 marta kichikdir.

Transport chiqindilariga avtomobil chiqindi gazlari, shinalar eskirish mahsulotlari, ishqalanishga qarshi materiallar, neft mahsulotlari, ish suyuqliklari, eskirgan qismlar va agregatlar, shu jumladan shinalar va akkumulyatorlarning zaharli moddalari kiradi.

Tabiiy muhitning ifloslanish darajasiga transport oqimlari eng katta ta’sir ko‘rsatadi. Asosiy ta’sir etuvchi omillar: transport oqimining tarkibi, intensivligi, tezligi va tezlashishi; transport vositalarining texnik darajasi va ekspluatatsiya holati; tashiladigan yuklarning hajmi va nomenklaturasi [6].

Transport mahalliy ishlab chiqarishning moddiy-texnik bazasining eng muhim elementlaridan biri va zamonaviy sanoat jamiyati faoliyatining zarur shartidir. Avtotransport aholi punktining zamonaviy xarakterini shakllantirishda, shaharlararo turizmning keng tarqalishida, sanoat va xizmat ko‘rsatish sohasini hududiy markazsizlashtirishda katta rol o‘ynadi. Xalq xo‘jaligining biron bir tarmog’ini yoki aholi faoliyati turini yuk mashinalari, yengil avtomobillar, avtobuslardan foydalanmasdan tasavvur qilish qiyin. Magistral yo‘llarning katta uzunligi ularni katta yuk ko‘tarish qobiliyati bilan keng qo‘llash imkoniyatini ta’minlaydi [7].

Avtomobil transportining manevrliligi, harakatchanligi, yuklarni yetkazib berish va yo‘lovchi tashishning yuqori tezligi, sayohatning qulayligi va boshqa ijobiy fazilatlari uning o‘sish sur’atlarini ta’minladi. Magistral magistrallarning uzunligi hozirda 116 ming km dan ortiq.

Rivojlangan transport tarmog’ining jamiyatga beradigan afzalliklari bilan bir qatorda, uning rivojlanishi salbiy oqibatlar - transportning atrof-muhitga salbiy ta’siri bilan ham birga keladi. Avtotransport parki amalda atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy manba, shuningdek, shovqin va tebranishning yuqori darajasini yaratuvchi manbalardan biri hisoblanadi. Avtotransport vositalarining ishlashi natijasida atrof-muhitga zarar etkazilishi zaharli chiqindilar tufayli yuzaga keladi. Har yili transport vositalari atmosferaga million tonnadan ortiq turli xil ifloslantiruvchi moddalarni chiqaradi: uglerod oksidi, azot va oltingugurt oksidi, uglevodorodlar, kuyik va boshqalar.

Ko‘pgina yirik shaharlarda atmosferaga chiqayotgan ifloslantiruvchi moddalarning umumiy miqdorining 50-51% avtotransport vositalariga to‘g’ri keladi [8]. Tabiiy yoqilg’ining eng yirik iste’molchisi sifatida avtotransport vositalari atmosferada karbonat angidrid kontsentratsiyasining oshishiga va shunday qilib, dunyodagi global isish jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Har yili atmosferaga chiqindi gazlar bilan yuzlab million tonna zararli moddalar kiradi; avtomobil shovqin ifloslanishining asosiy omillaridan biri hisoblanadi; yo‘l tarmog’i, ayniqsa, shahar aglomeratsiyalari yaqinida, qimmatbaho qishloq xo‘jaligi erlarini "yeydi". Avtotransportning zararli ta’siri ta’sirida odamlar salomatligi yomonlashadi, tuproq va suv havzalari zaharlanadi, o‘simlik va hayvonot dunyosi zarar ko‘radi.

Avtotransport ekologiyasi muammosi juda keskin. O‘sish surati mubolag’asiz halokatli deb atash mumkin: shaharlarda millionlab odamlar havodagi zararli moddalarning ruxsat etilgan maksimal kontsentratsiyasi sharoitida yashaydilar.

Jahon sog’liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, avtomobil chiqindilari o‘rtacha umr ko‘rishni 4 yilga qisqartiradi. Bolalar o‘limi 1% ga oshadi. Avtotransport chiqindilarida zaharli moddalarning haddan tashqari ko‘pligi sababli shaharlarda o‘rtacha umr ko‘rish viloyatlar aholisinikidan 4-5 yilga kam.

Har yili bir necha ming kishi havo ifloslanishidan vafot etadi. Shaharlarda yurak-qon tomir, onkologik va nafas olish organlari kasalliklarining asosiy sababi avtomobillardan chiqadigan zaharli chiqindilardir.

Atmosfera havosining “ifloalantiruvchisi” aynan avtomobillardir.

Shunday qilib, bugungi kunda barchamiz avtomobillashitirish qariri garovidamiz, ko‘proq mashinalar bor, nafas olish uchun hech narsa yo‘q. Bu haqida kam odam o‘ylaydi.

Avtomobil chiqindilarining atrof-muhitga etkazilgan zarari yalpi milliy mahsulotning 2 foizidan oshadi, bu yiliga bir necha milliard dollarni tashkil qiladi [9].

Shu bilan birga, motorizatsiyaning jadal rivojlanishi bir qator o‘tkir ijtimoiy muammolar bilan birga keladi. Avtomobillar sonining ko‘payishi kuzatilayotgan global tendentsiya atmosfera, tuproq, suv havzalarining ifloslanishiga qarshi kurashish, shovqin darajasini pasaytirish, harakat xavfsizligini ta’minlashda qiyinchiliklar tug’dirmoqda. Avtotransport vositalari soni muttasil ortib borayotgan zamonaviy shaharlarda avtomobil parkining atrof-muhitga ta’sirini o‘rganish dolzarb masala hisoblanadi.

Bir tomondan, avtotransport vositalari atmosferadagi kislorodni iste’mol qilsa, ikkinchi tomondan, chiqindi gazlar va uglevodorodlarni atmosferaga chiqaradi. Ko‘pgina tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, bitta benzinli yengil avtomobil har yili atmosferadan 4 tonnadan ortiq kislorod iste’mol qiladi, taxminan 800 kg uglerod oksidi, 38-40 kg azot oksidi va chiqindi gazlari bilan deyarli 120-150 kg turli uglevodorodlarni chiqaradi. Avtotransport vositalarining biosferaning barcha komponentlariga: atmosferaga, suv va er resurslariga, litosferaga va

odamlarga ta’siri. Biroq, eng o‘tkir muammo - bu avtomobil dvigatellarining chiqindi gazlarining zararli chiqindilari bilan havoning ifloslanishi [1, 9-17].

Ichki yonish dvigatellarining chiqindi gazlari (EG) yuzlab zararli komponentlarni o‘z ichiga oladi, lekin eng muhimlari: uglerod oksidi (CO), uglevodorodlar (CH), azot oksidi (NO_x), qattiq zarralar (QZ), qo‘rg’oshin (Pb) va oltingugurt (SO_2) birikmalari, aldegidlar va kanserogen moddalar. Avtomobillarning chiqindi gazlarida ko‘p miqdorda bo‘lgan karbonat angidrid (CO_2) bilan atmosferaning ifloslanishi katta ahamiyatga ega bo‘la boshladi. Ushbu gaz sayyoramizning issiqxona effektini shakllantirishda katta rol o‘ynaydi - bu hodisani bartaraf etish hozirda global muammoga aylandi. Xalqaro energetika agentligi (XEA) mamlakatlarida CO_2 emissiyasi va ularning emissiyasini kamaytirishga ko‘proq e’tibor qaratilmoqda, bunga faqat energiya manbalarini iste’mol qilishni kamaytirish orqali erishish mumkin. Energiya manbalari sarfini kamaytirish bir qancha muhim muammolarni hal qilish imkonini beradi.

- ishlab chiqarishning energiya sig’imini kamaytirish energiya resurslari importi ko‘lamini qisqartirish bilan birga jamiyat farovonligi va mamlakatni energiya manbalari bilan ta’minlash darajasini oshirishga yordam beradi;
- energiya manbalarini sotib olish xarajatlari kamayadi;
- energiya transport kommunikatsiyalarini kengaytirishga yo‘naltirilgan investitsiya loyihalari bo‘yicha tejashga erishildi;
- yoqilg’i sarfini kamaytirish atrof-muhitga salbiy ta’sirni avtomatik ravishda kamaytiradi.

Energiyani tejash - energiya iste’moli tizimining atrof-muhitga salbiy ta’sirini sezilarli darajada kamaytirish uchun texnologik va iqtisodiy pozitsiyalardan barcha mamlakatlar uchun eng maqbul echimdir. Xalqaro avtomobil transporti ittifoqi (IRU (англ. The International Road Transport Union)) zararli moddalar emissiyasini kamaytirish muhimligini anglagan holda, joriy qilingan yangi emissiya standartlari bo‘yicha qabul qilingan amaliy qarorlarni amalga oshirishni ta’minladi Evro-0 (1990 yildan), Evro-1 (1993 yildan), Evro-2 (1996 yildan) Evro-3 (2001 yildan), Evro-4 (2006 yildan), Evro-5 (2009 yildan). Qabul qilingan chora-tadbirlarga ko‘ra 1990 yilga nisbatan SN 81 foizga, NO_x 86 foizga, SO- 87 foizga va qattiq zarrachalar 97 foizga kamaydi.

Global isish va iqlim o‘zgarishini yumshatish uchun butun dunyo davlatlari 2015 yilda COP21 davomida inson faoliyatini dekarbonizatsiya qilish bo‘yicha kelishuvga erishdilar. Parij kelishuvining maqsadi o‘rtacha global haroratning o‘sishini qayta sanoat darajasidan 2 ° C dan past darajada ushlab turish va o‘sishni 1,5 ° C gacha cheklashdir. Issiqxona gazlari chiqindilari imkon qadar tezroq kamayishi va yigirma birinchi asrning bo‘sh vaqtlarida aniq nolga yetishi kerak. Global isishning 1,5 ° C dan past bo‘lishi uchun missiyalar 2030 yilga kelib taxminan 50 foizga qisqartirilishi kerak [18].

Xulosa. Avtomobil transportini ko‘kalamzorlashtirishning asosiy yo‘nalishi:

- shahar avtotransport vositalarini neytrallashtiruvchi va neytrallashtiruvchi filtrlar bilan jihozlash;
- gazni motor yoqilg’isi sifatida ishlatish;
- elektr transport vositalarini va shaharlararo tashish uchun elektr transportini joriy etish;
- motor yoqilg’isi sifatini oshirish;
- avtotransport majmuasining sanoat chiqindilari va ikkilamchi resurslarini yig’ish va qayta ishlash;
- transport korxonalarining ishlab chiqarish-texnik bazasini rivojlantirish

Avtomobil transportining ekologik xavfsizligini ekologik jihatdan barqaror rivojlanishini ta’minlash uchun mavjud infratuzilmalardan samarali foydalanish, transport ehtiyojlarini kamaytirish va ekologik toza transport vositalaridan foydalanishga o‘tishga tayyor bo‘lish, yangi

avtomobil uskunalari dizaynini ishlab chiqishda uning to‘liq hayot aylanishini hisobga olgan holda avtomobilning ekologik ustuvorliklarini hisobga olish kerak.

Adabiyotlar

1. Нормирзаев, А. Р. Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду / А. Р. Нормирзаев, А. Д. Нуриддинов, Г. Ф. Валиева // Точная наука. – 2017. – № 10. – С. 6-9. – EDN ZBMPID.
2. COP 23 — UN Climate Change Conference in Bonn. — [Electronic resource]. Access point: https://www.cop23.de/en/
3. Сердюкова, А. Ф. Влияние автотранспорта на окружающую среду / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 25 (211). — С. 31-33. — URL: https://moluch.ru/archive/211/51590/.
4. When will the Arctic be ice free? — October 5, 2016. — [Electronic resource]. Access Mode: http://sciencenordic.com/when-will-arctic-be-ice-free
5. Fuglestvet et al. Climate forcing from the transport sectors // Center for International Climate and Environmental Research. — 2008. — [Electronic resource]. Access Mode: https://www.researchgate.net/publication/5670799_Climate_forcing_from_the_transport_sectors
6. В.Н.Луканин. Промышленно-транспортная экология / Учеб. пособие для студентов вузов/ "Высшая школа" - 2001, 273 стр.
7. В.Н.Луканин, Ю.В.Трофименко. Промышленно-транспортная экология / Учеб. пособие для студентов вузов/ "Высшая школа" - 2003, 273 стр.
8. О.В. Чекмарева, Е.В. Бондаренко. Оценка роли автодорожного комплекса в формировании атмосферного воздуха: Методические указания к практическим занятиям. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. - 43 с.
9. Xalimov Javohirbek Abdusamat o‘g’li, & Olimov Akmaljon Rustam o‘g’li. (2025). Avtomobillarni iqtisodiyotga va atrof-muhitga ta’sirini o‘rganish va baxolash. Modern Education and Development, 24(3), 38–43. Retrieved from
10. Ивуть Р. Б., Лапковская П. И., Нормирзаев А. Р. Развития транспортнологистических систем в условиях рынка транспортных услуг // Ilm, tadqiqot va taraqqiyot / Наука, исследования и развитие. 2025. №9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiya-transportnologisticheskih-sistem-v-usloviyah-rynka-transportnyh-uslug-1 (дата обращения: 29.07.2025).
11. Qodirova O. A., To‘xtaboyev M. A., Normirzaev A. R. Dvigatelning salt ishlash rejimida yonilg ‘i sarfining atrof-muhitga ta’siri //Строительство и образование. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 96-100.
12. Насиров, Илхам Закирович, Улугбек Мирзаахмадович Тешабоев, and А.Р.Нормирзаев. "Использование озонаторов для повышения топливной эффективности и снижения токсичности выхлопных газов в автомобильных двигателях." Естественнонаучный журнал «Точная наука 137 (2022): 2500-1132.
13. Normirzayev, A. R., M. A. To‘xtaboev, B. Tumanboeva. "Электротранспортни яратишга қаратилган изланишлар". Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli" mavzusida vazirlik miqyosidagi ilmiy-amaliy tonferensiya ishtimkchilarining ilmiy ma" ruza materiallari.-2022 (2022).
14. Normirzaev Abdukayum Raximberdiyevich, To‘xtaboev Mirzoxid Axmadjanovich, Raxmonov Baxtiyor Dilmurod O‘g’li. Namangan shahrida veloyo‘lak tashkil etishning samarasi. // Mexanika va texnologiya. 2022. No 7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/namangan-shahrida-veloyo-lak-tashkil-etishning-samarasi (kirish sanasi: 29.07.2025).
15. A. Normirzayev J. Mannonov, D. Shodmonov. Автомобилни самарали эксплуатация қилиш омиллари. Talimda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari:

muammo va uchimlar" Mavzusidagi Respublika Mikyoshidagi Ilmiy-Amaly anjuman materiallari. NamMKI, 24-25 may 2018 yil, Namangan shahri. 186-188 b.

16. O‘.Nabijonov A.Normirzayev. Automobiles atroph-muhitga yordam tasirini kamaitirish tadbillari. Fan va tehnikaning rivozhlanishida zamonaviy innovatsion texnologiyalarning o‘rni. Mavzusida Republic mikyosidagi ilmiy - amaliy anzhuman materiallari to‘plami. NamMKI, 2018 yil 27-28 sentyabr, Namangan Shahri. 19-20 b.

17. Normirzayev, A. Sattarov, A., va A. Ustaboyev. “Energiya resurslari sohasida ekologik transport takomillashtirish”. “Zamonaviy ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va energiya resurslarini iqtisod qilish muammolari” xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. 2018.

18. "Road Transport Services Reform." https://www.iru.org/system/files/Road%20Transport%20Services%20Reform.pdf

UDK 004.9: 656.025.2

YO‘LOVCHI TASHISHDA GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARINI QO‘LLAB TRANSPORT OQIMLARI HARAKATINI BAHOLASH

Tuxtabayev M.A., dotsent,
Tursunpo‘latov U.M., mustaqil tadqiqotchi
Namangan davlat texnika universiteti

Аннотация: maqolada shahar yo‘lovchi tashish tizimida geoinformatsion texnologiyalarni qo‘llashning ahamiyati, yo‘llari va samarasi tahlil qilingan, kuzatishlardan olingan natijalar keltirilgan. Jumladan, Namangan shahrining ayrim ko‘chalari o‘rganilgan tahlili keltirilgan va tavsiyalar berilgan.

Abstract: the article analyzes the importance, ways and effectiveness of the use of geoinformation technologies in the city passenger transport system, and the results obtained from the observations are presented. In particular, the analysis of some streets of the city of Namangan is presented and recommendations are given.

Kalit so‘zlar: yo‘lovchi, shahar ichi, jamoat transporti, geoinformatsion texnologiyalar, transport, yo‘lovchi tashish.

Key words: passenger, urban, public transport, geo-information technologies, transport, passenger transport.

Hozirgi kunda barqaror rivojlanish konsepsiyasi va undan kelib chiqadigan barqaror transport tizimlari shaharlarni rivojlantirishga qo‘yiladigan talablar shahar ichi yo‘lovchi transportini (SHYT) ustuvor rivojlantirishni nazarda tutadi. Yakka tartibdagi avtotransport bilan raqobat sharoitida shahar ichi yo‘lovchi transportini yuqori ishonchli bo‘lishi, harakatlanish uchun qulay sharoitlarni ta’minlashi hamda uning jozibadorligini oshirishi kerak [1-3].

Transport jarayonini tashkil etishga qo‘yiladigan zamonaviy talablar va yo‘l transportida bajariladigan transport sifati, tashishni rejalashtirishda yangi tashkiliy-texnologik yechimlarni dastur-maqsadli va logistika tamoyillari yordamida qo‘llash zarurligini taqozo etadi.

Operativ rejalashtirish tizimining mavjud tashkil etilishi har doim ham yo‘l-yuk tashish jarayoni ishtirokchilarining real ehtiyojlarini qondiravermaydi. Bugungi kundagi asosiy kamchilik uslubiy jihatdan segmentlangan bo‘lib, transport jarayonini rejalashtirishning alohida bosqichlarini ta’riflaydi [4-5].

Yo‘lovchining manziliga yetib borish vaqtini ratsionallashtirish uchun unga ta’sir etuvchi barcha omillarni, ya’ni, yo‘lovchining uyidan bekatgacha yetib olishga sarflaydigan, bekatda transportni kutishga sarflaydigan, transportda qatnovga sarflaydigan, boshqa transportga qayta o‘tirishga sarflaydigan, bekatdan tushgandan manziliga yetib olish uchun sarflaydigan vaqtlari va ularga ta’sir etuvchi parametrlarni alohida-alohida tadqiq etish lozim [2-6].

Namangan shahrida 2017-2024 yillar davomida aholi soni 135 ming nafarga oshgani holda, transport vositalari soni ushbu davrda 43 ming donaga ko‘paygan. Ya’ni aholi soni 27 foizga, transport vositalari soni 155 foizga ko‘paygan. Shuningdek, Namangan shahrida kuniga 3000 dan ortiq transport vositalarida 220 mingdan ortiq yo‘lovchilar tashilib, shundan 90 mingdan ortiq yo‘lovchilar 220 ta jamoat transporti orqali tashilmoqda. Namangan shahrida aholi soni va transport oqimining keskin o‘sayotganligi bir qator shahar ichi yo‘lovchilarni tashishdagi muammolarni hal etishni taqozo qilmoqda [7–11].

Tadqiqotning maqsadi: shahar ichi yo‘lovchi tashish tizimini geoinformatsion texnologiyalar qo‘llagan holda boshqarish tizimini ishlab chiqish orqali shaharlararo yo‘lovchi tashish samaradorligi oshirish.

Respublikamizda yuk aylanmasining asosiy qismi temir yo‘l, avtomobil va quvur yo‘l transportlariga, yo‘lovchi aylanmasi esa avtomobil, temir yo‘l va havo transportlariga to‘g‘ri keladi.

O’zbekiston Respublikasida yo‘l harakati xavfsizligini ta’minlash, yo‘l-transport hodisalari profilaktikasi tizimini takomillashtirish, huquqbuzarliklarni o‘z vaqtida aniqlash va ularga barham berishga yo‘naltirilgan kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilib, bunda yo‘l-transport hodisalarining sonini qisqartirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Shu bilan birga, yo‘llar sifati, shahar va tumanlarning infratuzilmasi yo‘l harakati xavfsizligini ishonchli ta’minlash talablariga to‘liq javob bermasligi, harakat ishtirokchilarining xavfsiz harakatlanishi uchun zarur shart-sharoitlar to‘liq yaratilmaganligi kuzatilmoqda.

Namangan shahri aholisining soni yil sayin oshib borayotgani sababli harakatlanayotgan avtotransport vositalarining soni ham sezilarli darajada ortib bormoqda. Tabiiyki, avtotransport vositalari sonining oshishi yo‘llarda, ayniqsa, chorrahalarda katta tirbandliklarni vujudga keltirmoqda. Bunday holatlarda yangi ko‘prik va yo‘l o‘tkazgichlarni qurish, yo‘l belgi va sfetoforlar fazasini takomillashtirish va boshqa tadbirlar hisobiga avtotransport vositalarining harakatlanishi bilan bog‘liq muammolar o‘z yechimini topadi. Shaharning I.Karimov, A.Navoiy, Uychi va Chorsu, Isfarxon, Sardoba kabi ko‘chalari kesishmasidagi chorrahada avtomobillar qatnovining zichligi hamda piyodalarning serqatnovligi sababli katta tirbandlik vujudga kelib, davlat yo‘l harakati xavfsizligi xizmati xodimlarining aralashuviga qaramay tirbandlik bilan bog‘liq muammolar o‘z yechimini topmay qolmoqda. Shunday holatda mazkur muammo yuzasidan o‘z vaqtida to‘g‘ri yechim berilishi hamda tegishli choralar amalga oshirilishi lozim.

So‘nggi yillarda shahar ichi yo‘lovchi tashish xizmatlariga talab sezilarli darajada oshdi, bu ko‘plab davlatlar katta shaharlarining SHYT tizimini barqaror rivojlantirishga qaratilgan transport siyosati bilan bog‘liq. SHYTning rivojlanishi shaxsiy foydalanish uchun avtotransportga nisbatan uning raqobatbardoshligini oshirishni nazarda tutadi.

SHYT ning raqobatbardoshligiga uning yo‘nalishlari ishlashining ishonchliligini oshirish orqali erishish mumkin. Foydalanuvchilar (ya’ni yo‘lovchilar) nuqtai-nazaridan ishonchlilik bir qator xususiyatlarning kombinatsiyasi hisoblanadi: kutish vaqti (marshrut oralig‘i qiymati bilan belgilanadi), sayohat davomiyligi (yaxshiroq individual transportdan foydalanish vaqtiga yaqinlashish). Ammo ishonchlilikning eng muhim xususiyati jamoat yo‘lovchi transportidan foydalangan holda sayohat davomiyligining o‘zgarishidir.

Hozirgi sharoitda real vaqt rejimida ham, arxivlangan ma’lumotlar ko‘rinishida ham olingan SHYT harakatlanuvchi tarkibining GLONASS yoki GPS yo‘llari SHYT marshrutlari ishlashining ishonchliligini baholash uchun ishlatilishi mumkin. Hozirgi vaqtda navigatsiya

uskunalari ma'lumotlari asosida transport oqimlari harakatining tabiatini V.N.Bogumil [12] tomonidan baholash - kuch funksiyasi shaklida regressiyaga bog'liqlik olingan:

$$y = 0{,}496\, x^{1{,}324},\ R^2 = 0{,}974, \quad (1)$$

bu yerda y – yengil (tezkor) transport vositalarining tezligi, km/soat; x – shahar yo'lovchi transporti vositalarining tezligi, km/soat.

Shuningdek, avtomatlashtirilgan sun'iy yo'ldosh (GLONASS/GPS) navigatsion dispetcherlik tizimlarida geoaxborot ma'lumotlarini uzatish protokolini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Bu esa har bir boshqariladigan yo'lovchi transport vositasidan navigatsiya ma'lumotlarining eng to'liq hajmini olishni ta'minlaydi. Ko'chaning har bir uchastkasida yo'lovchi transport vositalarining o'rtacha tezligini hisoblashning aniqligi -ko'cha-yo'l tarmog'i [12].

Rumyansev E.A. – "trafik tezligi" mezoni asosida yo'l tarmoqlari uchun harakatlanish sharoitlarining tasnifi ishlab chiqilgan regressiya bog'liqliklari [13]:

• ko'cha sinflari uchun GLONASS/GPS trek ma'lumotlari asosida harakat tezligi T va ko'cha yuki X darajasi;

• T_m va p parametrlari va joylashtirishning chiziqli zichligi (1 km uchun):

•

$$T_t = 0{,}889\ \text{Q}\ 0{,}321\ x_1\ \text{Q}\ 0{,}226\ x_2\ \text{Q}\ 0{,}817\ x3 - 0{,}520\ x_4, \quad (2)$$

$$n = 0{,}910\ \text{Q}\ 0{,}451\ x1\ \text{Q}\ 0{,}130\ x2\ \text{Q}\ 0{,}362\ x3\ , \quad (3)$$

bu yerda x_1 - svetofor obyektlari;

x_2 - tartibga solinmagan kesishmalar;

x_3 - tartibga solinmagan o'tishlar;

x_4 - ko'chalar va mahalliy avtomobil yo'llarining kesishgan joylari.

Qo'shma tadqiqotlarda Mixaylov A.Yu., Sharov M.I. va boshqa mualliflar [14], shahar transportining ishlashi natijasida olingan GLONASS/OP8-trek ma'lumotlari asosida shahar yo'nalishlarining ishonchliligi vaqt indeksi quyidagi formula bo'yicha baholandi:

$$T_{index} = \frac{t_{yukl}}{t_{bo'sh}}, \quad (4)$$

bu yerda t_{yuk} – "shoshilinch soat" da harakatlanish vaqti, $t_{bo'sh:}$ - erkin sharoitda harakatlanish vaqti.

Zamonaviy dunyoda jamoat yo'lovchi transportining takomillashtirilishi uning aholining turli ijtimoiy guruhlari uchun qulayligini kafolatlaydi va shu bilan birga ko'cha-yo'l tarmog'iga (KYT) yukni kamaytiradi. Shu bilan birga, yakka tartibdagi transportdan foydalangan holda aholining harakatchanligi faol o'sib bormoqda. Shunday qilib, jamoat transportida yo'lovchilarga xizmat ko'rsatish sifatiga alohida e'tibor qaratish zarur. Jamoat transporti sifati bilan bog'liq jihatlarni tahlil qilib, quyidagi tarkibiy qismlarni ajratib ko'rsatish mumkin:

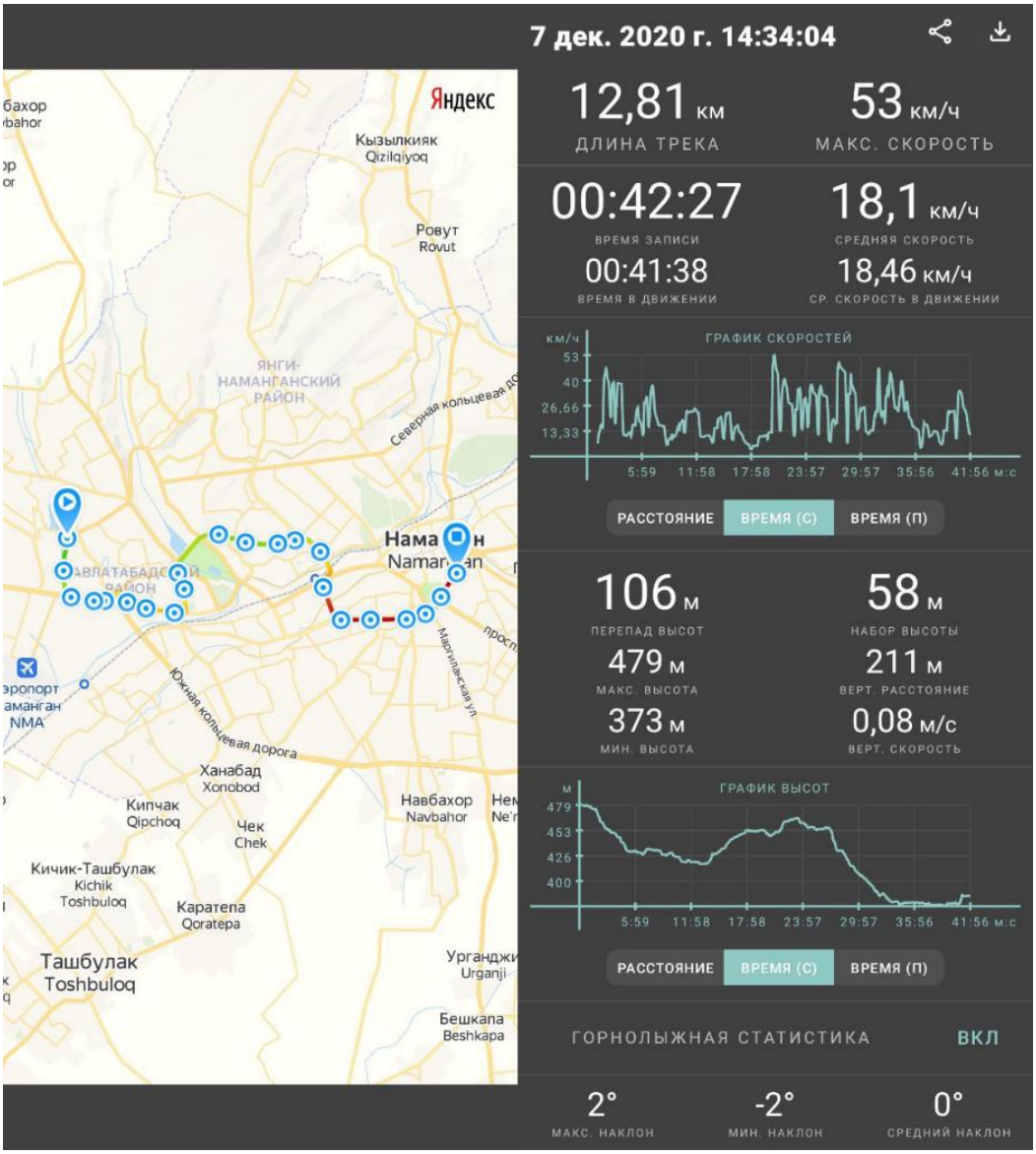
- arzonligi: transportning ma'lum bir turidan foydalangan holda sayohat qilishda xarajatlarning umumiy miqdori (tarif - SHYT, foydalanish narxi - individual avtotransport);

- vaqt bo'yicha mavjudligi - ma'lum bir vaqt oralig'ida to'xtash joyidan mumkin bo'lgan ketishlar soni. Bu jihat marshrutdagi vaqt jadvaliga bog'liq. Odatda, vaqt o'tishi bilan mavjudlik eng yuqori davrlarda sezilarli darajada kamayadi. Inter-cho'qqilik davrlarida hech qanday cheklovlar kuzatilmaydi;

- kosmosda foydalanish imkoniyati - transport tarmog‘ining rivojlanish holatiga bog‘liq;
- yo‘l vaqti – to‘xtash joyiga yaqinlashishdan to belgilangan manzilga yetib kelishgacha bo‘lgan umumiy vaqt, shu jumladan transport vositasini kutish vaqti;
- konfor - qulaylik darajasi avtomobil uchun ham, to‘xtash joyi uchun ham sifatning muhim jihati hisoblanadi;
- ishonchlilik harakatlanuvchi tarkib harakati jadvaliga (harakat oralig‘i) rioya qilishda ifodalanadi.

Namangan shahar hududida tirbandliklarni oldini olish, harakat xavfsizligini ta’minlash hamda harakat ishtirokchilariga qulay shart-sharoitlar yaratish, jamoat transportlarining erkin harakatlanishini ta’minlash maqsadida 2021 yil 4-6 yanvar kunlari idoralararo ishchi guruhi tomonidan bir qator o‘rganish ishlari amalga oshirildi.

O‘rganish davomida Namangan shahar ko‘chalarida, bozorlar atrofida, ko‘cha-yo‘l tarmoqlarida transport vositalarining tirbandligini kamaytirish, harakat xavfsizligini ta’minlash hamda yo‘l-transport hodisalrining oldini olish transport vositalari uchun ko‘p qavatli avtoturargohlar tashkil etish masalalariga e’tibor qaratildi (1-rasm).

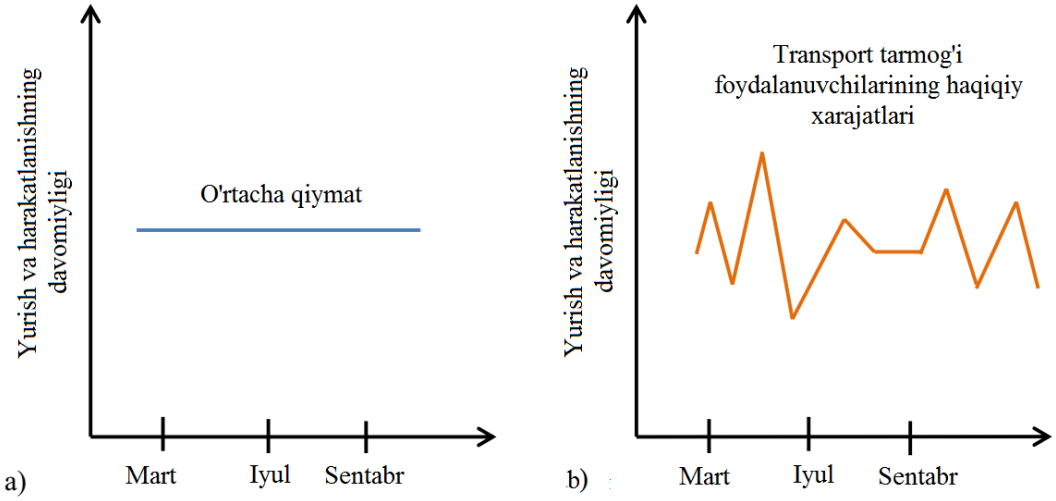


1-rasm. Otchopar-CHorsu yo‘nalishini sxemasi

Yaqin o‘tmishda transport tizimlarining ishlashi o‘rtacha sayohat vaqti kabi o‘rtacha ko‘rsatkichlar yordamida baholandi (2a-rasm). Ammo o‘rtacha qiymatlar transport tizimlarining ishlashi jarayonida yuzaga keladigan turli xil vaziyatlarni aks ettirmaydi. Shu sababli, transport tarmog‘idan foydalanuvchi haydovchilar ham, yo‘lovchilar ham o‘zlarining kechikishlari kundan-kunga sezilarli darajada farq qilishi mumkinligidan kelib chiqqan holda vaqt byudjetini rejalashtirishadi (2b-rasm) [15].

Yo‘l tarmog‘ini transport oqimlari bilan yuklashning yuqori darajasi va unga hamroh bo‘lgan tasodifiy omillarning ta’siri sharoitida yo‘l harakati uchun sarflangan vaqt.

Yo‘l tarmog‘ining transport oqimlari bilan yuqori darajadagi yuklanishi va hamrohlik qiluvchi tasodifiy omillarning ta’siri sharoitida harakatga sarflangan vaqt keng ko‘lamli qiymatlarda o‘zgara boshlaydi va tabiiy ravishda tasodifiy o‘zgaruvchi sifatida qabul qilinadi.



2-rasm. Vaqt birligi uchun harakatga sarflangan transport vaqtining o‘rtacha va real qiymatlari

Umuman olganda va SPRTning alohida yo‘nalishlarida, xususan, Evropa mamlakatlarida (Gollandiya, Frantsiya, Germaniya, Avstriya), AQSh, Kanada, Avstraliyada transport tarmog‘i sifatini yaxshilash uchun ular muntazam ravishda o‘zgaruvchanlikni tahlil qiladilar. shaxsiy transportda ham, jamoat transportida ham sayohat davomiyligi. Sayohatga sarflangan vaqtni tahlil qilishning asosiy, ammo ko‘p vaqt talab qiluvchi va qimmat usullaridan biri bu so‘rovnomadir. Masalan, Germaniyada anketalar respondentlarning yashash joylariga pochta orqali yuboriladi. Shu bilan birga, jadal rivojlanayotgan zamonaviy geografik axborot tizimlari aholining harakatchanligi va uning turli maqsadlarda harakatlanishga sarflangan vaqtini respondentlardan bevosita ma’lumotlar olmasdan turib, olingan ma’lumotlarning aniqligini oshirgan holda doimiy tahlil qilish imkonini beradi.

Shahar jamoat transporti xizmati sifatining muhim ko‘rsatkichlaridan biri uning yo‘nalishlari faoliyatining ishonchlilik darajasining ko‘rsatkichidir. Rossiya amaliyotida ishonchlilik harakat jadvaliga rioya qilish va tashishning muntazamligini ta’minlash asosida baholanadi va ushbu ko‘rsatkich qiymatining pasayishining asosiy sabablari transport vositalarining texnik holati, yo‘l qoplamasining turi kabi omillardir. , ob-havo sharoiti. Ishonchlilikni ta’minlash uchun avtotransport korxonalari avtobus yo‘nalishini ochishda harakat tezligini normalashni amalga oshiradilar. Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, ushbu yondashuv barcha

omillarni hisobga olmaydi va KYT yuk darajasining oshishi bilan shahar yo‘nalishlarining ishonchlilik darajasini baholashda etarli darajada aniqlikni ta’minlamaydi [16-20].

Xorijiy amaliyotda SHYT faoliyatining ishonchliligini baholash harakat davomiyligining statistik ko‘rsatkichlari va quyidagilar orasidagi regressiya bog‘liqliklarini aniqlash asosida amalga oshiriladi:

– transport oqimi harakatining o‘rtacha davomiyligi va SHYTning harakatlanuvchi tarkibi harakatining davomiyligi;

– harakatning davomiyligi va ko‘cha-yo‘l tarmog‘ining xususiyatlari.

– Transport oqimlari harakatining davomiyligi ko‘rsatkichlarini baholash uchun geoaxborot texnologiyalaridan foydalanishning zamonaviy amaliyoti ko‘rib chiqiladi. Buning asosida xulosa chiqarildi: OPTS marshrutlari ishlashining ishonchliligini haqiqiy baholash uchun real vaqt rejimida yoki arxivlangan ma’lumotlar ko‘rinishida keladigan OPTS harakatlanuvchi tarkibining GLONASS/GPS yo‘llaridan foydalanish kerak.

Namangan shahar aglomeratsiyasida yo‘lovchilar tashishlarini tekshirish metodologiyasining ushbu versiyasi dastlabki bo‘lib, keyinchalik dekodlash va qayta ishlash bilan yig‘ilgan so‘rovni o‘z ichiga oladi:

- transport vositasi ichida 6 o‘lchov miqdorida hisoblash yo‘li bilan 47 ta yo‘nalish (3 ta ish kunida va 3 ta dam olish kunida);

- 22 To‘xtash nuqtasi, shu jumladan. To‘xtash joyida sanash orqali 4 ta avtovokzal (ish kunlarida 1 O’lchov, avtovokzallar uchun - dam olish kunlarida qo‘shimcha ravishda 1 o‘lchov);

Metodologiyaning joriy versiyasida tekshirilgan obyektlar soni eng muvozanatli, chunki Namangan shahar aglomeratsiyasida yo‘lovchi tashishning miqdoriy va sifat xarakteristikalari to‘g‘risida eng aniq va to‘liq ma’lumot olish imkonini beradi. Shu bilan birga, Loyiha ustida ishlashga tayyorgarlik jarayonida, Texnik topshiriqning yakuniy versiyasiga qarab, bu metodologiya to‘ldirilishi yoki o‘zgartirilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. Nozimov A. N. et al. Yo ‘lovchi tashishda geoinformatsion tizimlarni qo ‘llash //Строительство и образование. – 2023. – Т. 3. – №. 5. – С. 82-86.

2. Аббасов, А. Усовершенствование дорожной инфраструктуры в городе Намангана = Improvement of road infrastructure in the city of Namangan // Развитие логистики и управления цепями поставок: материалы III Международной научно-практической студенческой конференции в Белорусском национальном техническом университете. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 332-337.

3. Madaipov A. et al. Ultrasonic sensoridan foydalanib avtomobil to ‘qnashuvlarining oldini olish usulini ishlab chiqish //Строительство и образование. – 2023. – Т. 4. – №. 5-6. – С. 223-226.

4. To‘xtaboyev, M. A., Tumanbayeva B. "Chorrahadagi transport va piyoda harakatlanishini o ‘rganish. Транспорт и логистика: Цифровые технологии в развитии транспортно-транзитного потенциала республики: Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции." (2021): 1069-1073.

5. Normirzaev A. R. va b. Yo ‘lovchi tashishda innovatsion texnologiyalarni qo ‘llash //Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 8. – С. 78-84.

6. Ruvojiddinov Sh. va b. Aqlli avtoturargoh tashkil qilishni o ‘rganish //Строительство и образование. – 2023. – Т. 4. – №. 5-6. – С. 52-58.

7. Хакимов Р. и др. Переход на электротранспорт и пути развития.“ //Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli” mavzusida vazirlik miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya ishtirokchilarining ilmiy ma‘‘ ruza materiallari kiritilgan. NamMQI. – 2022. – Т. 2. – С. 351-354.

8. Raximberdiyevich N. A. et al. Farg ‘ona halqa yo ‘lida i. karimov va kosonsoy ko ‘chalari bilan kesishgan chorrahalardagi tirbandlikni oldini olish //Механика и технология. – 2022. – Т. 3. – №. 8. – С. 113-119.

9. Akhmadjanovich M. T. X. et al. Namangan shahrining navoi va qo ‘qon chorrahasidagi tirbandlik //Механика и технология. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 87-92.

10. To‘xtaboyev, M., X. Xakimov R. Ataxanov. "Chorrahalardagi tirbandlikni oldini olish. Транспорт и логистика: Цифровые технологии в развитии транспортно-транзитного потенциала республики: Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции." (2021): 1065-1069.

11. Хакимов Р. К., Тухтабаев М. А. Факторы, влияющие на пассажиропоток городского пассажирского транспорта //Экономика и социум. – 2023. – №. 4-1 (107). – С. 1148-1153.

12. Богумил, В.Н. Осенка основных параметров транспортных потоков на уличнодорожной сети города на основе обработки навигасионных данных городского пассажирского транспорта: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Богумил Вениамин Николаевич. - М., 2011. - 21 с.

13. Румянцев, Е.А. Изучение состояния городской транспортной системы в критических ситуасиях на примере модели с «плавающим» автомобилем / е.А.Румянсев // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - ИрГУПС, 2012. - №2 (34). - С. 159-162.

14. Михайлов, А.Ю., Шаров, М.И. К вопросу развития современной системы критериев осенки качества функсионирования общественного пассажирского транспорта // Известия Волгоградского государственного технического университета. Т. 9. № 19 (146), 2014. - С. 64-66.

15. Nuriddinov A. D., Tukhtabayev M. A., Tursunpo‘Latov U. M. Development of a method of preventing car collisions //Ilm, tadqiqot va taraqqiyot/Наука, исследования и развитие. – 2024. – Т. 3. – №. 7. – С. 9-12.

16. Тургунов З. Х., Тухтабаев М. А. Создание системы брутто-контракта в развитии городского общественного транспорта (на примере г. Намангана) //Экономика и социум. – 2023. – №. 4-1 (107). – С. 1138-1142.

17. Нормирзаев А. Р., Туманбоева Б. Namangan shahar jamoat yo ‘lovchi transporti faoliyatining mavjud holati va rivojlantirish yo ‘llari //Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 143-149.

18. Normirzaev A. R., Tumanboeva B. Transportda intelektual tizimlarni qo ‘llash //Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 150-157.

19. Тургунов И. Б., Тухтабаев М. А. Применение геоинформационных технологий в системе междугородного пассажирского транспорта //Экономика и социум. – 2023. – №. 4-1 (107). – С. 1143-1147.

20. To‘xtaboyev M., Ataxanov X. X. R. Chorrahalardagi tirbandlikni oldini olish. Транспорт и логистика: Цифровые технологии в развитии транспортно-транзитного потенциала республики: Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции. – Тошкент, 2021. – Б.1065-1069.

TEXNIKA VA TEXNOLOGIYA

UDK 677.21.021

JINDAN CHIQQAN CHIGITLARNI SARALASH UCHUN DIELEKTRIK SARALAGICH

Xudayberdiyev Farhod Toxirjonovich, katta o'qituvchi,
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada jindan chiqqan chigitlarni dielektrik saralagichda saralash texnologik jarayonini tadqiq etish, saralagichning konstruktiv o'lchamlarini aniqlash, uning tajriba nusxasida jindan chiqqan chigitlarni saralash bo'yicha o'tkazilgan tajriba tadqiqotlari natijalari yoritilgan.

Аннотация: В статье рассматриваются исследование технологического процесса сортировки недоджинированных семян в диэлектрическом сепараторе, определение конструктивных размеров, а также результаты экспериментальных исследований, проведенных по сортировке недожинированных семян на опытном образце.

Abstract: The article examines the study of the technological process of sorting underharvested seeds in a dielectric separator, the determination of design dimensions, as well as the results of experimental studies conducted on sorting underharvested seeds on a prototype.

Kalit so'zlar: jindan chiqqan chigitlar, dielektrik saralagich, yuklash bunkeri, ta'minlagich, yerga ulangan elektrod, tok uzatgich, elektrodli baraban, qabul qilish bunkeri, reduktor, taranglagich, elektrodvigatel, cho'tka.

Ключевые слова: недоджинированные семена, диэлектрический сепаратор, загрузочный бункер, питатель, заземлитель, токоподвод, электродный барабан, приёмный бункер, редуктор, натяжное устройство, электродвигатель, щетка.

Keywords: unharvested seeds, dielectric separator, loading hopper, feeder, grounding conductor, current lead, electrode drum, receiving hopper, reducer, tensioner, electric motor, brush.

Kirish. Respublikamizda mavjud paxta tozalash korxonalarida joylashgan arrali jin mashinasida chigitdan tolani ajratishda, tolani dastlabki sifat ko'rsatkichlarini saqlab qolish hamda energiya sarfini kamaytirish va ish unumdorligini oshirishga qaratilgan yangi texnika va texnologiyalarni yaratish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish, ularni amalda qo'llash yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muyyan natijalarga erishilmoqda. «2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida» ko'rsatilgan «Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta'minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 marotabaga oshirish» bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan.

Tadqiqot usullari va ob'ektlari. Namangan davlat texnika universitetida jindan chiqqan chigitlarni elektr saralagichda saralash texnologik jarayonini nazariy tadqiq etish, saralagichning konstruktiv o'lchamlarini aniqlash, uning tajriba nusxasida jindan chiqqan chigitlarni saralash bo'yicha o'tkazilgan tajriba tadqiqotlari natijalari asosida ishlab chiqildi (1-rasm) [1].

Dielektrik saralagichning tajribaviy nusxasi yuklash bunkeri 1, ta'minlagich 2, yo'naltiradigan moslama 3, elektrodli baraban 4, urug'lik fraktsiya uchun qabul qilish bunkeri 5, texnik fraktsiya uchun qabul qilish bunkeri 6, rama 7, tayanch g'ildirak 8, asos 9, elektrodvigatel 10, boshqarish pulti 11, cho'tkali g'ildirak 12 va sirpanish taxtasi 13 lardan tashkil topgan.

Tajribaviy elektr saralagichning ishlash tartibi quyidagicha. U tarmoqqa ulanganda elektrodvigatel 10 va reduktor 9 yordamida zanjirli uzatmalar orqali ta'minlagich 2, ish organi 4 hamda ajratib oladigan cho'tka 12 lar aylanma harakatga keladi. Shu paytda yuklash bunkeri 1 dan ta'minlagich 2 va sirpanish taxtasi 13 orqali saralanadigan jindan chiqqan chigitlar ish organ

4 ning yuzasiga bir me'yorda yetkazib beriladi. Ish organi 4 ning yuzasiga yetkazib berilgan urug'lar polietilen quvur bilan ajratib oladigan cho'tka 12 ni bir-biriga qarama-qarshi aylanib, ishqalanishi natijasida hamda qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladigan elektr maydoni ta'sirida qutblanadi. Natijada, urug'larga ikki xil sharoitda, ya'ni ishqalanish natijasida hamda qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladigan elektr maydoni ta'sirida hosil bo'ladigan elektr maydon kuchlari yoki boshqacha aytganda, yig'indi elektr maydon kuchi ta'sir etadi [2-3].

Urug'larga yig'indi elektr maydon kuchidan tashqari, markazdan qochma kuch, og'irlik, inertsiya, reaktsiya va ishqalanish kuchlari ham ta'sir etadi. Ta'sir etadigan kuchlarning o'zaro nisbatiga asosan, fizik-mexanik xossalariga bog'liq ravishda, urug'lar aylanayotgan ish organi 4 ning yuzasidan har xil burchaklarda uzilib, qabul qilish bunkerining mos fraktsiyasi, ya'ni urug'lik 5 yoki texnik 6 fraktsiyasiga ajraladi. Ishchi organ baraban 4 ning yuzasiga yopishib qolgan urug'lar va boshqa mayda aralashmalar cho'tka 12 yordamida undan ajratib olinadi.

Baraban 4 va cho'tka 12 ning aylanishlar soni o'zgarmas bo'lgani uchun, ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydonining qiymati ham o'zgarmaydi. Shuning uchun qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini o'zgartirib, elektr saralagichda saralash texnologik jarayonini boshqarish mumkin.

Shuni ta'kidlash joizki, yig'indi elektr maydon kuchi ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydoni ta'sirida hosil bo'ladigan elektr maydon kuchi va aks ko'zgu elektr kuchi hamda qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladigan elektr maydoni ta'sirida hosil bo'ladigan elektr maydon kuchlarining yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, urug'larni ish organi baraban 4 ning yuzasiga tortilish kuchini ko'paytiradi. Bu esa o'z-o'zidan jindan chiqqan chigitlarni elektr saralagichda saralashning texnologik samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Elektrodli barabanning aylanishlar sonini aniqlash. O'tkazilgan tadqiqotlar natijalarini tajribalar yo'li bilan baholash maqsadida elektr saralagichning laboratoriya nusxasi tayyorlandi (1-rasm).

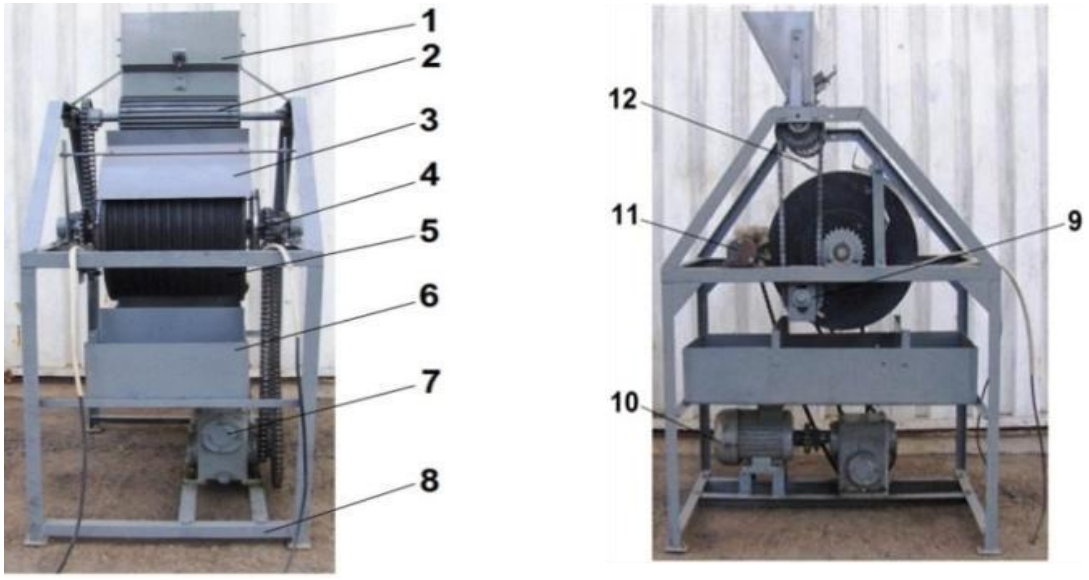
Dielektrik saralagichning tajriba nusxasi yuklash bunkeri 1, ta'minlagich 2, yerga ulangan elektrod 3, tok uzatgich 4, elektrodli baraban 5, qabul qilish bunkeri 6, reduktor 7, asos 8, taranglagich 9, elektrodvigatel 10, cho'tka 11 va sirpanish taxtasi 12 lardan tashkil topgan bo'lib, uning ishlash printsipi bayon qilingan.

Dielektrik saralagich qurilmasi elektrodli baraban 1, elektrodlar 2, dielektrik materialdan tayyorlangan yon disklar 3, tok o'tkazgichlar 4, yulduzchalar 5, podshipniklar asosi bilan 6 va val 7 dan tashkil topgan. Ushbu elektrodli baraban qurilmaning asosiy qismi hisoblanib, jindan chiqqan chigitlarni saralash texnologik jarayoni shu barabanda amalga oshiriladi [5-6].

Elektrodli barabanning uzunligi 900 mm, diametri 400 mm ga teng bo'lgan polietilen quvurdan tayyorlanib, yuzasiga chuqurlik burchagi $\gamma=60^{\circ}$, eni t=7,0 mm va orasidagi masofa δ=4,0 mm ga teng bo'lgan ikki yo'lakli vintsimon ariqchalar yo'nilgan hamda metalldan tayyorlangan flanetslar va dielektrik materialdan tayyorlangan yon disklar yordamida valga mahkamlangan. Barabanning elektrodlar tizimi 3.2.3-§ da asoslangan maqbul kattaliklarni hisobga olgan holda, ikki yo'lakli vintsimon ariqchalarga diametri 7,0 mm ni tashkil etgan qarama-qarshi ishorali elektrodlar o'ralib, tok uzatgichlar orqali yuqori kuchlanishli manbaaga ulangan.

Saralagich ishchi barabanining diametrini va ishqalanadigan cho'tkaning aylanishlar tezligini avvalgi o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlarda (3.1) olingan natijalardan kelib chiqib, mos ravishda 400 mm va 200 min^{-1} ga teng deb qabul qilindi. Jindan chiqqan chigitlarni saralash bo'yicha barabanning aylanishlar tezligi 30; 40 va 50 min^{-1} oraliqda rostlandi va ko'p omilli tajriba tadqiqotlar o'tkazildi. Bunda triboelektrik maydon kuchlanganligining qiymati $4\cdot10^{-5}$ V/m ga teng deb qabul qilindi, elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymati esa 3500 V ni tashkil

etdi.



a) *b*)

1–yuklash bunkeri; 2–ta'minlagich; 3–erga ulangan elektrod; 4–tok uzatgich; 5–elektrodli baraban; 6–qabul qilish bunkeri; 7–reduktor; 8–asos; 9–taranglagich; 10–elektrodvigatel; 11–cho'tka; 12–sirpanish taxtasi
a) old tomondan ko'rinishi; *b*) yon tomondan ko'rinishi
1-rasm. Laboratoriya qurilmasining umumiy ko'rinishi

Saralagichning texnologik ish jarayonini baholash mezoni sifatida urug'larni fraktsiyalarga ajralish miqdori hamda 1000 dona urug' massasi qabul qilindi. Tajriba tadqiqotlar to'rt takrorlashda o'tkazildi.

Olingan natijalarga adabiyotlardan foydalanib ifodalar keltirilib chiqildi, kompyuterda mavjud bo'lgan dasturlar asosida qayta ishlov berildi [4-6].

1-jadvalda jindan chiqqan chigitlarni elektr saralagichning ish organi barabanni har xil aylanishlar sonida saralash natijalari keltirilgan.

Natijalar. Jadvalda keltirilgan natijalardan ko'rinib turibdiki, ishchi organ barabanning diametri va elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymati o'zgarmaganda, uning aylanishlar soni o'zgarishi bilan saralangan urug'larni fraktsiyalarga ajralish miqdori hamda 1000 dona urug' massasini nazoratga nisbatan o'zgarishi kuzatildi. Masalan, barabanning aylanishlar soni 30 min^{-1} ga teng bo'lganda urug'lik fraktsiyaga ajralgan 83,01 foiz tukli chigitlarning 1000 donasini massasi 121,86 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 5,42 g ga ortgan bo'lsa, ishchi organ barabanning aylanishlar soni 50 min^{-1} ga teng bo'lganda urug'lik fraktsiyaga ajralgan 95,46 foiz tukli chigitlarning 1000 donasini massasi 118,58 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 2,14 g ga ko'paygan. Elektrodli barabanning aylanishlar soni oshishi bilan saralangan jindan chiqqan chigitlarni urug'lik fraktsiyaga ajralish miqdorini ko'payishi va 1000 dona urug' massasini biroz kamayishi kuzatildi [4-5].

Texnik fraktsiyada barabanning aylanishlar soni oshishi bilan ajralgan chigit miqdori va 1000 dona urug' massasini kamayishi kuzatildi. Masalan, ish organining aylanishlar soni 30 min^{-1} ga teng bo'lganda texnik fraktsiyaga ajralgan 16,99 foiz tukli chigitlarning 1000 donasining massasi 89,95 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 26,49 g ga kamaygan bo'lsa, ishchi organ

barabanning aylanishlar soni 50 min^{-1} ga teng bo‘lganda texnik fraktsiyaga ajralgan 4,54 foiz tukli chigitlarning 1000 donasini massasi 71,44 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 45,0 g ga kamaydi [5-6].

1-jadval

Elektrodli barabanning har xil aylanishlar sonida jindan chiqqan chigitlarni saralash natijalari

T/r	Barabanning aylanishlar soni va fraktsiyalar nomi	Frak-tsiyalarga ajralishi, %	1000 dona urug’ massasi, g	Nazoratga nisbatan farqi	
				g	%
1	***n*=30 min^{-1}**				
	Nazorat	100,0	116,44	–	–
	Saralagandan keyin:				
	- urug’lik fraktsiya	73,01	121,86	+5,42	+4,65
	- texnik fraktsiya	16,99	89,95	−26,49	−22,75
	- momiq	10,25	24,6	+14	+5
2	***n*=40 min^{-1}**				
	Nazorat	100,0	116,44	–	–
	Saralagandan keyin:				
	- urug’lik fraktsiya	89,79	120,60	+4,16	+3,57
	- texnik fraktsiya	10,21	79,86	−36,58	−31,42
	- momiq				
3	***n*=50 min^{-1}**				
	Nazorat	100,0	116,44	–	–
	Saralagandan keyin:				
	- urug’lik fraktsiya	95,46	118,58	+2,14	+1,84
	- texnik fraktsiya	4,54	71,44	−45,0	−38,65
	- momiq				

Aylanishlar soni oshishi bilan texnik fraktsiyaga ajralgan urug’lar miqdori hamda 1000 dona urug’ massasini kamayishiga sabab, markazdan qochma kuch qiymatining ortishi natijasida urug’lik fraktsiyaga sifatli urug’lar bilan birga sifatsiz, yengil chigitlarning ham aralashib qolishidir [5-6].

Xulosa. Olingan natijalarning tahlili asosida shunday xulosaga kelish mumkin: jindan chiqqan chigitlarni elektr saralagichda urug’lik va texnik fraktsiyaga ajratish aniqligi barabanning diametri 400 mm, uning aylanishlar tezligi 40 min^{-1} hamda qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymati 3500 V ga teng bo‘lganda eng yuqori ko‘rsatkichga erishiladi. Ushbu rejimda urug’lik fraktsiyaga ajralgan 89,79 foiz urug’lik chigitlarning 1000 donasini massasi 120,6 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 4,16 g ga ortadi. Momiq massasi 14 % ni tashkil etdi va u cho‘tkali g’ildirak yordamida deyarli to‘liq ajralib chiqdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Исаханов Х.И. Исследование процесса регенерации недоджинированных семян хлопчатника перед линтерованием и создание устройства для его осуществления: Дис. … канд. техн. наук. – Ташкент: ТИТЛП, 1986.- 243 с.

2. Росабоев А.Т. Трибоэлектрическое сортирование хлопка-сырца для получения полноценных посевных семян: Дисс.… канд. техн. наук. – Ташкент, 1993. – 137 с.

3. Юсубалиев А. Разработка электротехнологических методов подготовки семян хлопчатника: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. – Ташкент, 2007.− 35 с.

4. Росабоев А.Т. Предпосылки к исследованию сортирования летучек хлопка-сырца в электрическом поле // Техника в сельском хозяйстве. – Москва, 2009. – №4. – С. 32-34.

5. Xudayberdiyev F.T., Sharibayev N. Dielektrik urug’ saralagich qurilmasining tadqiqoti. Monografiya. Namangan muhandislik – texnologiya instituti, 2021 yil, 90 bet.

6. Xudayberdiyev F.T. Urug’larni elektr saralagichda saralash asoslari. Monografiya. ISBN 978-9910-8931-9-3. Namangan muhandislik – texnologiya instituti, “Muhandis noshir” **,** 2024 yil, 105 bet.

UDC: 631.372.3

RESULTS OF AN EXPERIMENT TO DETERMINE THE GRAVITY FORCE DEVELOPED IN THE BELT TRANSMISSION OF A PEANUT HARVESTING MACHINE

M.Khasanov, doctoral student
NamSTU

Annotation. The article presents the results of experiments to determine the forces (mainly the force of gravity) acting on the transmissions of the peanut Harvester. In the tape transmission of the machine under study, the force of gravity is generated by a moving peanut stem in it.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментов по определению сил (в основном силы тяжести), действующих на шестерни арахисоуборочной машины. В ременной передаче исследуемой машины сила тяжести создается движущимся в ней стеблем арахиса.

Key words: machine, mechanization, extension, strap, weight force, peanut stem, peanut bean

Ключевые слова: машина, механизация, передача, ремень, гравитация, стебель арахиса, стручок арахиса.

Introduction. In accordance with the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No. PF-5853 dated October 23, 2019, “On approval of the strategy for the development of agriculture of the Republic of Uzbekistan for 2020–2030”, numerous reforms in the fields of agriculture and food security have been outlined [1].

It is known that in recent years, peanuts have been cultivated on 21,000 hectares of agricultural land across the republic. All agrotechnical operations and chemical treatments up to the ripening of the peanut crop have been mechanized. However, the main part of the harvesting process is still carried out manually. Considering that peanuts are sown in spring and summer, the harvesting process falls during the autumn season. Autumn in our country is characterized by unstable weather conditions, which delays the harvesting process, reduces quality, and increases the cost of the final product.

The primary task of agricultural production is to fully supply the population of the republic with affordable and environmentally clean food products by increasing efficiency across

all sectors. For this reason, mechanization of the peanut harvesting process is considered an urgent issue [2–5].

Based on the above considerations, a mechanized peanut harvesting machine has been developed. The main working mechanism of the machine is a belt transmission, which is driven via chain transmissions. Due to their high reliability, efficiency, and stable transmission ratio, chain drives are widely used in peanut harvesting machines [6-11].

This article presents the results of an experiment conducted to determine the gravity forces acting within the belt transmission of a peanut harvesting machine.

The machine is designed to excavate two rows of peanuts at a time, with an inter-row spacing of 60–70 cm. The harvesting process is carried out as follows: before entering the field, the tractor-mounted machine is adjusted to the required digging depth and aligned with the row spacing. The digging blade cuts the peanut roots at a depth of 22–25 cm; the guide gathers the uprooted peanut bushes and transfers them to the belt conveyor. The belt conveyor grips and transports the plants upward at an angle of 33.5°. Soil clinging to the roots is shaken off during transport and with the help of a passive soil shaker located 1000 mm in front of the machine. The screw separator detaches the pods from the stems and transfers them to the bunker, while the belt conveyor discards the stems onto the field surface [4].

When selecting an optimal chain transmission design, it is important to account for the forces acting on the belt drive, including gravity, friction, etc. The tension in the belt must be sufficient to hold the peanut stems in place between the belts until the pods are separated. At the separator, a vertical force is applied to the stems held between the belts. The chain transmission must provide the necessary force and motion for the belts to securely grip the stems. From theoretical studies:

$$L \geq 15(d_2 + d_1) \quad (1)$$

$$\alpha_1 \geq 150^{\circ} \quad (2)$$

where: L – distance between shafts; d_1, d_2 – pulley diameters; α_1– wrap angle of the driving pulley

Given that the primary force acting in the belt transmission is gravity, and that this force is generated by the mass of the peanut stems (with pods) transferred to the belt from the ridges, a field experiment was conducted to determine the mass of the harvested material [12–19].

To increase result accuracy, experiments were conducted in regions with different soil-climatic conditions – namely, in the Turakurgan and Chust districts of Namangan region. In both regions, peanuts were grown as a second crop after the “Tashkent-112” wheat variety, and their mass was measured. Considering that the working length of the machine’s belt conveyor is 2600 mm, the mass of peanut plants (with pods) over lengths of 2.6 m, 1 m, and 0.8 m was measured. The mass of stems on the belt conveyor varies across, and sections. In the range, stems are with soil and pods; in the range, they are free of soil but with pods; and after 500 mm, only stems without pods move along the belt, completing the process. Mass measurements were taken corresponding to each of these sections for more precise force calculations.



Figure 1. Peanut plants uprooted from the ridge

Figure 1 illustrates the first stage of the harvesting process. The plants are uprooted and left to dry in the open air for several days to reduce moisture content, which facilitates easier separation of pods from the stems.

It is known from literature that gravity is equal to mass multiplied by gravitational acceleration and acts vertically to the horizontal plane. Since the belt moves at an angle of 33.5° to the horizontal, the friction coefficient also influences the gravity force:

$$P = \mu m g, \mathbf{N} \quad (3)$$

In equation (3), is the friction coefficient (material-dependent) and must be considered numerically [6]. By selecting a chain transmission design that generates at least this much force, stable operation of the belt drive can be ensured [20, 21].



Figure 2. Measuring the mass of 1 ponometer of stem

In Figure 2, a PFS-100F LCD scale is used to measure the mass of 1 pogonometer (1 linear meter) of peanut stems. For each section, 20 measurements were conducted to improve accuracy. The experimental results are presented in the table below:

Peanut variety	Indicator name	m_{max}, kg	m_{min}, kg	$m_{average}$, kg	$\pm\sigma$, mm	V, %
Tashkent-112	1 p.meter	3,1	1,55	2,236	0,33	14,68
	2,6 p.meter	6,84	4,1	5,63	0,788	13,99

Conclusion. The conducted experiments allow for accurate determination of the main forces acting within the belt transmission of the peanut harvesting machine. This supports the selection of a rational transmission design, enhances reliability, and improves performance. Therefore, our further research will focus on theoretical and experimental studies related to chain transmissions.

References

1. Toxirjonovich, M. M., Akhmatkhanovich, N. F., & Rakhmatullaevich, X. B. (2022, May). Combination machine for harvesting nuts. In Conference Zone (pp. 19-21).
2. Toxirjonovich, M. M., & Rakhmatullaevich, X. B. (2022, May). The results of a study on the selection of the working part that separates the nut pods from the husk. In Conference Zone (pp. 14-18).

3. Нишонов Фарходхон Ахмадхонович, Кидиров Атхамжон Рустамович, Салохиддинов Нурмухаммад Сатимбоевич, & Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич (2022). Проблемы и решения сбора урожая арахиса. Вестник Науки и Творчества, (1 (73)), 22-27.

4. Мансуров Мухторжон Тохиржонович, Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич, Нишонов Фарходхон Ахматханович, & Кидиров Адхам Рустамович (2022). Машина для уборки арахиса. Вестник Науки и Творчества, (3 (75)), 11-14.

5. Мансуров, М. Т. (2022). Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич, Нишонов Фарходхон Ахматханович, & Кидиров Адхам Рустамович (2022). Машина для уборки арахиса. Вестник Науки и Творчества,(3 (75)), 11-14.

6. Мансуров, М. Т., Хожиев, Б. Р., Нишонов, Ф. А., & Кидиров, А. Р. (2022). Машина для уборки арахиса. Вестник Науки и Творчества, (3 (75)), 11-14.

7. Мансуров, М. Т., Абдулхаев, Х. Ғ., Нишонов, Ф. А., & Хожиев, Б. Р. (2021). Ерёнғоқ йиғиштириш машинасининг конструкцияси. механика ва технология илмий журнали, (4), 39.

8. Хожиев, Б. Р., Абдумажидов, М. А., & Эргашхўжаев, Қ. К. (2023). Ерёнғоқ йиғиштириш машинаси палагидан дуккакларини ажратиб оладиган ишчи қисмини танлаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари: ерёнғоқ йиғиштириш машинаси палагидан дуккакларини ажратиб оладиган ишчи қисмини танлаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари. “Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali, 1(2), 311-315.

9. Хожиев, Б. Р., & Нурмухаммадов, Р. М. (2023). Ерёнғоқ ҳосилини бир ўтишда ковлаш ва дуккакларини поясидан ажратиш машиналарининг таҳлили. so ‘ngi ilmiy tadqiqotlar nazariyasi, 6(12), 334-342.

10. Khojiyev. B. R. (2023). The methods of developing the structure of the peanut harvesting machine. Scientific Impulse, 2(16), 800-813.

11. Nishonov, F. A., & Khasanov, M. M. (2023). Study of chain drives of peanut harvesting machine. so ‘ngi ilmiy tadqiqotlar nazariyasi, 6(12), 372-379.

12. Hasanov, M. M., Hasanov, A. A., & Toshonov, D. B. (2023). Yeryong ‘oq yig ‘ishtirish mashinasi zanjirli uzatmalarini tadqiq etish: yeryong ‘oq yig ‘ishtirish mashinasi zanjirli uzatmalarini tadqiq etish.

13. Халимов Ш.А., Каримов Б.Ю., Абдурахимова Г.Ш. Исследование прочностных свойств композиционных полимерных материалов для газовых баллонов. Научное знание современности, 2017, №4, -С.368-372

14. Косимов Каримжон Зухриддинович, Мансуров Мухторжон Тохиржонович, Абдулхаев Хуршед Гафурович, & Йулдашев Шухратбек Хабибулло Угли (2025). Разработка способов модификации сталей для повышения долговечности и ресурса почвообрабатывающих машин. Universum: технические науки, 2 (1 (130)), 52-55. doi: 10.32743/UniTech.2025.130.1.19197

15. Демиденко О.Ф, Желудкевич А.Л, Абдулхаев Х.Г, Мансуров М.Т, & Касымов К.З (2024). Методы получения модифицированных сталей с повышенной прочностью, перспективных для применения при изготовлении деталей почвообрабатывающих машин. Ilm, tadqiqot va taraqqiyot / Наука, исследования и развитие, 4 (8), 79-83.

16. X.Abdulkhayev, & S.Tojiddinov (2022). Device for processing between row crops grown in garden-beds. Research Focus, 1 (1), 320-323.

17. Gafurovich, A. K. (2022). Results Of Comparative Tests Of The Machine For Pre-sowing Ridges Processing. Thematics Journal of Applied Sciences, 6(1).

18. Барайшук, С. М., Павлович, И. А., Муродов, М. Х., & Абдулхаев, Х. (2021). АН Скрипко Снижение сопротивления заземляющих устройств применением обработки грунта неагрессивными к материалу заземлителя стабилизирующими влажность добавками.

19. Нишонов, Ф. А., & Рустамович, Қ. А. (2022). Тишли ғилдиракларнинг ейилишига мойнинг таъсирини ўрганиш ва таҳлили. Таълим ва ривожланиш таҳлили онлайн илмий журнали, 113-117.

20. Kadirovich,Payziev Gaibulla and Satimbaevich,Salokhiddinov Nurmuhammad and Mahmudhonugli,Khasanov Majidhon, 20220518527, English, Journal article, Iran, 2008-4161 2008-3645, 15, (1), Ahvaz, Jundishapur Journal of Microbiology, (2026–2031), Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, The results of the study of the physical and mechanical properties of potato culture., (2022)

21. Abdurahimovich,Khalimov Shukhrat and Ahmadxonovich,Nishanov Farkhodkhon and Ogli,Hasanov Majidkhon Mahmudhon, 20220518525, English, Journal article, Iran, 2008-4161 2008-3645, 15, (1), Ahvaz, Jundishapur Journal of Microbiology, (2013–2017), Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Studies of the strength properties of reinforced heterocomposites at different temperatures., (2022)

22. Abdurahimovich, K. S., Ravshan, N., Akramzhanovich, S. M., & Mukhmudkhanovich, K. M. (2022). Study evaluation of adhesion between polymer and reinforcing fillers. International journal of research in commerce, it, engineering and social sciences, 6.876, 16(5), 67-72.

CHIGITLARNI UZILISH BURCHAGINI VA ELEKTRODLARGA BERILADIGAN KUCHLANISHNI ANIQLASH

Xudayberdiyev Farhod Toxirjonovich, katta o'qituvchi,
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Maqolada dielektrik separatorda jindan chiqqan chigitlarni saralash jarayonining nazariy tadqiqotlari, chigitlarni saralashda beriladigan kuchlanish ko'rsatkichini aniqlash keltirilgan.

Аннотация: В статье приведены теоретические исследования технологического процесса сортировки недоджинированных семян в диэлектрическом сепараторе, определение значения напряжения при сортировки семян.

Abstract: The article presents theoretical studies of the technological process of sorting under-ginned seeds in a dielectric separator, determining the design dimensions for sorting under-ginned seeds on a prototype.

Kalit so'zlar: jindan chiqqan chigitlar, dielektrik saralagich, elektrodlar, uzilish burchaklari, kuchlar tizimi, kuchlanish, chigit massasi, fraktsiya.

Ключевые слова: недоджинированные семена, диэлектрический сепаратор, электроды, углы разрыва, силовая система, напряжение, масса семян, фракция.

Keywords: under-ginned seeds, dielectric separator, electrodes, breaking angles, power system, voltage, seed weight, fraction.

Kirish. Respublikamizda mavjud paxta tozalash korxonalarida joylashgan arrali jin mashinasida chigitdan tolani ajratishda, tolani dastlabki sifat ko'rsatkichlarini saqlab qolish hamda energiya sarfini kamaytirish va ish unumdorligini oshirishga qaratilgan yangi texnika va texnologiyalarni yaratish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish, ularni amalda qo'llash yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muyyan natijalarga erishilmoqda. «2022-2026-yillarga

mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» ko‘rsatilgan «Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta‘minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 marotabaga oshirish» bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan.

Chigit – paxta tozalash zavodlarida paxta xomashyosiga ishlov berib, undan paxta tolasi, lint, delint mahsulotlari olingandan so’ng, qolgan chigit urug’lik uchun hamda texnik urug’larga ajratiladi.

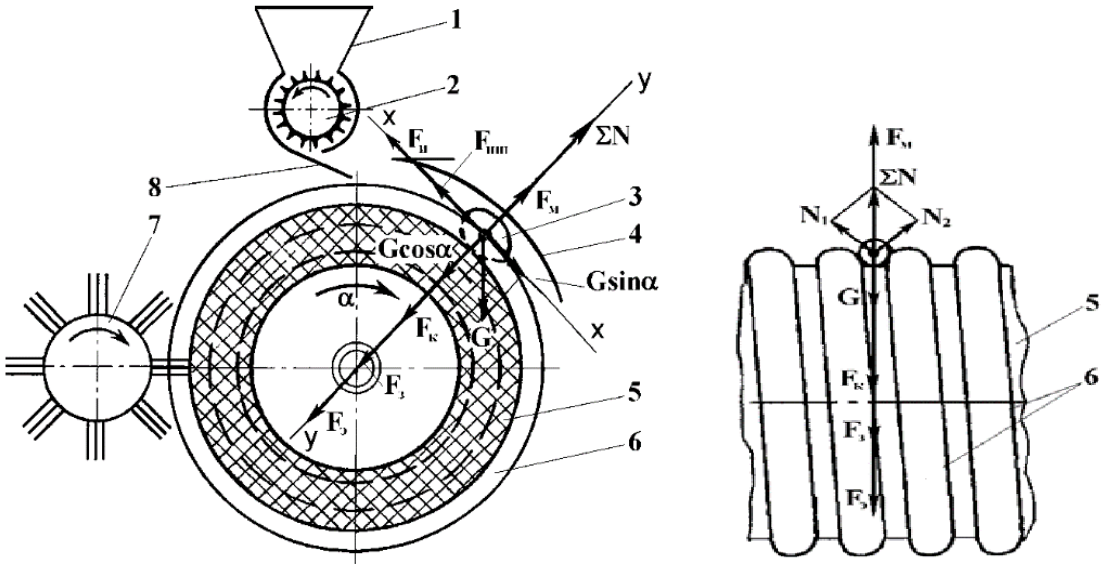
Urug’lik chigitlar qishloq xo’jaligi korxonalariga ekish uchun jo’natiladi. Texnik chigitlar esa, ulardan moy olish maqsadida yog’ zavodlariga jo’natiladi va ularda bir necha modalar ishlab chiqariladi. O’z navbatida texnik chigitlar ham GOST-5947-98 talabiga muvofiq 4ta navga ajratiladi.

O’zbekiston qishloq xo’jaligini mexanizatsiyalashtirish ilmiy-tadqiqot instituti (QXMITI) da chigitlarni va boshqa qishloq xo’jaligi ekinlari urug’larini saralovchi dielektrik saralagich qurilmasi ishlab chiqilgan.

Biroq, kuzatishlar natijasida aniqlandiki, bu qurilma qo’llanilgan soxalarda saralash aniqligi 60 - 70% ni tashkil qildi. Ekishga mo’ljallangan sifatli urug’larni olish uchun chigitlarni ikki karra saralagichdan o’tkazish kerak, bu esa elektr energiya sarfini ikki marta oshirishga va qo’shimcha ish hajmini oshishiga olib keladi.

Yuqorida aytilgan kamchilikni bartaraf etish uchun Namangan davlat texnika universiteti va QXMITI olimlari bilan hamkorlikda dielektrik saralagichni takomillashtirish bo’yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borildi. Ishning maqsadi – yaxshi jinlanmagan chigitlarni saralagichdan bir marotaba o’tkazib sifatli urug’larni saralash to’liqligini oshirishdir. Shu sababli, biz tomondan quyidagi ilmiy faraz qabul qilindi: saralash sifatini berilayotgan kuchlanish kattaligi qiymatini, elektrodlar diametri va ular orasidagi masofani hamda ishchi barabanning aylanishlar chastotasini o’zgartirish yo’li bilan yaxshilash mumkin [1-3].

Nazariy talqinlar. 1-rasmda tasvirlangan sxemadan ko’rinib turibdiki, dielektrik saralagichning ish organi yuzasiga tushgan chigitga quyidagi kuchlar tizimi ta’sir etadi:



a) *b*)

1-rasm. Jindan chiqqan chigitlarga ta’sir etadigan kuchlar sxemasi. 1–yuklash bunkeri; 2–ta’minlagich; 3–chigit; 4–yerga ulangan elektrod; 5–ish organi; 6–qarama-qarshi ishorali elektrod; 7–ajratib oladigan (ishqalanadigan) cho’tka; 8–sirpanish taxtasi

1-rasmda tasvirlangan sxemaga asosan jindan chiqqan tukli chigitlarni saralagich ishchi organi yuzasidan uzilishi uchun ΣN=0 shart bajarilishi kerak:

$$F_k + F_з + F_э + G\cos\alpha - F_м = 0, \quad (1)$$

bunda α – jindan chiqqan tukli chigitlarni ish organining yuzasidan uzilish burchagi, grad.

(1) ifodadagi kuchlarni o'rniga ularning qiymatlarini qo'yib hamda muayyan soddalashtirishlardan keyin jindan chiqqan tukli chigitlarni ish organi yuzasidan uzilish burchagini topish ifodasini olamiz:

$$\alpha = \arccos\left[\frac{V_y^2}{Rg} - \frac{\varepsilon_0(\varepsilon_c - \varepsilon_u)S_n\varepsilon_u^2U^2\cos\theta}{\pi ab^2\gamma(\varepsilon_u \cdot R_c\sin\theta + \varepsilon_c t)^2}\right], \quad (2)$$

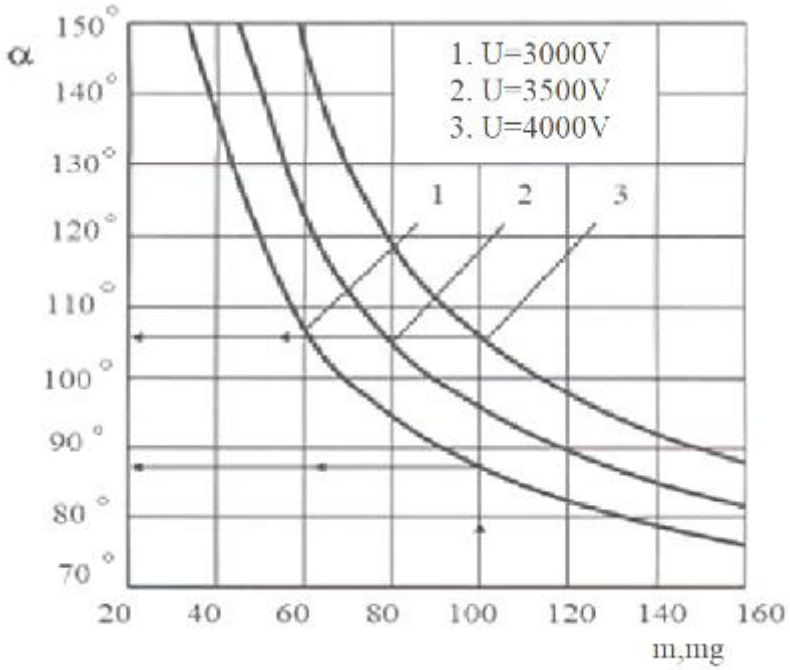
(2) ifodadan ko'rinib turibdiki, agar dielektrik saralagichning konstruktiv o'lchamlari va ish rejimi o'zgarmas bo'lsa, jindan chiqqan tukli chigitlarni ish organining yuzasidan uzilish burchaklari elektr maydon kuchlanganligi (*E)* va qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanish (*U)* ning qiymatini kvadrati hamda ularning fizik-mexanik xossalari(a, b, m, F_z, L, S_n, ε_c) ga bog'liq ekan. Shuning uchun elektr maydon kuchlanganligi va elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini o'zgartirib, jindan chiqqan tukli chigitlarni ish organi yuzasidan uzilish burchaklarini keng ko'lamda o'zgartirish mumkin. Yoki boshqacha aytganda, elektr maydon kuchlanganligi va elektrodlarga beriladigan kuchlanish saralagichda jindan chiqqan tukli chigitlarni saralash jarayonini boshqaradigan asosiy omillarga aylanadi [4].

Lekin, shuni ta'kidlash joizki, taklif qilinayotgan saralagichda jindan chiqqan tukli chigitlarni saralash jarayonida ish organi va ajratib oladigan cho'tkaning aylanishlar soni o'zgarmaydi. Shunga mos ravishda, polietilen quvur yuzasida ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymati ham o'zgarishsiz qoladi.

Ushbu qayd qilinganlarni hisobga olib, urug'larni ish organi yuzasidan uzilish burchaklarini qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishni qiymatiga bog'liq ravishda asoslash mumkin. Buni jindan chiqqan tukli chigitlar misolida ko'rib chiqamiz.

(2) ifodadan foydalanib, α uzilish burchaklarini asoslash uchun parametrlarning quyidagi qiymatlarida hisoblashlar o'tkazamiz: v_y=v_b=1,05 m/s; g=9,81 m/s^2; R=0,2 m; ε_0=8,85·10^{-12} F/m; Ye=4·10^{-5} V/m; a=9,54·10^{-3} m; b=5,27·10^{-3} m; Φ_3=0,87; L=0,69; S_n=68,67·10^{-6} m^2; h_e=1,05·10^{-3} m; ε_c=7,0; l_y=4,78·10^{-3} m; ε_u=4,0; cos(θ/2)=0,443; U=3000, 3500 va 4000 V.

Olingan natijalar asosida qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning uchta qiymatida tukli chigitlarni elektr saralagichning ish organi yuzasidan uzilish burchaklarini ular massasiga bog'liq ravishda o'zgarish grafiklari qurildi (2-rasm).



2-rasm. Elektrodlarga beriladigan kuchlanish (U)ning har xil qiymatida jindan chiqqan tukli chigitlarni uzilish burchagi (α)ni massasi (m)ga bog'liq o'zgarish grafiklari

Natijalar. 2-rasmda tasvirlangan grafiklardan ko'rinib turibdiki, jindan chiqqan tukli chigitlarning massasi o'zgarishi bilan ularni elektr saralagichning ish organi yuzasidan uzilish burchaklari ham o'zgarayapti. Masalan, massasi 60 mg ga teng bo'lgan tukli chigit ish organining yuzasidan 123°01′ burchakka burilganda uzilsa, massasi 140 mg ga teng bo'lgan tukli chigit uning yuzasidan 85°13′ burchakka burilganda uzilayapti (2-rasm, 2-egri chiziq). Ya'ni tukli chigitlarning massasi ortishi bilan ularni ish organining yuzasidan uzilishi burchaklari kamayib boryapti.

Shu bilan birga qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini o'zgarishi, bir xil massali tukli chigitlarni elektr saralagichning ish organi yuzasidan uzilish burchaklarini o'zgarishiga olib kelayapti. Masalan, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga 3000 V atrofida kuchlanish berilganda, massasi 100 mg ga teng bo'lgan tukli chigit ish organining yuzasidan 86°30′ burchakka burilganda uzilsa (2-rasm, 1-egri chiziq), elektrodlarga 4000 V atrofida kuchlanish berilganda, u 106°28′ burchakka burilganda uzilayapti (2-rasm, 3-egri chiziq). Boshqacha aytganda, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymati oshishi bilan bir xil massali tukli chigitlarni ish organi yuzasidan uzilish burchagini ham oshishi kuzatilayapti. Bundan qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini o'zgartirib, jindan chiqqan tukli chigitlarni ish organi yuzasidan uzilish burchaklarini keng ko'lamda o'zgartirish va saralash texnologik jarayonini ularning fizik-mexanik xossalariga bog'liq ravishda, boshqarish mumkin degan xulosa kelib chiqadi [5-7].

Xulosa. 2-rasmda tasvirlangan egri chiziqlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, agar massasi 100 mg dan kichik bo'lgan tukli chigitlar sifatsiz va ekishga yaroqsiz deb qabul qilinsa, sifatli urug'lardan sifatsiz urug'larni ajratib olish uchun ish organining diametri 400 mm, aylanishlar soni 40 min^{-1} va ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymati $4 \cdot 10^{-5}$ V/m ga teng bo'lganda, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga 3500 V atrofida kuchlanish berish yetarli ekan.

Qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning ushbu qiymatlarida qabul qilish bunkerini bo'lish tekisligi o'qining koordinatalarini to'g'ri tanlab, ish organi

yuzasidan uzilgan jindan chiqqan tukli chigitlarni ikkita fraktsiya, ya'ni urug'lik va texnik fraktsiyaga ajratib, sifatli, biologik xossalari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potentsial hosildorligi yuqori bo'lgan sara urug'liklar olish mumkin. Shuning uchun qabul qilish bunkerini bo'lish tekisligi o'qining koordinatalarini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega [5-7].

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Росабоев А.Т. Выбор перспективной технологии для повышения посевных качеств семян хлопчатника //Agro ilm. –Тошкент, 2015. – № 2-3. – с.9-12.
2. Леонов В.С. Барабанный диэлектрический сепаратор //Техника в сельском хозяйстве.–Москва, 1980.– №2. – с. 27-28.
3. Бородин И.Ф., Тарушкин В.И., Ниязкулов А.А. Сортирование семян хлопчатника диэлектрическим методам //Труды ТИИИМСХ. – Ташкент, 1987. –с. 10-13.
4. Тарушкин В.И. Совершенствование процесса сепарирование семян //Механизация и электрификация с/х-ва. – Москва, 1987. – №4. – с. 47-49.
5. Росабоев А.Т. Предпосылки к исследованию сортирования летучек хлопка-сырца в электрическом поле // Техника в сельском хозяйстве. – Москва, 2009. – №4. – С. 32-34.
6. Xudayberdiyev F.T., Sharibayev N. Dielektrik urug' saralagich qurilmasining tadqiqoti. Monografiya. Namangan muhandislik – texnologiya instituti, 2021 yil, 90 bet.
7. Xudayberdiyev F.T. Urug'larni elektr saralagichda saralash asoslari. Monografiya. ISBN 978-9910-8931-9-3. Namangan muhandislik – texnologiya instituti, "Muhandis noshir" **,** 2024 yil, 105 bet.

STUDY OF THE STRIPPER OF ARACHIS HARVESTING MACHINE

ИСЛЕДОВАНИЕ СДИРАТЕЛЯ АРАХИСОУБОРОЧНЫХ МАШИНЫ

ЕРЁНҒОҚ ҲОСИЛИНИ ЙИҒИШТИРИШ МАШИНАСИ СИДИРГИЧИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

M.Mansurov, professor
B.Khojiyev, senior teacher
A.Qidirov, PhD
E-mail: bahromxojiyev1985@gmail.com

Abstract: In this article, the kinematics of the peanut harvester conveyor is investigated, in which the speed of the belt conveyor depends on the forward speed of the machine and the coefficient of slippage of the belt, the speed of the point of view of the scraper blades is variable, acceleration is constant and it is stated that the tendency to the center is equal to the acceleration.

Аннотация: В данной статье исследуется скребковый механизм машины для уборки урожая арахиса, в частности, зависимость скорости ленточного транспортера от поступательной скорости машины и коэффициента скольжения ленты. Рассмотрено изменение скорости точки контакта скребкового механизма: скорость этой точки является переменной, а ускорение остается постоянным и равно центростремительному ускорению.

Keywords: peanut harvester, scraper, belt conveyor, shovel, belt, stalk, grain, separation, sorting, sliding coefficient, kinematics, speed.

Ключевые слова: Машина для уборки арахиса, скребковый механизм, ленточный транспортер, лопатка, лента, стебли, сортировка, коэффициент скольжения, скорость.

Introduction. It is known that, in recent years, great attention has been paid to the cultivation of oilseed crops such as sesame, peanuts, sunflower, soybeans, and safflower in our republic. Because they are widely used in the manufacture of confectionery products, in medicine and industry, and their seeds are widely used in animal husbandry. Based on the above, the Namangan Institute of Engineering and Construction developed a multi-functional (digging, de-stalking, sorting and loading) peanut harvesting machine [1-12].

Methods and materials. In exploring the kinematics of the peanut harvesting machine's scraper were used the laws of higher mathematics and theoretical mechanics.

Research results. The speed of the belt conveyor also plays an important role in exploring the kinematics of the created peanut harvesting machine's scraper.

During operation, the peanut balls, which are squeezed by the belt conveyor, are moved forward by the machine and up and back by the belt conveyor (Figure 1). We determine its absolute speed according to the following expression [13-16].

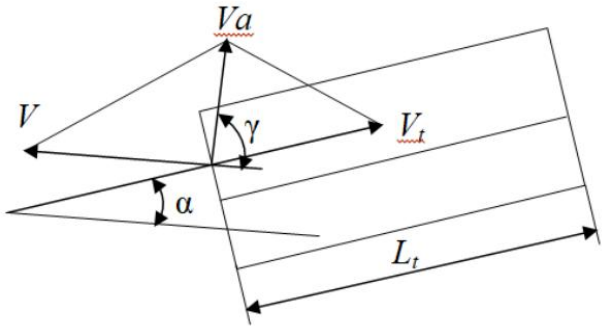


Figure 1. Scheme for determining the speed of a belt conveyor

$$V_A = \sqrt{V^2 + V_t^2 - 2VV_t \cos\alpha}$$

here V - is the forward speed of the machine, m/s;

V_t- is the speed of the belt conveyor, m/s.

We determine the angle γ of the relative to the horizon of the absolute speed of the peanut's ball. According to the scheme shown in Figure 1

$$ctg\gamma = \frac{V_t \cos\alpha - V}{V_t \sin\alpha}$$

For the pods to be completely and easily dug out, the velocity Va must be directed vertically, as it were γ=90º. Taking this into account, from expression (2) we obtain the following expression

$$V_t \cos\alpha - V = 0$$

And from this

$$V_t = \frac{V}{\cos\alpha}$$

It follows that it should be.

Taking into account q, the slip of the tape takes the form of expression (4).

$$V_t = \frac{V}{\cos\alpha}(1+\frac{q}{100})$$

(5) The speed of a belt conveyor for transporting goods depends on the forward speed of the machine and the slip coefficient of the belt.

The scraper moves in a complex manner during operation, i.e., it moves forward and rotates around its axis together with the machine [17-20]. The equations of motion of its blades in the XYZ coordinate system have the following form (Figure 2).

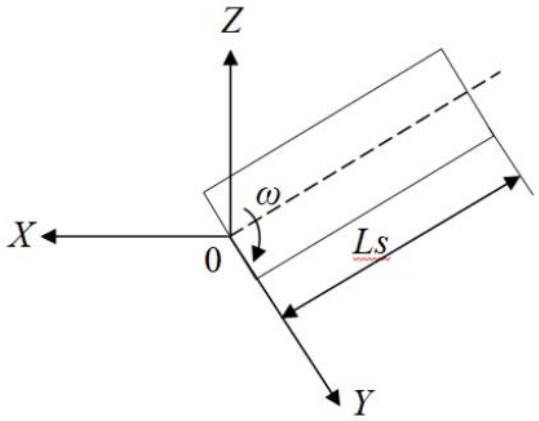


Figure 2. Scheme for the study of the kinematics of the slider

$$x = Vt - R_i \sin\beta \sin\omega t - L_S \cos\beta,$$
$$y = -R_i \cos\omega t$$

$$z = -R_i \cos\beta \sin\omega t - L_S \sin\beta,$$

here t is the car's travel time, s;

β – the angle of installation of the damper relative to the horizontal, º;

R_i - the radius of the point of view of the wiper blade, m,

ωt – the angle of rotation of the scraper (this angle is measured clockwise from the axis OX), º.

Using expressions (6) – (8), we find the velocities and accelerations of the point in question along the X, Y, and Z axes.

$$V_x = \frac{dx}{dt} = V - R_i\omega \sin\beta \sin\omega t,$$
$$V_y = \frac{dy}{dt} = R_i\omega \sin\omega t,$$
$$V_z = \frac{dz}{dt} = -R_i\omega \cos\beta \cos\omega t,$$

$$W_x = R_i\omega^2 \sin\beta \sin\omega t,$$
$$W_y = R_i\omega^2 \cos\omega t,$$
$$W_z = R_i\omega^2 \cos\beta \sin\omega t,$$

The absolute velocity and acceleration of the point in monitoring

$$V_a = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$$

And

$$W_a = \sqrt{W_x^2 + W_y^2 + W_z^2}$$

will be.

Taking into account the expressions (9) - (14), these expressions have the following form.

$$V_a = \left\{\left(V - R_i\omega\sin\beta\cos\omega t\right)^2 + \left(R_i\omega\sin\right)^2 + \left(R_i\omega\cos\beta\cos\omega t\right)^2\right\}^{\frac{1}{2}} =$$
$$= \left\{V^2 + R_i^2\omega^2\sin^2\beta\cos^2\omega t + 2VR_i\omega\sin\beta\cos\omega t + R_i^2\omega^2\sin^2\omega t + R_i^2\omega^2\cos^2\beta\cos^2\omega t\right\}^{\frac{1}{2}} =$$
$$= \sqrt{V^2 + R_i^2\omega^2 - 2VR_i\omega\sin\beta\cos\omega t} =$$
$$= V\sqrt{1 + \frac{R_i^2\omega^2}{V^2} - \frac{2R_i\omega}{V}\sin\beta\cos\omega t} = V\sqrt{1 + \lambda^2 - 2\lambda\sin\beta\cos\omega t};$$

(17)

$$W_a = \left\{\left(V - R_i\omega^2\sin\beta\sin\omega t\right)^2 + \left(R_i\omega^2\cos\omega t\right)^2 + \left(R_i\omega^2\cos\beta\sin\omega t\right)^2\right\}^2 = R_i\omega^2,$$

In this

$$\lambda = \frac{R_i\omega}{V}$$

It is clear from expressions (17) and (19) that the velocity of the point of view of the impeller vanes is variable, while its acceleration is constant and equal to the centripetal acceleration.

Conclusion. The conducted studies have shown that the speed of a belt conveyor depends on the forward speed of the machine and the belt slip coefficient, showed that the speed of the point of view of the blades of the shovel is variable, and the acceleration is constant, and the tendency to the center is equal to the acceleration.

References

1. Toxirjonovich, M. M., Akhmatkhanovich, N. F., & Rakhmatullaevich, X. B. (2022, May). Combination machine for harvesting nuts. In *Conference Zone* (pp. 19-21).
2. Toxirjonovich, M. M., & Rakhmatullaevich, X. B. (2022, May). The results of a study on the selection of the working part that separates the nut pods from the husk. In *Conference Zone* (pp. 14-18).

3. Нишонов Фарходхон Ахмадхонович, Кидиров Атхамжон Рустамович, Салохиддинов Нурмухаммад Сатимбоевич, & Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич (2022). Проблемы и решения сбора урожая арахиса. Вестник Науки и Творчества, (1 (73)), 22-27.

4. Мансуров Мухторжон Тохиржонович, Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич, Нишонов Фарходхон Ахматханович, & Кидиров Адхам Рустамович (2022). МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ АРАХИСА. Вестник Науки и Творчества, (3 (75)), 11-14.

5. Мансуров, М. Т. (2022). Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич, Нишонов Фарходхон Ахматханович, & Кидиров Адхам Рустамович (2022). МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ АРАХИСА. Вестник Науки и Творчества,(3 (75)), 11-14.

6. Мансуров, М. Т., Хожиев, Б. Р., Нишонов, Ф. А., & Кидиров, А. Р. (2022). Машина для уборки арахиса. Вестник Науки и Творчества, (3 (75)), 11-14.

7. Мансуров, М. Т., Абдулхаев, Х. Ғ., Нишонов, Ф. А., & Хожиев, Б. Р. (2021). Ерёнғоқ йиғиштириш машинасининг конструкцияси. механика ва технология илмий журнали, (4), 39.

8. Хожиев, Б. Р., Абдумажидов, М. А., & Эргашхўжаев, Қ. К. (2023). Ерёнғоқ йиғиштириш машинаси палагидан дуккакларини ажратиб оладиган ишчи қисмини танлаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари: ерёнғоқ йиғиштириш машинаси палагидан дуккакларини ажратиб оладиган ишчи қисмини танлаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари. *"Qurilish va ta'lim" ilmiy jurnali*, *1*(2), 311-315.

9. Хожиев, Б. Р., & Нурмухаммадов, Р. М. (2023). Ерёнғоқ ҳосилини бир ўтишда ковлаш ва дуккакларини поясидан ажратиш машиналарининг таҳлили. *so 'ngi ilmiy tadqiqotlar nazariyasi*, *6*(12), 334-342.

10. Khojiyev, B. R. (2023). The methods of developing the structure of the peanut harvesting machine. *Scientific Impulse*, *2*(16), 800-813.

11. Nishonov, F. A., & Khasanov, M. M. (2023). Study of chain drives of peanut harvesting machine. so 'ngi ilmiy tadqiqotlar nazariyasi, 6(12), 372-379.

12. Hasanov, M. M., Hasanov, A. A., & Toshonov, D. B. (2023). Yeryong 'oq yig 'ishtirish mashinasi zanjirli uzatmalarini tadqiq etish: yeryong 'oq yig 'ishtirish mashinasi zanjirli uzatmalarini tadqiq etish.

13. Халимов Ш.А., Каримов Б.Ю., Абдурахимова Г.Ш. Исследование прочностных свойств композиционных полимерных материалов для газовых баллонов. Научное знание современности, 2017, №4, -С.368-372

14. Халимов Ш.А., Хожиев Б.Р., Абдурахимова Г.Ш. Исследования физико-механических свойств армированных композционных полимерных материалов при разных температурах. Научное знание современности, 2017, №4, -С.373-378.

15. Rustamov, R., Xalimov, S., Otaxanov, B. S., Nishonov, F., & Xojiev, B. (2020). International scientific and scientific-technical conference" Collection of scientific works" on improving the machine for harvesting walnuts.

16. Эргашев, Ш. Т., Отаханов, Б. С., & Абдуманнопов, Н. А. (2021). МАЛОГАБАРИТНАЯ ЗЕРНОСУШИЛКА ДЛЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ. Universum: технические науки, (6-1 (87)), 55-58.

17. Абдуманнопов, Н. А. (2018). Модернизация кольцевой печи для обжига строительного кирпича. Научное знание современности, (12), 25-29.

18. Мелибаев, М., & Абдуманнопов, Н. (2018). (9-ТМЖ-16 гуруҳ талабаси). Ходовая часть тракторов-плодородие почвы-урожай. In " Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса". Материалы 69-ой международной научно-практической конференции. 25 апреля 2018 г.-Рязань, Издательство. Рязанского государственного агротехнологического университета (No. 11, p. 232).

19. Отаханов, Б. С., Абдуманнопов, Н. А., Ёкубжонов, Н. Н., & Гиёсов, К. А. Engineering sciences. Интерактивная наука, 49.

20. Tolanovich, E. S., Sadirdinovich, O. B., Rustamovich, K. A., & Abdulkhakimovich, A. N. (2021). New Technology for Drying Grain and Bulk Materials. Academic Journal of Digital Economics and Stability, 9, 85-90.

UDC: 677.051.152.8

STUDY OF COTTON DRYING DEVICE TECHNOLOGIES

Norbayeva Dilfuza, PhD
Fone: +998330051891, e-mail: dilfuza18_07d@list.ru
Abdullayev Fayzullo, student
Namangan State Technical University

Abstract: In cotton ginning cotton processing technologies, the cleaning of raw cotton is a very important process. In the operated purifiers a low purifying effect, in order to increase the cleaning effect, it is required to modernize the working elements of the cleaner. For this, it is necessary to study the process between the serrated drum and the grate. The obtained results can improve the technology of cleaning machines. Studies have determined the change in the purification process

Keywords: Compliance technology, cotton-raw materials cleaning, place power, energetic sigim.

Annotatsiya: Paxta tozalash korxonalarida paxtani dastlabki ishlash texnologiyasida chigitli paxtani tozalash jarayoni muhim hisoblanadi. Mazkur tozalagichlarning tozalash samaradorligi past bo'lib, tozalagichning ishchi organlarini takomillashtirishni talab etadi. Buning uchun tozalagichning asosiy ishchi organi bo'lgan arrachali baraban va kolosnikli panjara orasidagi jarayonni o'rganish kerak. Olingan ma'lumotlar bilan tozalagichlarning tozalash samaradorligini oshirish texnologiyasini takomillashtirish mumkin. Izlanishlar asosida tozalash jarayoni o'zgarishi aniqlandi.

Калит сўзлар: Мувофиқлаштирилган технология, пахта хомашёсини тозалаш, ўрнатилган қувват, энергия сиғими.

Аннотация: В хлопкоочистительных предприятиях технологии переработки хлопка очистка хлопка-сырца является очень важным процессом. В эксплуатируемых очистиеллях низкий очистительный эффект, чтобы повысить очисттительный эффект требубуется модернизировать рабочих органов очистителя. Для этого надо изучить процесс между пильчатым барабаном и колосниковой решетки. Полученными результатами можно совершенствовать технологии очистительных машин. Исследованиями определены изменение процесс очистки.

Ключевые слова: приводить в соответствие технологический, хлопка-сырца, очистительный, установливаться поддержка, энергетический вместимость.

Introduction. The average size of the cotton grown in our country is 3,5-3,9 million tons. Organization all matters related to acceptance, storage and processing of this amount of cotton, coordination, implementation of a unified scientific-technical policy, production that meet the requirements of the global market standards and supply customers with cotton are the main objective of the JSC Uzbekistan cotton processing and sell cotton products association. There are 98 cotton refineries, more than 500 manufacturing facilities in our republic's cotton processing industry and each of them is equipped with modern equipment manufacturing base [1].

Literature review. Cotton production and processing industry is also very important in the economic development issues. Raw cotton processing starts with drying, quality of raw cotton by-products and technical performance of the equipment depend on the degree of moisture of raw cotton. Drying is a complicated process of the exchange of heat and humidity which is the most important technological step of the drying of raw cotton. Selection of drying mode is difficult, and it depends on heat-physical properties of the drying material and the forms of contact with moisture. There are more than 10000 kinds of materials dried in the world. And among them raw cotton is the most complicated drying object. Because cotton is a material with multiple components (fiber, cotton seed cover, kernel) and it has different heat-physical properties. Therefore, it requires to acquaintance a knowledge in order to conduct drying process of raw cotton without prejudice to its quality, drying equipment mode selection relate to properties of raw cotton as a drying the object and drying equipment working processes. Due to not fully implementation of these processes raw cotton with multiple components (fiber, seed cover, kernel) doesn't transmit moisture evenly, therefore wetting process is being carried out high-level cotton fiber up to 7%, low-grade cotton fiber up to 8.5%. This, in turn, it also requires to acquaintance a knowledge of raw cotton properties (fiber, seed cover, kernel) as wetting object and wetting equipment working processes.

Experimental part. As the raw cotton is delivered in large batches to cotton refineries it's impossible to process them all at the same time, and most of them need to keep a long time. The appearance of the raw cotton with a high moisture and fiber strength reduces when stored, cotton seeds lose its physical and mechanical properties due to overheating. While cotton processing normal mode of machinery operation will break, reduce effectiveness of raw cotton refining and raw cotton clog in the hole of the machines. It should be reduced the moisture content of up to 7-8% immediately in order to get a high-quality fiber and ensure the best performance of machines [2].

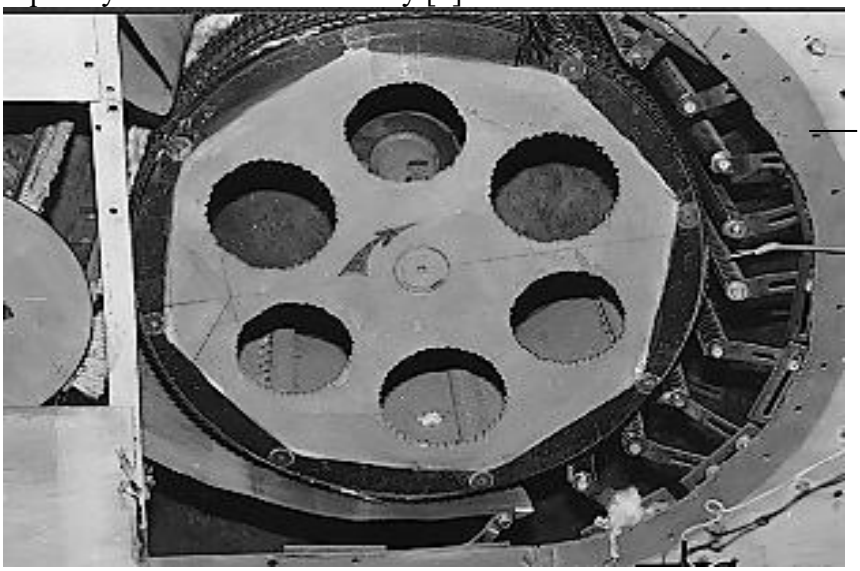
Table 1

Weight fraction of contaminants and the principles of limited weight ratio of moisture per cotton class, percent

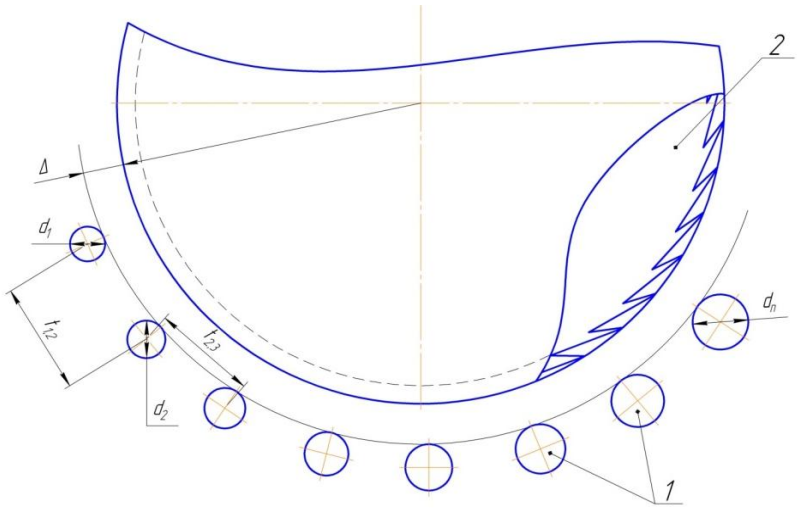
Cotton type	1 class		2 class		3 class	
	Weight fraction of contaminant	Weight ratio of moisture	Weight fraction of contaminant	Weight ratio of moisture	Weight fraction of contaminant	Weight ratio of moisture
I	3,0	9,0	10,0	12,0	16,0	14,0
II	5,0	10,0	10,0	13,0	16,0	16,0
III	8,0	11,0	12,0	15,0	18,0	18,0
IV	12,0	13,0	16,0	17,0	20,0	20,0
V	-	-	-	-	22,0	22,0

Drying, passing moisture from cotton is carried out in special equipment - dryers (artificial method) or in the open air (natural method). Natural drying requires many places, many of the labor force and good weather conditions which is carried slowly. So, it is not applied for the cotton industry. The growth of raw cotton production, reduction of gathering period through introduction of machine picking of crops as a result of reduce the heavy manual labor in cotton drying and quality of raw cotton natural quality indicators and ensuring the safety of serving personnel made to create high-productivity driers. And constantly moving, highly efficient mechanical driers are created. As a result, manual labor expenditure is reduced significantly in drying and cotton processes [3].

Nowadays, drum-type with a high efficiency 2SB-10 and SBO dryers are being used in raw cotton drying processes (Fig. 1). Shows technological scheme of the SBO drying drum which is the most frequently used in cotton industry [4].



a)



b)

Figure 1. 2SB-10 (*a*) and SBO (*b*) dryers

Seeded cotton is delivered together with heat (drying agent) (2) into drying drum (4) through a maintainer (1). Due to drum rotation seeded cotton collapse as a crumbled as a result of lifted to a certain height, then dried mixed with a drying agent, and then dried seeded cotton is sent to the next machine through a transfer spade (10) of the drying drum. Used drying agent goes out through a transmitter [5].

Table 2

Results on the determination of air velocity at different points in the cleaning section

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V, м/с	1,2	0,8	1,2	1,0	0,3	0,5	0,3	0,5	0,8	1,0	0,8
№	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
V, м/с	0.3	0,5	0,8	1.0	0,8	0,3	0,5	0,8	1,0	0,8	-

In the US, seeded cotton drying is carried out in a variety drying devices using a gas-air mixture. Typically, this process is carried out in two stages: the same speed (surface moisture is lost) and reducing speed (internal moisture is lost). These stages are not relevant to drying agent temperature (60-170 °C) when the seeded cotton is in a high moisture. If the moisture of seeded cotton is not exceeding 10%, it is dried at low temperature (60-120 °C) to carry out the process in two stages. When applied low-temperature drying of seeded cotton creates better condition for the transfer of moisture from seed inner layer and material surface moisture drying. Thus drying "soft" mode is used. Seeded cotton drying process indicators are to be installed due to its initial moisture and type (technical or seed) [6,7,8,9].

In the United States in a variety of shelf tower dryers are used. The delivered heat amount will be set up with the amount of the drying agent.

The advantages of this type of dryer:

1. The intensity of heat delivery to the cotton.
2. Working opportunities of dryers in the largest concentrations of cotton.
3. Opportunity of the process of drying agent to make full or partial re-circulation.

Tower driers are produced by "Continental / Moss Gordon", "Platt Lyummus" and "Xardvik Etter" firms, drum driers are only produced by "Murray".The interaction of drying agent and seeded cotton in the drying line is characterized that material moves with great speed for a while in contact with the continuous flow of gas. Hence, there is no need for the application of high-temperature drying agent. Tower racks are associated with the presence of the seeded cotton and drying agent changes direction several times and this rotates gas flow, this helps seeded cotton to be clumped and cleaned. Tower dryer is a hermetic four corner parallelepiped, consists of four sections rack: top section has five, and the rest has six racks each. By one side of the camera there is a place planned for the installation one drum cleaners. Drying agent and wet cotton deliver pipe is installed at top the dryer, a transfer pipe is installed at the bottom part of the dryer [10].

Seeded cotton is dried as following (Figure 1). Seeded cotton is delivered to ejection funnel through a maintainer, transported with the drying agent speeding 20-25 m/sec and gets into the first section at 10-12 m/s speed. In the dryer the drying agent speed, so the seeded cotton speed will be reduced up to 7-8 m/sec. The seeded cotton will be in the dryer for 10-12 seconds. The decrease of drying agent speed is a result of the flow expansion, because cross-section of between racks is 2,4 times bigger than the cross-section of transmission pipe. Seeded cotton with drying agent is transferred to the separator-cleaners through dryer racks and cleaner [11].

This article illustrates both advantages and disadvantages of 2SB-10 drying drum using in cotton refineries in our republic and tower dryer using the United States, its schemes and working processes. The maximum deforming force Pmax is the force that, when applied to flying, the deformation of the seed of volatility will be maximum. A further increase in strength leads to the destruction of the seed. Since the force Pmax depends on many physic-mechanical properties of cotton raw cotton, it cannot be determined theoretically. Therefore, the value of the force P_{max} is determined experimentally. The experiment was carried out on a special bench consisting of a screw rod, an elastic element, two indicators according to the following procedure.

The cotton raw cotton loaf was installed on the elastic element and loaded with a screw rod. One indicator showed the value of the load, and the second - the deformation of the volatility. Flier loaded until the destruction of the seed. The force at which the seed is destroyed is fixed.

Table 3

Probability of seed damage depending on the speed of the fly

Intervals of the seed strength, N	The frequency of damage to seeds (expert)	The frequency of damage to seeds (theoretical)	The theoretical number of damaged seeds	Speed, corresponding to the force of the load m / s	Probability of seed damage,%
0-10	0	1	1	3,5	0,2
11-20	2	4	5	6,9	1,0
21-30	3	9	14	10,4	2,8
31-40	22	18	32	13,9	6,4
41-50	38	33	65	17,4	13,0
51-60	68	50	115	20,8	23,0
61-70	37	66	181	24,3	36,2
71-80	59	75	256	27,8	52,0
81-90	63	74	320	31,3	66,0
91-100	69	63	393	34,7	78,6
101-110	60	47	440	38,2	88,0
111-120	37	30	470	41,7	94,0
121-130	21	17	487	45,1	97,4
131-140	3	9	496	48,6	99,2
141-150	4	3	499	52,1	99,8
151-160	2	1	500	55,6	100,0

During the experiment 500 seeds were destroyed, the frequency was determined by the amount of destroyed seeds. Assuming that the dependence of seed damage on the loading force obeys the law of normal distribution, calculate the theoretical frequency of seed damage in each load force interval and the total number of damaged seeds. Substituting the magnitude of the destructive force in equation (22), the speed of the volatility at which the seed is damaged is determined [12,13,14, 15].

Conclusions. The experiment was carried out without raw cotton, as preliminary experiments showed that the effect of raw cotton, found on the surface of the serrated drum on the air flows of the inter-frying zone, is insignificant. This is explained by the fact that the fill factor of the surface of the serrated cotton drum is low for cotton. Let's give a calculation of the fill factor of the surface of the serrated drum with raw cotton. Damage to raw cotton seeds occurs at any speed of the working organs of cotton ginning machines, but its intensity at low speeds is insignificant, and increases with speed.

References

1. Budin E.F. Study of grate-serrated working organs of cotton wool cleaners for machine collection of medium-fibrous varieties: Diss. ... Cand. those. sciences. Tashkent: TITLP, 1968. - 156 p.
2. Funk, A.Pual, Wanjura, D.John.Cotton seed unloading systems. Journal of Cotton ScienceVol. 21, Issue 1, pp. 51-59, published 2017.
3. Rasulov R. Kh. Influence of air streams on the purification process // Republican scientific and technical conference of post-graduate students, doctoral students and researchers-Tashkent, TSTU, 15-17 March, 2007, 65-66 p.

4. Росулов Р.Х., Джураев А., Хакимов Ш.Ш., Норбаева Д.В. Очистителъ волокнистого материала. Заявка на изобрежение. 2018 г.

5. Ultman V.E., Chebakov V.M., Chudnovsky A.I. To the question of the destruction of spatial-structural polymers. - "Mechanics of Polymers", 2014, No. 4, pp.525-529

6. Джамолов, Р. К., Пардаев, Б. Ч., & Расулов, Р. Х. (2023). Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш тизимида кўп қиррали қозиқли барабан қоплама диаметрини ўзгариб боришида тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиш. Pedagogs jurnali, 30(2), 93-97.

7. Росулов, Р. Х., Эрдонов, А. М., Усманов, Х. С., Исмаилов, А. А., & Тангиров, А. Э. (2023). Очистка хлопка-сырца вибрационным способом. Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии, 56.

8. Салохиддинов, Н. С., Норбаева, Д., Хамиджонов, М. М., & Хамиджонова, Д. З. (2025). Пахтани ишлаб чиқаришда майда ва йирик ифлослик технологиясини аниқлаш. *Ilm, tadqiqot va taraqqiyot/Наука, исследования и развитие*, *1*(9), 66-70.

9. Rosulov, R. K., Dzhuraev, A., Norboeva, D. V., & Diyorov, X. G. (2024, March). Substantiation of working bodies parameters of cleaning zone of raw cotton from large weed impurities. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3045, No. 1). AIP Publishing.

10. Vokhidovna, N. D. (2023). Influence of grid radius on the time of interaction with flat in the cotton cleaner from large litter. *International journal of research in commerce, it, engineering and social sciences 876*, *17*(09), 38-44.

11. Норбаева, Д. В. (2019). Разработка и расчёт новой конструкции колосниковой решетки на упругих опорах очистителя хлопка-сырца. *Техника и технологии: Пути инновационного развития*, pp. 29-34.

12. Норбаева, Д. В. (2019). Разработка и расчёт новой конструкции колосниковой решетки на упругих опорах очистителя хлопка-сырца. *Техника и технологии: Пути инновационного развития*, pp. 29-34.

13. Норбаева, Д. В. (2019). Пряженно-деформированное состояние шины и загруженность ее элементов. *Техника и технологии: пути инновационного развития*, pp. 25-29.

14. Норбаева, Д. (2018). Наречие как часть речи. *Школа юных инноваторов*, pp. 268-269.

15. Xasanovich, R. R. Z., Mardonovich, M. B., & Voxidovna, N. D. Investigation of the Law of Distribution of Cotton in the Cleaning Zone of the Cleaner. *International Journal on Integrated Education*, *3*(10), 282-285.

TEXNIKA VA TEXNOLOGIYA

УДК 677.051.152.8

ПАХТАНИ ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШ МУАММОЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Норбоева Дилфуза, PhD,
Tel: +998330051891, e-mail: dilfuza18_07d@list.ru
Эргашев Моминжон, мустақил тадқиқотчи
Абдуллаев Файзулло, талаба
Абдугуфорова Мадина, талаба
Технологик машина ва жиҳозлар
Наманган давлат техника университети

Annotatsiya: Paxta tozalash korxonalarida paxtani dastlabki ishlash texnologiyasida chigitli paxtani tozalash jarayoni muhim hisoblanadi. Mazkur tozalagichlarning tozalash samaradorligi past bo'lib, tozalashning ishchi organlarini takomillashtirishni talab etadi. Buning uchun tozalagichning asosiy ishchi organi bo'lgan arrachali baraban va kolosnikli panjara orasidagi jarayonni o'rganish kerak. Olingan ma'lumotlar bilan tozalagichlarning tozalash samaradorligi oshirish texnologiyasini takomillashtirish mumkin. Izlanishlar asosida tozalash jarayoni o'zgarishi aniqlandi.

Аннотация: В хлопкоочистительных предприятиях технологии переработки хлопка очистка хлопка-сырца является очень важным процессом. В эксплуатируемых очистиеллях низкий очистительный эффект, чтобы повысить очисттительный эффект требубуется модернизировать рабочих органов очистителя. Для этого надо изучить процесс между пильчатым барабаном и колосниковой решетки. Полученными результатами можно совершенствовать технологии очистительных машин. Исследованиями определены изменение процесс очистки.

Abstract: In cotton ginning cotton processing technologies, the cleaning of raw cotton is a very important process. In the operated purifiers a low purifying effect, in order to increase the cleaning effect, it is required to modernize the working elements of the cleaner. For this, it is necessary to study the process between the serrated drum and the grate. The obtained results can improve the technology of cleaning machines. Studies have determined the change in the purification process.

Калит сўзлар: Мувофиқлаштирилган технология, пахта хомашёсини тозалаш, ўрнатилган қувват, энергия сиғими.

Ключевые слова: Приводить в соответствие технологический, хлопка-сырца, очистительный, устанавливаться, поддержка, энергетический вместимость.

Keywords: Compliance technology, cotton-raw materials cleaning, place power, energy capacity.

Кириш. Пахтани дастлабки ишлаш жараёни хомашёни тайёрлаш, сақлаш, ишлаб-чиқаришга узатиш, қуритиш, тозалаш, пахта чигитидан тола ажратиш (жинлаш), момиқ ажратиш (линтерлаш), толали маҳсулотларни тозалаш ва тойлаш жараёнидан ташкил топган. Бу асосий жараёнлардан ташқари, жараёнларни боғловчи ёрдамчи ускуналар, аспирация ва ифлосланган ҳавони тозаловчи тизимлар мавжуд. Дунёдаги пахтани дастлабки ишлаш илғор технологик жараёнлар таҳлили шуни кўрсатадики [1], Ўзбекистондаги пахта тозалаш корхоналарида юқорида номлари келтирилган технологик жараёнда пахтани ифлосликлардан тозалаш жараёни 1ХК ва УХК русумли пахтани майда ва йирик тозалаш машиналарида амалга оширилиб, бу тозалагичларнинг асосий камчилиги тозалаш самарадорлигининг пастлигидир [1,2].

Пахтани дастлабки қайта ишлашнинг технологик жараёни таҳлили. «Paxtatozalash IIChB» акциядорлик жамияти томонидан ишлаб чиқилган пахтани дастлабки ишлашнинг мувофиқлаштирилган технологиясига [3] асосан, пахтани қайта ишла жараёни тўққизта босқичдан иборат бўлиб, пахта тозалаш корхоналарида пахта хом ашёсининг юқори саноат нави қайта ишланганда, корхонанинг хомашё бўйича иш унумдорлиги 5000-7000 кг/соатни ташкил этиб, бу иш унумдорлик технологик жараёнда ишлаб турган машиналар учун етарлидир. Мазкур технологик жараёнлар бўйича олинадиган маҳсулотлар ва бу маҳсулотларни олишдаги ускуналарга ўрнатилган қувват нисбати қуйидаги 1-жадвалда ва жадвал асосида қурилган боғлиқлик 1-расмда келтирилган [3].

1-жадвал

Пахтани дастлабки ишлаш технологик жараёнида олинадиган маҳсулот ва ўрнатилган қувват

№	Технологик жараёнлар	Олинадиган маҳсулот миқдори, тонна	Ўрнатил-ган қувват, кВт	Ўрнатилган қувват ва олинадиган маҳсулот нисбати (нисбий ўрнатилган энергия сиғими, кВт/тонна)
1	Ишлаб чиқаришга узатиш	7	82.5	11.8
2	Қуритиш	7	85	12.1
3	Тозалаш	7	148	21.1
4	Жинлаш	2.45	160	65.3
5	Линтерлаш	0.4	286	715.0
6	Тола тозалаш	2.43	22	9.1
7	Момиқ тозалаш	0.39	5.5	14.1
8	Тола тойлаш	2.43	100	41.2
9	Момиқ тойлаш	0.39	100	256.4



1-расм. Пахтани дастлабки ишлаш жараёнидаги ускуналарга ўрнатилган қувват ва нисбий энергия сиғими

Диаграмма таҳлил қилинганда, пахтани тозалаш учун маҳсулотлар олинишига нисбатан ўрнатилган қувват миқдори олинадиган маҳсулот нисбатан юқорилигини ортиқлигини яққол кўриниб турибди [4,5].

Пахта тозалаш корхоналарида пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш учун биринчи саноат нав пахталарда 7,0 тоннага яқин пахта хом ашёсини тозалаш жараёнига йўналтирилади. Ҳозирги вақтда пахтадан ифлосликларни ажратиш учун 1ХК русумидаги пахтани майда ифлосликлардан қозиқли-планкали тозалагич ва УХК русумидаги пахтадан майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш агрегатларидан фойдаланилади [6].

Мазкур тозалагичларнинг, яъни, 1ХК қозиқли-планка тозалагичнинг ва УХК русумли тозалаш агрегатининг пахта хом ашё бўйича тозалаш самарадорлиги I-II навларда 7 т/с ни ташкил этади [2]. Пахта хомашёсини қайта ишлашнинг мувофиқлаштирилган технологиясига кўра [3] иккита аррали жин ўрнатилган пахтани қайта ишлаш корхоналарида иккита 1ХК қозиқли-планка тозалагичнинг ва УХК русумли тозалаш агрегати ўрнатилган. Пахта тозалаш корхонасининг тозалаш машиналарининг тозалаш самарадорлигининг ошириш мақсадида ишлаб чиқариш шароитида қўйидаги амалий изланишлар олиб борилди. Тошкент вилоятининг Қорасув пахта тозалаш корхонасида ўрнатилган иккита 1ХК қозиқли-планка тозалагичнинг ва УХК русумли тозалаш агрегатидан тозалаш жараёнидан олдин ва сўнг намуналар олинди. Олинган намуналар пахта тозалаш корхонасининг лабораториясида текширувлардан ўтказилди ва тозалашдан олдинги ва кейинги ифлослик миқдорлари аниқланилди. Олиб борилган изланишлар пахтанинг « Наманган-77» селекция нави II сорт I синф ифлосликнинг массавий улуши 10,0%, намликнинг массавий нисбати 13,0% пахта хом ашёсида, шунингдек, турли сортларда ва ифлосликларда ўтказилди. Тажрибалар беш такрорлашда олиб борилди. Олинган натижалар 2-жадвалда келтирилган [7].

2-жадвал

Қорасув ПТКда ўтқазилган тажриба натижалари

т/р	Тозалагич русуми	Пахта хом ашёсининг селекцион нави, сорти, синфи	Пахта хом ашёсининг ифлослиги,%	
			Тозалашдан олдинги	Тозалашдан кейинги
1.	1ХК	Наманган-77, I,II	7,7	2,5
2.	-“-	Наманган-77, I,II	7,6	2,6
3.	-“-	Наманган-77, I,II	7,7	2,5
4.	-“-	Наманган-77, I,II	7,5	2,5
5.	-“-	Наманган-77, I,II	7,7	2,7
6.	УХК	Наманган-77,II, I	7,7	2,5
7.	-“-	Наманган-77, II, I	7,3	2,4
8.	-“-	Наманган-77, II, I	7,4	2,3
9.	-“-	Наманган-77, II, I	7,3	2,5
10.	-“-	Наманган-77, II, I	7,7	2,6

Тажриба натижаларидан кўриниб турибдики, тозалагичларнинг тозалаш самарадорлиги бўйича илмий адабиётларда кўрсатилган кўрсаткичлари билан амалдаги кўрсаткичлари ўртасида катта фарқ мавжуд. Тозалагичнинг тозалаш самарадорлиги 5000-7000 кг/соатни ташкил этади. Иш унумдорлигининг пастлигининг сабаби ўтган асрнинг 80-90 йилларида пахтани ифлосликлардан тозалаш эскирган технология асосида олиб

борилар эди. Шу сабабли тозалагичларнинг ишчи органларини такомиллаштириш талаб этилади [8,9,10,11].

Қорасув пахта тозалаш АЖ пахтани дастлабки намлиги, ифлослиги, қуритгичдан кейинги намлиги, ифлослиги, тозалагичдан кейинги ифлослиги, намлиги натижалари лаборатория текширувларидан ўтказилди.

Изланишлар 1-саноат нав, Наманган-77 селекция навлари қайта ишланиш даврида ўтказилди (3-жадвал).

Изланиш натижалари асосидаги диаграммани (1-расм) таҳлил қилиб, ҳозирги кунда ишлатилаётган тозалагичларнинг тозалаш самарадорлиги 65-67 фоизни ташкил қилди. Бу кўрсаткич пахтадан чигитни ажратиш технологиясида ўз таъсирини кўсатади [12,13].

3-жадвал

Чигитли пахта

Пахтанинг дастлабки маълумотлари, %		Қуритгичдан кейинги, %		Тозалагичдан кейинги, %	
намлиги	ифлослиги	намлиги	ифлослиги	намлиги	ифлослиги
11,7	12,1	8,1	7,7	7,8	2,5
					

Хулоса. Пахтани ифлосликлардан ажратишда унинг асосий ишчи органларидан бўлган аррачали барабан ва колосникли панжара орасидаги тирқиш, колосниклар орасидаги тирқиш, колосникларнинг шакли, диаметри устида тадқиқотлар олиб бориш орқали тозалагичнинг тозалаш самарадорлигини оширишга олиб келишини ҳисобга олган ҳолда, тозалагичнинг ишчи органларини такомиллаштириш керак [14,15].

Фойдаланилган адабиётлар

16. Budin E.F. Study of grate-serrated working organs of cotton wool cleaners for machine collection of medium-fibrous varieties: Diss. ... Cand. those. sciences. Tashkent: TITLP, 1968. - 156 p.

17. Funk, A.Pual, Wanjura, D.John.Cotton seed unloading systems. Journal of Cotton ScienceVol. 21, Issue 1, pp. 51-59, published 2017.

18. Rasulov R. Kh. Influence of air streams on the purification process // Republican scientific and technical conference of post-graduate students, doctoral students and researchers-Tashkent, TSTU, 15-17 March, 2007, 65-66 p.

19. Росулов Р.Х., Джураев А., Хакимов Ш.Ш., Норбаева Д.В. Очистителъ волокнистого материала. Заявка на изобрежение. 2018 г.

20. Ultman V.E., Chebakov V.M., Chudnovsky A.I. To the question of the destruction of spatial-structural polymers .- "Mechanics of Polymers", 2014, No. 4, pp.525-529

21. Джамолов, Р. К., Пардаев, Б. Ч., & Расулов, Р. Х. (2023). Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш тизимида кўп қиррали қозиқли барабан қоплама диаметрини ўзгариб боришида тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиш. Pedagogs jurnali, 30(2), 93-97.

22. Росулов, Р. Х., Эрдонов, А. М., Усманов, Х. С., Исмаилов, А. А., & Тангиров, А. Э. (2023). Очистка хлопка-сырца вибрационным способом. Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии, 56.

23. Салохиддинов, Н. С., Норбаева, Д., Хамиджонов, М. М., & Хамиджонова, Д. З. (2025). Пахтани ишлаб чиқаришда майда ва йирик ифлослик технологиясини аниқлаш. *Ilm, tadqiqot va taraqqiyot/Наука, исследования и развитие*, *1*(9), 66-70.

24. Rosulov, R. K., Dzhuraev, A., Norboeva, D. V., & Diyorov, X. G. (2024, March). Substantiation of working bodies parameters of cleaning zone of raw cotton from large weed impurities. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3045, No. 1). AIP Publishing.

25. Vokhidovna, N. D. (2023). Influence of grid radius on the time of interaction with flat in the cotton cleaner from large litter. *International journal of research in commerce, it, engineering and social sciences*, *17*(09), 38-44.

26. Норбаева, Д. В. (2019). Разработка и расчёт новой конструкции колосниковой решетки на упругих опорах очистителя хлопка-сырца. *Техника и технологии: пути инновационного развития*, pp. 29-34.

27. Норбаева, Д. В. (2019). Разработка и расчёт новой конструкции колосниковой решетки на упругих опорах очистителя хлопка-сырца. *Техника и технологии: пути инновационного развития*, pp. 29-34.

28. Норбаева, Д. В. (2019). Пряженно-деформированное состояние шины и загруженность ее элементов. *Техника и технологии: пути инновационного развития*, pp. 25-29.

29. НОРБАЕВА, Д. (2018). Наречие как часть речи. *Школа юных инноваторов*, pp. 268-269.

30. Xasanovich, R. R. Z., Mardonovich, M. B., & Voxidovna, N. D. Investigation of the Law of Distribution of Cotton in the Cleaning Zone of the Cleaner. *International Journal on Integrated Education*, *3*(10), 282-285.

IOT QURILMALARI YORDAMIDA YER OSTI SUVINING SATHI VA SIFATINI ANIQLASH HAMDA O‘LCHASH QURILMASINI YARATISH USULI

Jumanov Jamoljon Xudoyqulovich, professor, DSc,
Rajabov Farxat Farmanovich, dotsent, PhD,
Jamolov Xudoyorxon Muzaffar o‘g‘li, assistent,
TATU

Annotatsiya: Ushbu maqolada IOT qurilmalaridan foydalangan holda yer osti suvlarining sathi, temperaturasi, masalalarini samarali yechimini topish haqida boradi. Maqolada taklif qilanayotgan usulda, yoqori integrallashgan GSM modulidan foydalanamiz, bu esa temperaturali bog’lanishni tizimli kompensatsiya qilish, yoki qayta sozlash uchun oson qurilmalar yaratish imkonini beradi [1]. Ushbu maqolamizning maqsadi quduqlardagi suv sathini kontaktsiz o‘lchash masofasini va suv sifatini baholashning aniqligini oshirishdir. Shu maqsada quduqda bir vaqtning o‘zida ultra tovush va radioto'lqinni yaratish orqali erishiladi, bu tovush to‘lqinining quduq boshidan suv sathigacha o‘tish vaqti uchun boshlang'ich nuqta, tovush to'lqinining o‘tish vaqtini o‘lchash va sozlash muhit haroratini hisobga olish kabi asosiy xususiyatlar aniq belgilanadi. Taklif etilayotgan usulimiz, xozir qo‘llaniladigan usullar bilan solishtirganda, yer osti suvlarining masofalarni aniqlashning yuqori aniqligiga olib keldi, chunki

boshqa usullarda to‘g‘ridan-to‘g‘ri suv sathida joylashgan va oraliqdagi gaz harorati hisobga olinmagan holda o‘lchanadi, biz taklif qilayotgan usulda oraliqdagi gaz haroratini ham hisobga olamiz bu esa ishonchlilikni oshiradi.Ushbu ikki tomonlama o‘lchov va gaz haroratini hisobga olish yordamida tasodifiy o‘lchovni bartaraf qilamiz va aniqlikni oshiramiz [2] [3].

Kalit so‘zlar: IOT, ultratovush sensori, ultratovush generatori, ultratovush qabulqilgichi, tovush tezligi, xarorat,namlik, chastota, radio uazatuvchi, radio qabulqilgich, mikrokontroller, Sath, Temperatura,GSM modul sathi.

Abstract: This article is about finding an effective solution to groundwater level, temperature, issues using IOT devices. In the method proposed in the article, we use a highly integrated GSM module, which allows us to create easy devices for systematic temperature compensation or reconfiguration [1]. The purpose of this article is to increase the distance of non-contact measurement of the water level in wells and the accuracy of water quality assessment. This goal is achieved by creating ultrasound and radio waves in the well at the same time, for the time the sound wave travels from the well head to the water level. basic features such as the starting point, the measurement of the sound wave transit time and the consideration of the temperature of the setting environment are clearly defined. Our proposed method has led to a higher accuracy of groundwater distance determination compared to currently used methods, as other methods measure directly at the water surface and do not take into account the gas temperature in the interval. In our proposed method, we also take into account the intermediate gas temperature, which increases the reliability. By using this dual measurement and taking into account the gas temperature, we eliminate the random measurement and increase the accuracy [2] [3].

Keywords: IOT, ultrasonic sensor, ultrasonic generator, ultrasonic receiver, sound speed, temperature, humidity, frequency, radio transmitter, radio receiver, microcontroller, Level, Temperature, GSM module level.

Introduction

Jahonda mintaqaviy gidrogeologik hududlarning geofiltratsiya jarayonlarini matematik modellash tizimini yer osti suvlari sathi o‘zgarishlarini tezkor tahlil qilish, zarur holatlarda suv resurslarini samarali boshqarish tizimlarini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi [5]. Bu borada, suv tanqislik yillarida yer osti suvlarining umumiy suv resurslaridagi o‘rni va ularning o‘zaro bog‘liqligini hisoblash, yer osti suvlarining gidrogeologik tavsiflarini o‘rganish, gidrotexnik inshootlarni va meliorativ suv ta’minoti tartibini asoslash, yer osti suvlarini ifloslanishini oldini olish va qishloq ho‘jalik maydonlari sho‘rlanishini bartaraf etishda matematik modellashni gidrogeologik ob’ektlarning holatini kuzatish va suv resurslaridan oqilona foydalanish to‘g‘risida qaror qabul qilishni asoslovchi intellektual tizimlarni takomillashtirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Ushbu maqolamizda taklif qilayotgan usulimizda qurilmaviy qismmi 2 qisimdan iborat bo‘lib asosiy qismi monitoring qilinayotga quduqning quduq boshiga o‘rnatiladi va ikkinchi qismi esa suv yuzida po‘kakga o‘xshab qalqib turib sensorlari bilan doimo suvda kontaktda bo‘ladi. Suv sathini maxsus patentlangan usulda ultratovush va radio to‘lqin hosil qilish yordamida o‘lchanadi. Bundan tashqari maxsus tosh -“gruzila” bilan suvga qatratib qo‘yilgan tarafidagi sensorlar yordamida suvning temperaturasi, kislotligi PH va sho‘rlanganligi TDS o‘lchanadi hamda simsiz usulda radio uzatuvchi yordamida qurilmaning asosiy qismiga vaqt – vaqti bilan jo‘natilib turiladi[6] .

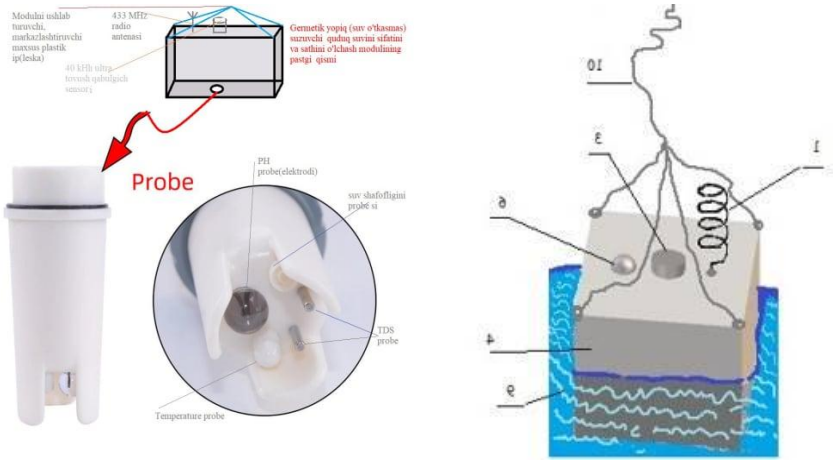
Related lıterature

Turli adabiyotlarda suv sathi va sifatini aniqlash uchun ko'plab tavsiya etilgan usullar mavjud; sig'imli, optik tolali, infraqizil, vakum texnikasi va boshqalar kabi. Biz taklif qilayotgan usulda ultra sonic va radio to‘lqinlardan foydalangan holda ulchaymiz. Taklif qilayotgan usulimizda qurilmamiz 2-qisimdan iborat[6]. Asosiy qismi bu malumotlarni o‘z xotirasida 1

yilligini yig‘ib boradi va undan tashqari mobil internet aloqasi mavjud bo‘lganda integratsiya qilingan markaziy saytda jo‘natib turadi. Qurilmaning quduqni boshidagi va suv sathidani qisimlari batareykali manbadan quvatlanib bu manba kamida 2 yilga yetishi ta’minlangan. Quduq boshidagi qismiga qo‘shimcha alternativ quvvat manbai - quyosh panali ham o‘rnatiladi[7].

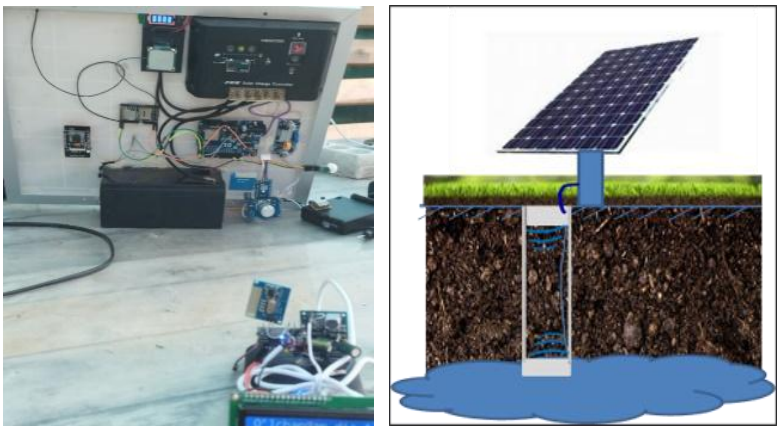
Xususiyatlari:

- eksperimental filtrlash ishlari davomida kompleks gidrogeologik tadqiqotlar va kuzatishlar o‘tkazish;
- klasterli nasoslarni ishlab chiqishda yer qa'ri holatining muntazam monitoringini olib borish;
- olis va borish qiyin bo‘lgan hududlarda gidrogeologik ishlarni olib borish;
- ichimlik suvi resurslarini muvozanatli boshqarish;
- tadqiqot, monitoring, rejim quduqlarida ma'lum bir chuqurlikdagi yer osti suvlarining haroratini o‘lchash, qazib olish, stantsiyalarida suv oqimini kuzatish;
- suvli qatlamlar monitoringi;
- foydali qazilmalar konlarida drenajlash tadbirlari samaradorligini monitoring qilish[8].



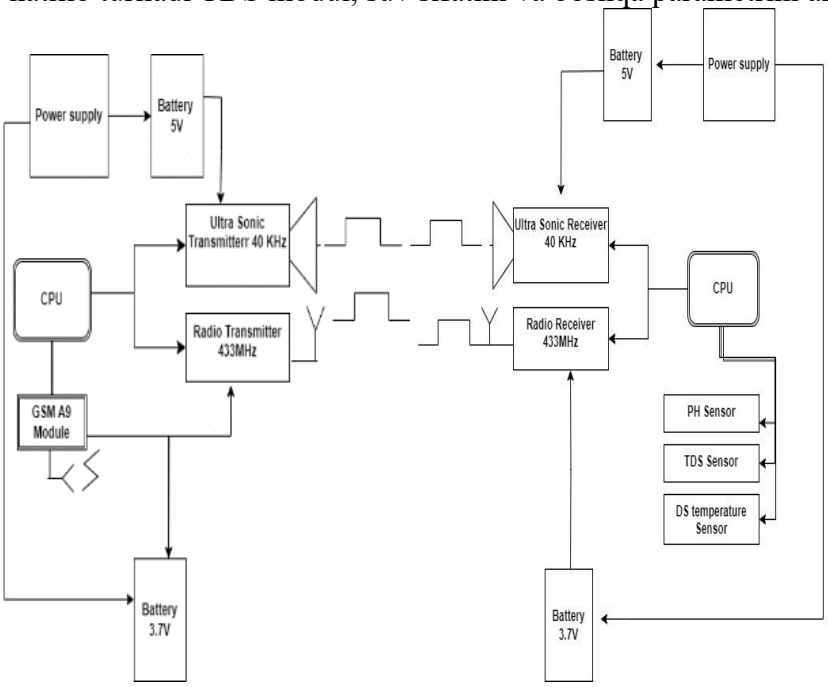
1-rasm Qurilmaning manitoring qilinayotgan quduq boshida o‘rnatilgan asosiy qismi

Qurilmaning quduqni boshidagi va suv sathidagi qisimlari batareykali manbadan quvatlanib bu manba kamida 2 yilga yetishi ta’minlangan [9]. Quduq boshidagi qismiga qo‘shimcha alternativ quvvat manbai - quyosh panali ham o‘rnatiladi.1-rasmda tasvirlangan asosiy qismida 3.5V-5V, Ultrasonik sensor, A9G modul GSM+GPS, DS18B20 suv haroratini o`lchovchi sensor, Radio to`lqin uzatgich va qabul qilgich Open-smart long range 433mhz Transmitter Receiver Modullar, 300 V quyosh paneli to'plami, ob-havo uchun yuqori samarali suv o‘tkazmaydigan zaryadlash, kuchli chiqish quvvati, Arduino Mega 2560 Rev3 mekrokontrollerlardan tashkil topgan [10].



2-rasm Qurilmaning suv yuzidagi qismining ko‘rinishi

Ikkinchi qismi esa suv yuzida po‘kakga o‘xshab qalqib turib sensorlari bilan doimo suvda kontaktda bo‘ladi. Bundan tashqari maxsus tosh -“gruzila” bilan suvga qatratib qo‘yilgan tarafidagi sensorlar yordamida suvning sathi, temperaturasi, kislotligi PH va sho‘rlanganligi – TDS o‘lchanadi hamda simsiz usulda radio uzatuvchi yordamida qurilmaning asosiy qismiga vaqt – vaqti bilan jo‘natilib turiladi TDS modul, suv sifatini va boshqa parametrini aniqlaydi.



3-rasmda. Avtomatlashgan o‘lchash qurilmalarining elektron tuzilish sxemasi

Suv sathini o‘lchashda 3-rasmdan ko‘rinib turibdiki quduqning bosh moduliga ultra sonicning Transsiver qismini joylashtirilgan exo tovush yuboraadi shu bilan birga radio modulning Transsiver qismi ham joylashtirilgan. Quduqning 2 qismi suv yuzasidagi qismida ultra sonicning receiver qismi joylashtirilgan trig qabul qilib oladi shu bilan birga radio modulning receiver qismi joylashtirilgan.

Methods

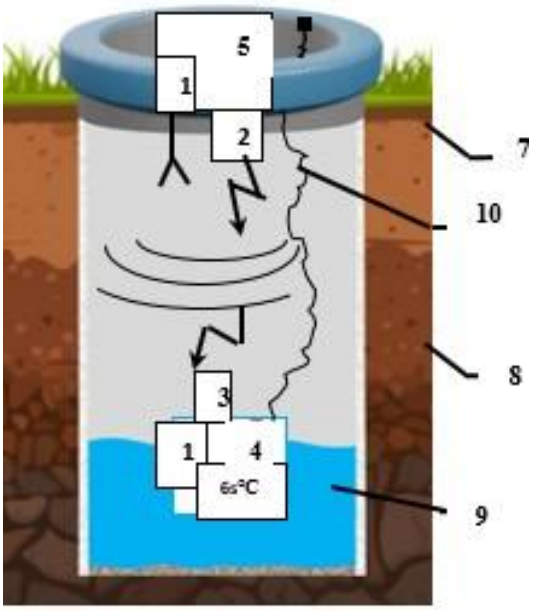
Ushbu maqolaning maqsadi quduqlardagi suv sathini kontaktsiz o'lchash masofasini va suv sifatini aniqligini oshirishdir.

Shu maqsada quduqga bir vaqtning o‘zida tovush va radioto'lqinni yaratish orqali erishiladi, bu tovush to'lqinining quduq boshidan suv sathigacha o'tish vaqti uchun boshlang'ich nuqta, tovush to‘lqinining o‘tish vaqtini o‘lchash va sozlash. muhit haroratini hisobga olgan holda gaz muhitidagi tovush tezligi,

$$D = Vs\ (℃) * T. \quad (1)$$

(1) formula bo‘yicha masofani aniqlash, bu yerda D – quduq og‘izdan suv yuzasigacha bo‘lgan masofa, $Vs.(℃)$ - tarqalish muhitining haroratini hisobga olgan holda gazsimon muhitdagi tovush tezligi, T - tovush to‘lqinining quduq og‘izdan suv yuzasiga tarqalish vaqti.

4-rasmda tavsiya etilgan usulni amalga oshirish diagrammasi ko‘rsatilgan [11].



4-rasm Quduqdagi suv sathini o‘lchash usulining blok diagrammasi

3.1 Suv Sathi va SifatiniAniqlash Usuli

1-Transsiver (radio to'lqinlarni qabul qiluvchi);
2- ultratovushni uzatuvchi (uzatuvchi);
3- ultratovushni qabul qiluvchi (qabul qiluvchi);
4-suv yuzasida mikrokontroller nazorati (suzuvchi qism);
5-quduq og'zidagi nazorat mikrokontrolleri - asosiy;
6- I2C harorat sensori
7- tuproq (er sathi);
8- quduq devori;
9 - quduq tubidagi suv yuzasi;
10 - ushlab turish chizig'i.

3.2 Data processing

Radioto'lqin gazsimon muhiti $3 * 10^8\ m/s$ tezlikda tarqaladi ya'ni, amaliy jihatdan bir zumda qabul qiluvchi 1 ning radio qabul qiluvchisiga yetib boradi, mikrokontroller uyg'onadi va suzuvchi qismi mikrokontrollerning taymeri ham yoqiladi va tovush to'lqini $3 * 10^2\ m/s$ tezlikda tarqaladi, ya'ni. $T2$ taymerini yoqish orqali radioto'lqinning suzuvchi qismining 1-qabul qiluvchining radio qabul qilish tizimiga radio to'lqinining kelishi vaqti bilan tovush tebranishlarining boshlanishini olish imkonini beruvchi radioto'lqindan 6 daraja kichikroq. Ovoz to'lqini ultratovush qabul qiluvchisiga 3 etib kelib, $T2$ vaqtini belgilash orqali taymerni

o'chiradi va shu bilan birga asosiy statsionar qismning taymerida T1 ortga hisoblash vaqtini yakunlash uchun javob radio to'lqini yuboriladi. Shunday qilib, yoqilgan. ikkala mikrokontroler 4 va 5, tovush to'lqinining og'izdan quduq suyuqlik darajasiga o'tish vaqti $T1$ va $T2$. Ushbu ikki tomonlama o'lchov tasodifiy o'lchovni bartaraf qiladi va aniqlikni oshiradi. Taymerlarning ko'rsatkichlariga ko'ra tovush to'lqinining o'tish vaqtini va gaz muhitidagi tovush tezligini bilish, harorat sensori ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda, suyuqlik sathidan og'izgacha bo'lgan masofa formula bo'yicha aniqlanadi[12].

$D = Vs(℃) * T$. Ushbu rejimda operatsiya usuli bir necha yil ichida amalga oshiriladi, ya'ni, suzuvchi qismi batareyalarining ishlash muddati quduqlarni kapital ta'mirlash davriga teng. Suzuvchi qismini ko'tarish va ushlab turish uchun ushlab turish ulangich mavjud(10). Shunday qilib, suzuvchi qismini u bilan ko'tariladi va batareyalar almashtiriladi[13].

Result and discussion

Yer osti suvlarining masofasi va haroratini o‘lchash qurilmasining blok diagramasi quduq boshidagi bosh modul, suzuvchi holatda quduq ichida joylashgan qismi, markaziy boshqaruv va manitoring tizimiga kompyuterdan iborat 3-qismdan tashkil topgan.

Taklif etilayotgan usul, ma'lum bo'lganlar bilan solishtirganda, aniqlashning yuqori aniqligiga ega, chunki to'g'ridan-to'g'ri suyuqlik sathida joylashgan va oraliqdagi gaz haroratni hisobga olgan holda o'lchanadi va bu ishonchlilikni oshiradi[14].

Taklif etilgan usulni gidrostatik quduqlarni suv sathini aniqlashda qo'llanishi ko’zda tutilgan.

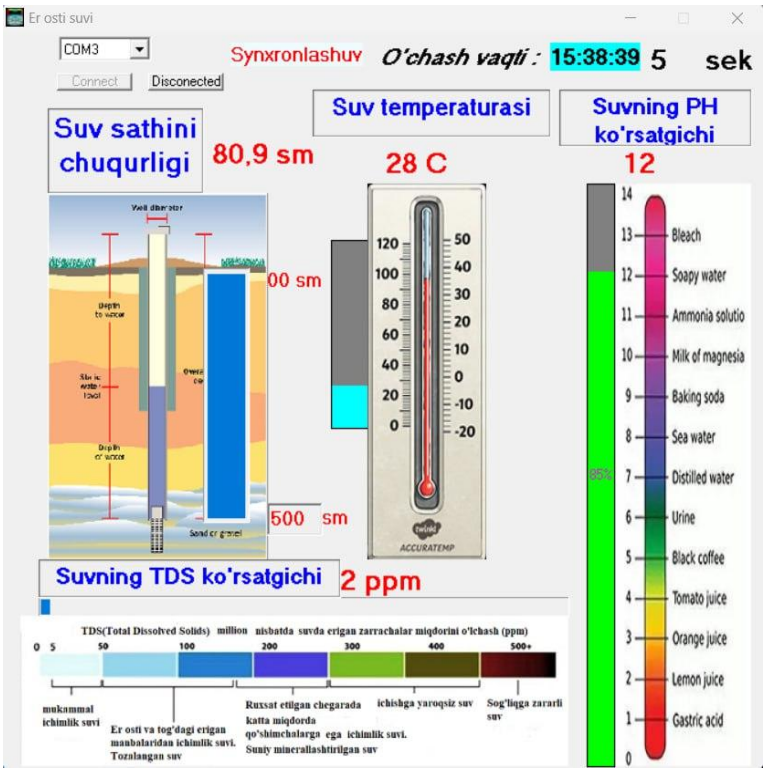
4.1 Simulation

Ishlab chiqan qurilmamiz uchun dasturiy taminot destop uchun Borland Delphi dasturlash tilida yaratildi va qurilmamiz bilan integratsiya qilindi. Dasturiy ta`minot interfaceti tashkil topgan sensorlarimizning o‘lchov (measurement) birliklari bilan .Bular suv sathini chuqurligini smda suv harorati ℃ da suvning PH (pH vodorod ioni kontsentratsiyasining o'lchovidir),va suvning TDS ko`rastgichi ppm (per one million parts of water) TDS yoki umumiy erigan qattiq moddalar - molekulyar, ionlangan yoki mikro-donali to'xtatilgan shakldagi suyuqlik tarkibidagi barcha noorganik va organik moddalarning birlashgan tarkibining o'lchovidir. Ilovamizning yuqori qismida joylashgan menyularimiz port tanlash buttonni va connect va disconnect buttonlari joylashgan Synxronlashuv qismi hamda o‘lchov vaqtini kuzatishimiz mumkin. Xar o`lchovni qaytadan boshlash 20 sekun seklda qaytotdan davom etiladi[15].

4.2 Prototype

Tavsiya qilayotgan qurilmamamiz yer osti suvlarinig 150 mgacha sathini aniqlab beradi va suvning eng kerakli parametrlari hisoblangan PH,TDS,Temperaturesini aniq o‘lchab bera oladi

Xozirda O‘zbekiston Respublikasining 3-ta viloyatida qurilmalarimiz qudug`larda urnatilgan va web ilovamizda ko‘rsatgichlarini tahlil qila olish imkonyatiga egamiz.



5-rasm Qurilmaning Destop uchun dasturiy taminoti

5-rasmdan biz o`lchov qurilmalaridan olingan malimotlarni aniq va har bir o ‘lchovlarga tegishli ko`rinishlarda monitoring qilish imkonyatiga ega bo`lamiz. Dasturimiz o‘lchov ko‘rsatgichlaridan ko‘rinib turibdiki Suv sathini chuqurligi 80,9sm,Suv harorati 20 ℃,Suvning Ph ko‘rsatgichi 12 Phda va suvning TDS ko‘rsatgichi 2ppm da bu ko‘rsatgichlar 20 sekunda qaytotdan sklda yangilanib turadi.

Toshkent viloyati

Qudug'ining ko'rsatgichlari

quduq_images/1_1.jpg?1=1

O'LCHANGAN VAQTI	SUV SATHI, SM	TEMPERATURA, 0C	SHURLANGANLIG TDS	ISHQOR MIQDORI PH
13 июня 2024 г. 15:39	234,0	28,0	2,0	12,0
13 июня 2024 г. 15:38	80,0	28,0	2,0	12,0
13 июня 2024 г. 15:38	67,0	28,0	2,0	12,0
13 июня 2024 г. 15:37	54,0	28,0	2,0	12,0
13 июня 2024 г. 10:34	225,0	27,0	24,0	14,0
13 июня 2024 г. 10:34	51,0	28,0	28,0	14,0
13 июня 2024 г. 10:34	49,0	156,0	24,0	14,0
13 июня 2024 г. 10:33	49,0	28,0	24,0	14,0
13 июня 2024 г. 10:33	50,0	28,0	24,0	14,0
13 июня 2024 г. 10:33	48,0	28,0	24,0	142,0

6-rasm Qurilmaning web ilova dasturiy taminoti

Web ilovamiz Python dasturlash tili uchun yuqori darajadagi veb-ramkasi Django frameworkda yaratilgan . Web dasturimiz yordamida qudug`ning ko`rsatgichlarini o`lchangan vaqti dovomida ko‘zatish va monitoring qilish imkonyatini beradi bu esa yillar davomida yig`ilgan aniq o‘lchovga asoslangan ma`limotlarni to‘plash va yillar kesimida taqoslash imkonyatlarini beradi.Bu esa yer osti suvlarining monitoring yuritishda imkonyatlarini oshiradi.

Conclusion.

Ushbu ishda ultratovush va radio to‘lqinlardan foydalangan holda yer osti suvlarining sathi, temperaturasi, kislotligi PH va sho‘rlanganligi TDS aniqlash masalalarini samarali yechimini topish haqida usullar, matematik modellar, qurilmalar hamda dasturiy taminotlarni yaratish haqida tavsiyalar berdik. Ushbu usullimiz yordamida 150 mgacha bo‘lgan yer osti suv sathini va sifatini aniq o‘lchash va yillar davomida monitoring yuritish imkonyatiga ega bo‘ldik hamda tuplangan malimotlarimizni yillar kesimida taqqoslash imkoyatlarini oshirdik. Shaxsiy kompyuterlar (destop) uchun ishlab chiqan qurilmamizni monitoring qiladigan dasturiy taminotini ishlab chiqdik shu bilan birga bir vaqtda ishlaydigan web ilova hamda telegram bottini ham ishlab chiqildi. Taklif qilayotgan qurilmamiz inson hayotiga zararli bo‘lgan moddalar bo‘lgan yer osti qudug`lariga inson aralashuvini kamaytirish imkonini beradi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dzhumanov Zh.Kh., Rajabov F.F., Kim E.V., Yakhshiboev R. Development of a model and calculation of the biosignal flow balance based on microcontrollers, ISSN2181-7812 2020. P.187-188.

2. Rajabov F.F., Dzhumanov Zh.Kh. and others. Quit the Project of the Development of A Device for Measuring Water Level Based on Ultrasound and Radio Wave. Eurasian Scientific Herald. ISSN (E): 2795-7365. In volume 20, of May 2023. P.116-121.

3. Rajabov F. Non-contact ultrasonic direct radiation metod for measuring the water level in wells and boreholes. ICISCT-2023. 28th, 29th and 30th of September 2023, TUIT, Tashkent, Uzbekistan

4. Rajabov F.F., Dzhumanov Zh.Kh. Development of a mathematical model and a software package for calculating items of the balance of information flow (for example, drinking water). IICS-2020.

5. Jamoljon Djumanov, Farkhat Rajabov, Kamola Abdurashidova, and Nodir Xodjaev Autonomous wireless sound gauge device for measuring liquid level in well. E3S Web of Conferences 401, 01063 (2023). https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101063

6. Abutaliev FB, Khabibullaev I. Solution of the problem of groundwater filtration in heterogeneous multilayer aquifers // Modern research methods and data processing in hydrogeology / Tr. State Enterprise "Institute GIDROINGEO" - T .: SAIGIMS, 1980. - Vol. 6. - S. 14- 20.

7. Baer Ya. Physical and mathematical foundations of water filtration.- M .: Mir, 1971.- 452p

8. Veselov V.V., Panichkin V.Yu., Miroshnichenko O.L. Solutions of inverse problems of geofiltration on mathematical models of hydrogeological objects // Sb. proceedings of the XXXII session of the Geological Congress. –Florence, Italy 2004. MES RK, Almaty, 2004. S. 417-426.

9. Dzhumanov Zh.Kh., Geoinformation technologies in hydrogeology. –T.GP “Institute HYDROINGO” 2016. 258s.

10. P. P. Nagevich and others. Criteria for the reliability of the initial information of experimental filtration works and geofiltration parameters calculated from them / Tez. report Rep. STC "Problematic issues of hydrogeology, engineering geology, geoecology and ways to solve them." -T. State Enterprise "Institute HYDROINGE", 2012.-P.25-28.

11. Umarov U.U., Khabibullaev I.Kh., Gracheva IN, Usmanov RN, Dzhumanov Zh.Kh. Prospects for the development of methodology for modeling hydrogeological systems on the basis of modern information technologies: Geology and mineral resources / -T., 2006. No. 2. - WITH. 52-55.

12. Fletcher K. Computational methods in fluid dynamics. - M .: Mir, 1991. - Vol. 1, 2. - 552 p.

13. Shestakov V.M. Applied Hydrogeology. - M .: Moscow State University, 2001.270 p

14. Operational water management, edited by Refsgaard J.C., Karalis E.A. EWRA: Balkema, Rotterdam, Netherlands, 1997. - p. 474.G.

15. Geographic information systems and mathematical modeling (GIS and MM) - B.M. Boleslavovich 2009

ECONOMY OF KNOWLEDGE IN THE EVOLUTION OF NEOCLASSICAL AND POST-SCHUMPETERIAN MODELS OF ECONOMIC GROWTH

Kholmirzaev Ulugbek Abdulazizovich, PhD,
Namangan State Technical University

Abstract: This article examines the system of knowledge economy, which affects the sustainable economic development of our country. The conditions of the formation of the knowledge economy in our country have been analyzed and conclusions have been drawn. It is also important to reveal the four wheels of economic development of Uzbekistan in the development of the knowledge economy.

Keywords: knowledge economy, institutionalism, scientific and technological revolution, human factor, science, education, intellectual capital, ICT, economic system

Аннотация: В данной статье рассматривается система экономики знаний, которая влияет на устойчивое экономическое развитие нашей страны. Проанализированы условия формирования экономики знаний в нашей стране и сделаны выводы. Также важно раскрыть четыре колеса экономического развития Узбекистана в развитии экономики знаний.

Ключевые слова: экономика знаний, институционализм, научно-техническая революция, человеческий фактор, наука, образование, интеллектуальный капитал, ИКТ, экономическая система.

Introduction. Economic development has risen to a new level in the present era and created a new system. In this system, investments in science, science, scientific research and innovative ideas took the main place, smart production and service became the basis of development. The world has entered a new system - the knowledge economy. Knowledge economy is a system of scientific research and scientific achievements in the economy, scientific and technical revolution, it is aimed at improving education and quality of life. The main factor in its development is scientific research, science and education. In addition, the main aspect and effect of this system is high technology, digital and nanotechnology, microchips, artificial intelligence.

As Uzbekistan also aims to keep pace with the countries of the world, it is impossible to achieve this without developing the knowledge economy. President of the Republic of Uzbekistan Sh. Mirziyoyev: "As we aim to turn Uzbekistan into a developed country, we can achieve this only through rapid reforms, science and innovation. For this, first of all, we need to educate new generation personnel who will be proactive reformers, who think strategically, who will be educated and qualified... Where there is no knowledge, there will be backwardness, ignorance and, of course, straying from the right path" [1]. The consistent economic policy implemented at the current stage of our country's development serves to increase the level of use of science, education and high-efficiency technologies in various fields. But this situation, in turn, requires the acceleration of scientific research in order to adapt science and education to the changing conditions and increase economic activity.

Review of literature on the subject

The theoretical-methodological problems of public-private partnership and the application of its mechanisms in the field of higher education were also researched by scientists of the Commonwealth of Independent States, and in their work a significant contribution was made to the development of the scientific-theoretical and methodological foundations of the development of management in the field, including: from the scientists of the Commonwealth of Independent States Varnavsky V.G., Klimenko A.V., Korolev V.A. [4], Molchanova O.P. [5], Belyy E.M,

Romanova I.B. [6] and others researched approaches to the classification of forms of public-private partnership, Trunova O.D., Silin M.V. Authors such as [7] conducted scientific research on the implementation of public-private partnership mechanisms in the field of higher education.

Taking into account the national characteristics, economists N.Yusupov and F.Karabayev in Uzbekistan studied some theoretical and methodological issues of the formation and development of public-private partnership within the framework of the United Nations Development Program [8].

Also, despite the fact that U.Djumaniyazov has conducted research aimed at improving corporate management mechanisms in the field of housing construction based on public-private partnership [9], in this scientific research, the problems that arise in the process of effectively applying public-private partnership mechanisms in the field of higher education and their elimination ways have not been researched as an object of independent research, today it is considered one of the urgent tasks to develop scientifically based recommendations and proposals for the introduction of public-private partnership mechanisms in the field in order to develop the higher education system in accordance with international standards.

Research methodology

Scientific observation, abstract-logical thinking, analysis and synthesis, comparative analysis, induction and deduction methods were used in the preparation of this article.

Analysis and results

The modern scientific and technological revolution continues to have a dynamic impact on all areas of life. All this is happening against the background of rapid introduction of new technologies, primarily information technologies. The theory of economic growth has undergone corresponding evolutionary changes. The formation of the knowledge economy was considered the main priority of the policy of economic growth, and the development of the theory of the knowledge economy was the result of the development of endogenous theories of economic growth, which was not only divided into endogenous factors, but also revealed the new quality of labor as a production resource that occupies the content of the category of human capital.

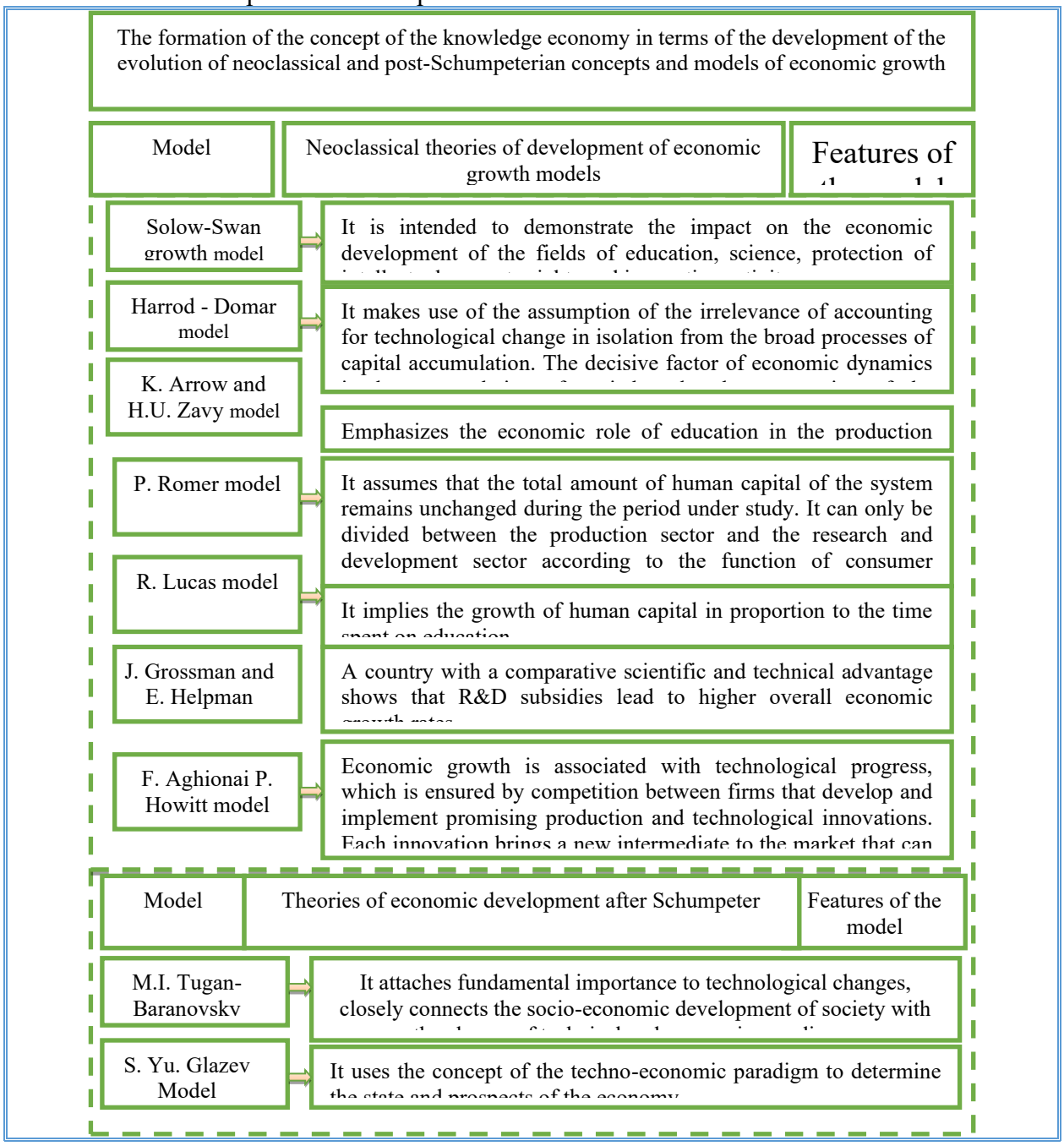
Since its inception, economics has faced various opinions, conclusions, decisions, and methodological approaches. The effective application of the theory of the knowledge economy largely depends on its conceptual understanding in the course of the evolution of neoclassical and post-Schumpeterian concepts and models of economic growth. Let's take a closer look at some of them (Picture 1).

The consequences of the global financial and economic crisis of 2007-2010 clearly showed the unsustainability of the existing economic development paradigm and economic growth models. In this new environment, the studies of the neo-Schumpeterian school on the impact of changes in technology and related production structure on economic development have become relevant.

One of the representatives of this school is M. Tugan-Baranovsky and his model of economic growth, which gives fundamental importance to technological changes, closely connects the socio-economic development of society with the change of technical and economic paradigms.[10] This idea was established under the name of "technological structure", following the terminology of scientists who use this term due to S. Glazev's work on the use of the concept of the techno-economic paradigm.[11]

Thus, the concept of knowledge economy is actually the successor to the development of neoclassical theories of economic growth and post-Schumpeterian theories of economic development. It formulates the latest conclusions of these theories from the point of view of real economic policy for both developed and developing countries, including the transition economy,

in the new conditions of globalization of world economic relations, and the urgent need to increase the national production competitiveness of all countries.



Picture 1. The development of neoclassical theories of economic growth in the context of the knowledge economy (summarized by the author)

Understanding the main laws of the development and change of techno-economic paradigms and their connection with the institutional structure of society is an important factor in the formation of economic policy. Important issues of economic development, such as the formation of economic development, innovative modernization of economic development, and the development of public-private partnership institutions, cannot be solved without forming a general paradigm, a system of basic principles and values of economic theory and practice.

The concept of "paradigm" can be understood as a system of forms, ideas and values of a concept that reflects its change, historical path to reach an ideal concept. Over the past fifty years, the theory has undergone significant changes, research standards, the quality and quantity of empirical material have increased, and the latest advances in mathematics and systems theory have been implemented. Therefore, the process of changing or reforming the existing economic paradigm is an important issue.

This study is also based on a number of works of scientists on the nature of scientific research [12], the problems of the formation and development of the knowledge economy[13], the formation of public-private partnerships [14], the following hypotheses were proposed and proved in this study (Table 1).

Table 1

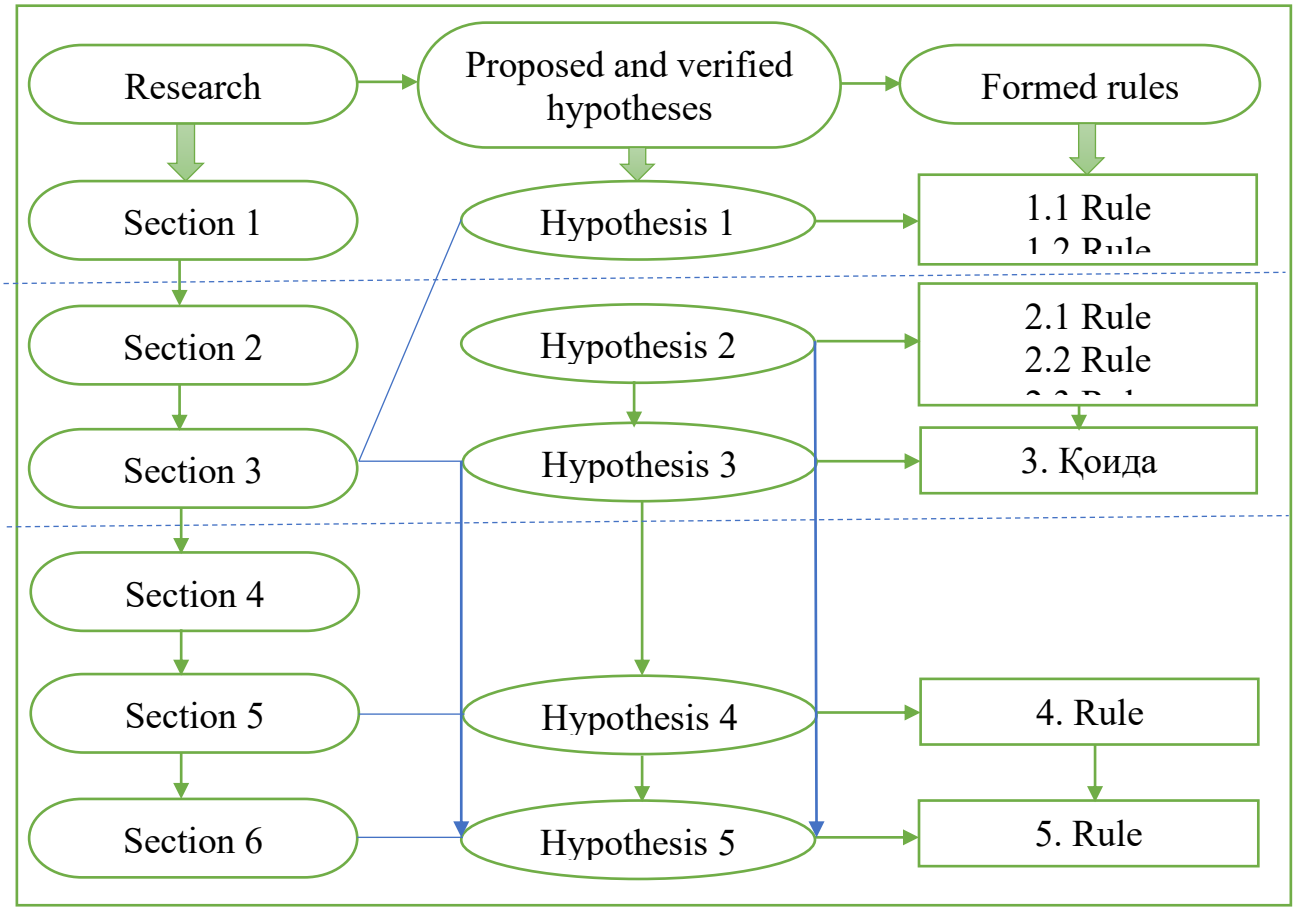
Concept of development of knowledge economy in the Republic of Uzbekistan and its regions with the help of public-private partnership

Hypothesis	Scientific way of knowing	Rules
Hypothesis 1: knowledge economy affects the competitiveness of the country	Economic and mathematical modeling; clustering; induction and de-duction; logical generalization; content analysis; theoretical analysis	(1.1) - strengthening the country's competitiveness is determined by the development of the knowledge economy; (1.2) - the level of development of the knowledge economy is characterized by its three components: innovative, educational and information communication technologies.
Hypothesis 2: Uneven development of the knowledge economy is observed in the regions of the Republic of Uzbekistan	Analysis and synthesis, induction and deduction, comparison, economic and mathematical modeling, clustering, sorting	(2.1) – is based on the level of economic development in regions and warehouses are different in different periods; (2.2) – is based on the formation of a clear system of indicators for evaluating the level of development of warehouse management; (2.3) - The importance of the uneven development of the economy in the regions of the Republic of Uzbekistan is emphasized by the development of the complex indicator, which has a three-stage structure and is developed as a very important component, based on the indices of information and communication technologies of innovation and the units established on the basis of the flow of PU.
Hypothesis 3: changing the uneven development of the knowledge economy is important for determining the state of the regions and support ing the	Analysis and synthesis; Induction and deduction; leveling; economic and mathematical modeling	(3) - to determine the regions of the Republic of Uzbekistan that require maximum support for economic development, using the methods of public-private partnership, determine the relevance of dividing them into insignificant space based on the rating of cluster data on warehouses.

knowledge economy in them.		
Hypothesis 4: The regions of the Republic of Uzbekistan are characterized by a deep differentiation of certain indicators of the basis for the development of public-private partnership.	Induction and deduction; matrix approach;	(4) - assessment of the foundations of public-private partnership development requires the formation of an adequate system of assessment indicators for two warehouses: infrastructure and investment-financial.
Hypothesis 5: promote and support knowledge-based economic development in regions based on a wide range of public-private partnership characteristics	Analysis and synthesis; induction and deduction; group alignment; economic and mathematical modeling; clustering, canonical correlation	(5) - the necessary intellectual development of the economy is known and the security of knowledge to support the development of public-private partnerships, which is necessary to ensure the readiness of the base for the development of public-private partnerships.

A systematic and logical diagram of connecting the assumptions and rules of the concept of development of the knowledge economy in the Republic of Uzbekistan and its regions with the means of public-private partnership is shown.

On the basis of the conducted research, the analysis of the basic rules of information-technocratic, humanistic-noosphere theories and the synergistic paradigm of scientific knowledge, the foreign practice of forming a knowledge economy by studying the evolution of neoclassical and post-Schumpeterian concepts and economic growth models, as well as issues of scientific research, problems of economic development , differentiation of regions according to the level of economic development, typology of regions, works of a number of scientists on the concept. The economic development of the Republic of Uzbekistan and its regions is formed with the help of public-private partnership based on interrelated assumptions, methods of scientific knowledge and the system of rules that reveal it. The positions of the hypotheses formed and put forward in the work and the concepts obtained based on them are reflected in this presented structural-logical mechanism.



Picture 2. The structural and logical mechanism of interlinking the assumptions and rules of the concept of the development of the knowledge economy in the Republic of Uzbekistan and its regions with the help of public-private partnership

Conclusions and suggestions

The analysis of studies on the problems of the methodology of scientific knowledge and the above hypotheses allows to choose specific alternative methods of their research and proof. The proof of the proposed hypotheses allows to form the concept of development of knowledge economy with the help of public-private partnership in the Republic of Uzbekistan and its regions.

Economic synergy within the concept of the knowledge economy, the theory of self-organization, overcoming the stereotypes of linear thinking and the idea of a world in which relations have a strictly causal character and chains are linear, considers economic processes as dynamic, self-organizing, and at the same time completely different categorical creates hardware and also provides a different understanding of previously used concepts. The synergetic effect must be taken into account when developing measures to solve socio-economic problems.

By applying the assumptions and rules of the concept of knowledge economy development in practice, it is possible to develop public-private partnership in Uzbekistan and in certain regions and to develop scientifically based measures to solve a number of socio-economic problems. Basing on the interrelated assumptions, methods of scientific knowledge and the system of rules that reveal it, which make up the paradigm of the economy of knowledge, allows

the socio-economic development of the Republic of Uzbekistan and its regions to achieve the country's competitiveness in the international arena.

References

1. Address of the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev to the Oliy Majlis. / People's word, January 25, 2020. - p.3.
2. Decision of the President of the Republic of Uzbekistan on measures to implement the "Uzbekistan – 2030" strategy in 2023 in a timely manner PQ-300 dated 11.09.2023, https://lex .uz/ru/docs/ 6600390?ONDATE=24.11.2023
3. Tashmatov Sh., Khasankhonova N. History of economic teachings. Study guide. T.: "ECONOMIC WORLD", 2020.
4. Варнавский В.Г., Клименко А.В., Королев В.А. Государственно-частное партнёрство. Теория и практика. М: Высшая школа экономики, 2010. 228 с.
5. Молчанова О.П. Государственно-частное партнёрство в образовании: сб. научн. тр. / МГУ им. М.В. Ломоносова; [под ред. О.П. Молчановой, А.Я. Лившина]. М.: Университет книжный дом, 2009. 242 с.
6. Белый Е.М., Романова И.Б. Государственно-частное партнёрство в высшем образовании: направления взаимодействия // Интеграция образования. 2010. N 3. С. 3-8.
7. Трунова О.Д., Силин М.Н. Особенности реализации государственно-частного партнёрства в сфере образования в России и за рубежом // ARSADMINISTRANDI. 2015. С. 82–95.
8. Юсупов Н., Карабаев Ф. Теория и практика государственно-частного партнерства. Учебный модуль. Под.редак. А.Э.Шайхова Ташкент, 2013/www.undp.uz
9. Джуманиязов У.И. Давлат-хусусий шерикчилиги асосида уй-жой қурилиши соҳасида корпоратив бошқарув механизмларини такомиллаштириш: и.ф.ф.д. ... дис. автореф. – Т.: ТДИУ, 2018. – 27 б.
10. Бажал Ю. М. Знанная экономика – экономика конкурентоспроможности / В кн. : Информационное сообщение. Шлях Украины. –К., Библиотека информационного суспильства. 2004. С. 219. 224.
11. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. – М. : Владар. – 2003. – 310 с.
12. Гейман О. А. Нелинейность экономики и неравномерность развития регионов : монография / О. А. Гейман; НАН Украины, Науч.–исслед. центр индустр. проблем развития. – Х. : ИНЖЭК. – 2009. – 427 с.;
13. Кун Т. Структура научных революций / Т. Кун – М. : Прогресс. – 1977. – 300 с.
14. Пушкарь А. И. Основы научных исследований и организация научно-исследовательской деятельности: Учеб. пособие / А. И. Пушкарь, Л. В. Потрашкова. – Х. : ИД «ИНЖЭК», 2008. – 280 с.
15. Кацуба А. В. Экономика знаний или знаниеемное хозяйство: альтернатива в условиях выживания человечества знаний /А. В. Кацуба // Социальная экономика. – 2008.– №3–4. – С. 146–152.; Зиновьева И. В. Измерение экономики знаний: теория и практика / И. В. Зиновьева, Л. Э. Миндели, О. А. Соломенцева. Сост. и общая редак. Л. К. Пипия. – М.: Ин–т проблем развития науки РАН, 2008. – 191 с.; Гузар В. Е. Экономика знаний и ее перспективы для Украины / В. Э. Гузар // Региональная экономика. – 2009. – №1. – С.27–35.; Гриньов А. В. Знання як основний ресурс сучасної економіки / А. В. Гриньов, О. А. Компанієць // Академічний огляд. – 2010. – № 1 (32). – С. 16–21.
16. Евенко В. В. Государственно–частное партнерство как инструмент развития инновационной экономики [Электронний ресурс] / В. В. Евенко, В. Ю. Солдатенков. – Режим доступа : www.tu–bryansk.ru/doc/psih/evenko.doc.;

17. Дерябина М. А. Государственно–частное партнёрство: теория и практика / М. А. Дерябина // Вопросы экономики. – 2008. – №8. – С. 61–77.
18. Вдовенко Ю. С. Партнерство як основа розвитку відносин у сучасних соціально–економічних системах / Ю. С. Вдовенко // Зборник наукових праць Київського університету економіки і технологій транспорту : Серия "Економика и управлення". – Вип. 9. – КУЕТТ, 2007. – С. 198–202.
19. Бутенко Я. Частно–государственное партнёрство: эффективный инструмент взаимодействия / Я. Бутенко // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 7. – С. 44–51.

YARIMO'TKAZGICHLARGA DOIR MASALALARNI YECHISHDA PYTHON DASTURLASH TILIDAN FOYDALANISH

Kamalova Nilufar Ilxomovna, katta o'qituvchi, PhD
Buxoro davlat universiteti "Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari" kafedrasi
Gulmurodov Muhriddin Raxmatilla o'g'li, talaba,
Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya. Bugungi kunda yarim o'tkazgichlar muhim ahamiyat kasb etadi. Python dasturlash tili, o'zining soddaligi, ko'p funksiyali kutubxonalari va ochiq manba kodi tufayli, yarimo'tkazgichlarga oid masalalarni hal qilish uchun ideal tanlovdir. Ushbu maqolada biz Python dasturlash tilidan foydalanib, yarimo'tkazgichlarga doir masalalarni qanday hal qilish mumkinligi, Pythonning tegishli kutubxonalarini qanday ishlatish mumkinligi va turli xil misollarni ko'rib chiqamiz.

Kalit so'zlar: yarimo'tkazgichlar, python, tkinter, python kutubxonalari, transistor, kuchlanish

Аннотация. Сегодня полупроводники становятся все более важными. Язык программирования Python, благодаря своей простоте, многофункциональным библиотекам и открытому исходному коду, является идеальным выбором для решения проблем, связанных с полупроводниками. В этой статье мы рассмотрим, как решить проблемы, связанные с полупроводниками, используя язык программирования Python, как использовать соответствующие библиотеки Python и различные примеры.

Ключевые слова: полупроводники, Python, tkinter, библиотеки Python, транзистор, напряжение

Kirish. Hozirgi zamon texnologiyalari rivojlanishi bilan yarimo'tkazgichlar tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Kompyuterlar, smartfonlar, avtomobillar, tibbiyot asboblari va boshqa ko'plab texnologiyalar yarimo'tkazgichlarga asoslangan. Ularning xususiyatlari va ishlash mexanizmlarini tushunish bugungi kunda muhimdir. Shu bilan birga, yarimo'tkazgichlarga doir masalalarni samarali hal qilish uchun dasturlash tilidan foydalanish zarur.

Yarimo'tkazgichlar texnologiyasi bugungi dunyoda juda muhim rol o'ynaydi, chunki u bizning hayotlarimizni o'zgartiradigan ko'plab qurilmalar va tizimlarni ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

Yarimo'tkazgichlar texnologiyasi quyidagi sohalarda muhim rol o'ynaydi: Elektronikda protsessorlar, xotira, ekranlar, simsiz aloqa va boshqa komponentlarni yaratish uchun; Routerlar, serverlar va boshqa tarmoq jihozlarining ishlashi yarimo'tkazgichlarga bog'liq. O'yin konsollari

va media pleerlar ushbu qurilmalarning protsessorlari, grafik kartalari va xotirasini ta'minlaydi. Yarimo'tkazgichlar avtomobillarni boshqarish, xavfsizlik tizimlari, sensorlar va boshqa muhim komponentlarni ishlab chiqarish hamda elektr motorlari va batareyalarni boshqarish uchun ishlatiladi.

Sanoatda ham yarim o'tkazgichlardan foydalaniladi. Jumladan, robotlarni boshqarish, sensorlarni ishlab chiqarish va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish uchun energiyani tejashga va energiya samaradorligini oshirishga foydalaniladi.

Tibbiyotda ham yarimo'tkazgichlarning o'ziga xos o'rni bor. Yarimo'tkazgichlar tibbiy skanerlash, diagnostika qurilmalari va davolash uskunalarini ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi. Ular genomika, proteomika va boshqa biotibbiyot tadqiqotlarini olib borish uchun ishlatiladi.

Umuman olganda, yarimo'tkazgichlar texnologiyasi bugungi dunyoda deyarli barcha sohalarda o'z rolini o'ynaydi. Uning rivojlanishi bizning hayotlarimizni o'zgartiradigan yangi texnologiyalarni yaratishga imkon beradi.

Metodlar. Fizika hozirda juda murakkab va ko'p tarmoqli soha hisoblanadi. Ko'plab masalalarni qo'lda yechish qiyin yoki imkonsizdir. Dasturlash tillari, xususan Python, fizik masalalarni yechishda, murakkab hisoblashlarni amalga oshirishda, ma'lumotlarni tahlil qilishda va simulyatsiyalar yaratishda yordam beradi.

Fizik masalalarni yechishda Python dasturlash tilidan foydalanishning bir nechta sabablari bor:

- Python juda ko'p turli xil kutubxonalarni taklif etadi, bu esa fizikada keng qo'llaniladigan matematik funksiyalar, raqamli hisoblash, ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya kabi vazifalarni bajarishga imkon beradi.
- NumPy, SciPy, Matplotlib, SymPy va Pandas kabi kutubxonalar fizik masalalarni yechishda juda foydali vositalardir.
- Python boshqa dasturlash tillariga qaraganda o'rganish osonroq. Uning sodda sintaksisi va foydalanuvchiga do'stona tuzilishi boshlang'ich darajadagi foydalanuvchilarga tezda dasturlashni o'rganishga imkon beradi.
- Python raqamli simulyatsiyalarni yaratishda juda yaxshi vositadir. Fizik modellardan foydalanib, turli xil hodisalarni simulyatsiya qilish va tajriba natijalarini tahlil qilish mumkin.
- Fizikada to'plangan ma'lumotlarni tahlil qilishda Pythonning ahamiyati katta. Ma'lumotlarni tozalash, tahlil qilish, vizualizatsiya qilish va modellarni yaratishda Python samarali vositadir.

Natija

Quyidagi masala berilgan bo'lsin:

Bir NPn tranzistorli kuchaytirgichning bazasiga 100 kOhm qarshilik ulangan. Tranzistorda beta = 100 va bazaning oqimining 10 uA bo'lishini istaymiz. Bazaga ulangan kuchlanishni toping.

Ushbu turdagi masalani python dasturlash tilida bajarishni ko'rib chiqamiz. Ushbu dastur tranzistorning bazasiga ulangan kuchlanishni hisoblashga yordam beradi. Buni Tkinter kutubxonasi yordamida tuzamiz.

Avval "Tranzistor kuchlanishini hisoblash" nomli oynani yaratamiz.

```
import tkinter as tk

window = tk.Tk()
window.title("Tranzistor kuchlanishini Hisoblash")
```

Oynaga kerakli komponentlarni hosil qilamiz:

```
beta_label = tk.Label(window, text="Beta (β):")

ib_label = tk.Label(window, text="Bazaning oqimi (I<sub>B</sub>):")

rb_label = tk.Label(window, text="Bazaga ulangan qarshilik (R<sub>B</sub>):")

natija_label = tk.Label(window, text="")



beta_entry = tk.Entry(window)

ib_entry = tk.Entry(window)

rb_entry = tk.Entry(window)



hisobla_button = tk.Button(window, text="Hisobla", command=hisobla)
```

Ushbu komponentlarni oynaga grid metodi bilan joylashtiramiz.

```
beta_label.grid(row=0, column=0, padx=5, pady=5)

beta_entry.grid(row=0, column=1, padx=5, pady=5)



ib_label.grid(row=1, column=0, padx=5, pady=5)

ib_entry.grid(row=1, column=1, padx=5, pady=5)



rb_label.grid(row=2, column=0, padx=5, pady=5)

rb_entry.grid(row=2, column=1, padx=5, pady=5)



hisobla_button.grid(row=3, column=0, columnspan=2, padx=5, pady=5)



natija_label.grid(row=4, column=0, columnspan=2, padx=5, pady=5)
```

kod oxirida mainloop ni joylashtiramiz.

```
window.mainloop()
```

Yuqorida tugmahisobla funksiyasiga bog'langan. Endi shu funksiyani hosil qilamiz:

```
def hisobla():
    try:
        beta = float(beta_entry.get())
        ib = float(ib_entry.get())
        rb = float(rb_entry.get())

        vb = ib * rb
        natija_label.config(text=f"Bazaga ulangan kuchlanish: {vb:.2f} V")
    except ValueError:
        natija_label.config(text="Iltimos, barcha qiymatlarni to'g'ri kiriting.")
```

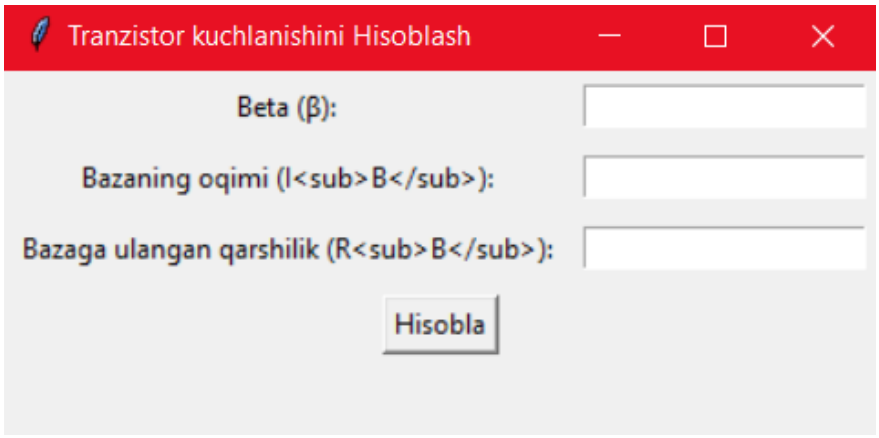
Dasturning umumiy ko'rinishi:

```
import tkinter as tk


def hisobla():
    try:
        beta = float(beta_entry.get())
        ib = float(ib_entry.get())
        rb = float(rb_entry.get())

        vb = ib * rb
        natija_label.config(text=f"Bazaga ulangan kuchlanish: {vb:.2f} V")
    except ValueError:
        natija_label.config(text="Iltimos, barcha qiymatlarni to'g'ri kiriting.")
```

```
# Asosiy oynani yaratish
window = tk.Tk()
window.title("Tranzistor kuchlanishini Hisoblash")

# Yorliqlarni yaratish
beta_label = tk.Label(window, text="Beta (β):")
ib_label = tk.Label(window, text="Bazaning oqimi (I<sub>B</sub>):")
rb_label = tk.Label(window, text="Bazaga ulangan qarshilik (R<sub>B</sub>):")
natija_label = tk.Label(window, text="")

# Kirish maydonlarini yaratish
beta_entry = tk.Entry(window)
ib_entry = tk.Entry(window)
rb_entry = tk.Entry(window)

# Tugmani yaratish
hisobla_button = tk.Button(window, text="Hisobla", command=hisobla)

# Yorliqlar va kirish maydonlarini joylashtirish
beta_label.grid(row=0, column=0, padx=5, pady=5)
beta_entry.grid(row=0, column=1, padx=5, pady=5)
ib_label.grid(row=1, column=0, padx=5, pady=5)
ib_entry.grid(row=1, column=1, padx=5, pady=5)
rb_label.grid(row=2, column=0, padx=5, pady=5)
```

```
rb_entry.grid(row=2, column=1, padx=5, pady=5)

hisobla_button.grid(row=3, column=0, columnspan=2, padx=5, pady=5)

natija_label.grid(row=4, column=0, columnspan=2, padx=5, pady=5)



window.mainloop()
```

Dastur quyidagi interfeysga ega bo'ladi:



1-rasm. Tranzistor kuchlanishini hisoblovchi dastur.

Muhokamalar

Yarimo'tkazgichlar texnologiyasi tobora murakkablashib bormoqda. Python kabi dasturlash tillari, uning raqamli simulyatsiya va modellashtirish qobiliyatlari orqali, muhandislarga yarimo'tkazgichlarni loyihalash va ishlab chiqish jarayonlarini samarali boshqarishga imkon beradi. Yarimo'tkazgichlar simulyatsiyasi dasturi SPICEga Python asosidagi interfeyslarni qo'shish, bu muhandislarga loyihalarni avtomatlashtirishga va kompleks simulyatsiyalarni osonlikcha amalga oshirishga yordam beradi. Ushbu texnologiyada mashina o'rganishi kabi texnologiyalarni qo'llash tobora o'sib bormoqda. Bu texnologiyalar, masalan, yangi materiallarni ishlab chiqish, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va yarimo'tkazgichlar ishlashiga oid ma'lumotlarni tahlil qilishda yordam berishi mumkin. Python, bu sohalarda keng qo'llaniladigan dasturlash tili bo'lganligi sababli, bu jarayonda muhim rol o'ynaydi.

Pythonning kutubxonalari, TensorFlow va PyTorch, yarimo'tkazgichlarni loyihalash va ishlab chiqarishda ma'lumotlarni tahlil qilish va modellashtirishda muhim vositalar bo'lib xizmat qilishi mumkin. Yarimo'tkazgichlar ishlab chiqarish jarayonlari juda murakkab va aniqlikni talab qiladi. Pythonning avtomatlashtirish qobiliyatlari bu jarayonlarni yanada samarali va aniq qilishga yordam beradi. Python, robotlar va avtomatlashtirilgan tizimlarni boshqarishda ishlatilishi mumkin, bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali qiladi. Yarimo'tkazgichlar sanoatida to'plangan ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish juda muhimdir. Python, NumPy, Pandas, Matplotlib va Seaborn kabi kutubxonalari yordamida bu

vazifalarni osonlikcha bajarish mumkin. Python, ishlab chiqarish jarayonlarini kuzatish va optimallashtirish uchun ma'lumotlarni tahlil qilishda ishlatilishi mumkin.

Xulosa

Python, yarimo'tkazgichlar texnologiyasining kelajagi uchun zarur bo'lgan, murakkab dizayn, simulyatsiya, mashina o'rganishi, avtomatlashtirish va ma'lumotlarni tahlil qilish kabi sohalarda muhim rol o'ynaydi. Uning soddaligi, ko'p funksiyali kutubxonalari va jamoatchilikning keng qo'llab-quvvatlashi uni ushbu sohada kuchli vositaga aylantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ilkhomovna K. N. How to create professional video content in python //World scientific research journal. – 2024. – T. 26. – №. 1. – C. 108-112.

2. Ilxomovna K. N., Akmalovna I. M. Using the problem-based design method in teaching programming languages //Academia Repository. – 2023. – T. 4. – №. 12. – C. 1-7.

3. Камалова Н. И., Бадриддинова Г. М. Симбиоз цифрового и аналитического мышления: взаимная интеграция программирования и математического анализа в современном мире //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2023. – T. 2. – №. 12. – C. 167-171.

4. Камалова Н. И. и др. Optimal kod yozish san'ati //Proceedings of Scientific Conference on Multidisciplinary Studies. – 2023. – T. 2. – №. 12. – C. 39-43.

5. Камалова Н. И., Азимов И. И. Интеграция программирования с физикой: практические методы и задачи //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2023. – T. 2. – №. 12. – C. 79-85.

О РАЗРАБОТКЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МАСЛЯНЫХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Юсупов Д.Е., доцент,
Институт проблем энергетики Академии наук Республики Узбекистан
Исмоилов И.К.,
Ферганский политехнический институт

Annotatsiya: Moyli kuch transformatorlarining issiqlik holatini baholash algoritmini amalga oshiradigan simulyatsiya modeli ishlab chiqildi. Model transformatorning tashqi harorati va pasport xususiyatlari to‘g‘risidagi ma‘lumotlarga asoslanib, faol elementlarning (magnit o‘zagi va o‘rashlar) haroratini hisoblash va sovutish tizimining samaradorligi orqali moyli kuch transformatorini baholash imkonini beradi, bu esa mumkin bo‘lgan nosozliklarni taxmin qilish imkonini beradi. Ushbu ishda tezkor diagnostika vaqtida tarnsformator bakida o‘lchangan tashqi harorat va pasport ma‘lumotlari asosida moyli quvvat transformatorlarining issiqlik tizimini orqali moyli kuch transformatorini baholash uchun simulyatsiya modeli ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: transformator moyi, transformator, diagnostika, imitatsiya, model, ekspress, texnik holat

Abstract: A simulation model has been developed that implements an algorithm for assessing the thermal state of oil power transformers. Based on information about the external temperature and the passport characteristics of the transformer, the model allows you to calculate the temperature of the active elements (magnetic core and windings) and evaluate the oil power transformer through the efficiency of the cooling system, which allows possible failures to guess. In this paper, a simulation model for assessing an oil power transformer through the thermal system of oil power transformers based on the external temperature measured in the transformer tank and passport data during express diagnostics has been developed.

Key words: transformer oil, transformer, diagnostics, imitation, model, express, technical condition.

Аннотация: Разработана имитационная модель, реализующая алгоритм оценки теплового состояния масляных силовых трансформаторов. На основе информации о внешней температуре и паспортных характеристиках трансформатора модель позволяет рассчитать температуру активных элементов (магнитопровода и обмоток) и оценить масляный силовой трансформатор через эффективность системы охлаждения, что позволяет возможные неудачи позволяет догадаться. В данной работе разработана имитационная модель оценки масляного силового трансформатора через тепловую систему масляных силовых трансформаторов на основе внешней температуры, измеренной в баке трансформатора, и паспортных данных при экспресс-диагностике.

Ключевые слова: трансформаторное масло, трансформатор, диагностика, имитация, модель, экспресс, техническое состояние

Введения. Масляные силовые трансформаторы являются ключевыми элементами в обеспечении стабильной работы электроэнергетической системы [1-2]. Они выполняют функции преобразования электрической энергии с одной напряженности на другую, что позволяет эффективно передавать энергию на большие расстояния с минимальными потерями [2-7]. Эти трансформаторы обеспечивают надежное и бесперебойное электроснабжение, что особенно важно для поддержания работы критически важных объектов, таких как промышленные предприятия, больницы, транспортные системы и другие инфраструктуры [3-8]. Надежная работа масляных силовых трансформаторов способствует снижению риска аварий и перебоев в электроснабжении, что, в свою

очередь, обеспечивает стабильность и безопасность энергетической системы в целом [4-11].

По данным текущей статистики, более 60% масляных силовых трансформаторов в эксплуатации уже более 25 лет [1-22]. С каждым годом количество таких трансформаторов увеличивается, поскольку новые устройства постепенно стареют и переходят в категорию долгосрочной службы. Это свидетельствует о том, что значительная часть электроэнергетической инфраструктуры основана на оборудовании с длительным сроком эксплуатации, что может приводить к увеличению вероятности отказов и неисправностей из-за естественного износа и старения компонентов [1-9].

В этой связи диагностика масляных силовых трансформаторов играет ключевую роль и должна рассматриваться как неотъемлемая часть, напрямую связанная с устойчивой и надежной работой электроэнергетических систем [5-13]. Своевременная диагностика позволяет выявлять потенциальные неисправности на ранних стадиях, оценивать степень износа и принимать превентивные меры для продления срока службы оборудования [3-7]. Это не только способствует поддержанию высокого уровня надежности и безопасности энергоснабжения, но и позволяет существенно сократить затраты, связанные с аварийными заменами и внеплановыми ремонтами [6-9]. Таким образом, регулярная диагностика и обслуживание масляных силовых трансформаторов являются критически важными мерами для обеспечения долгосрочной устойчивости и эффективности всей энергетической инфраструктуры [2-6].

Диагностику масляных силовых трансформаторов следует рассматривать как важнейший элемент, напрямую связанный с поддержанием устойчивой работы электроэнергетических систем [4-7]. Практика регулярного диагностирования этих трансформаторов позволяет более эффективно управлять энергоресурсами, планировать ремонтные работы и обеспечивать стабильное и бесперебойное энергоснабжение, что, в свою очередь, положительно сказывается на экономике и надежности всей энергетической инфраструктуры [7-26].

Замена, обновление или капитальный ремонт масляного силового трансформатора требуют значительных финансовых вложений и временных ресурсов. Однако своевременная диагностика позволяет выявлять потенциальные неисправности на ранних стадиях и устранять их с минимальными затратами [8-31]. Это позволяет не только избежать крупных расходов на капитальный ремонт или замену оборудования, но и значительно продлить срок службы существующих трансформаторов [12-30].

Регулярная проверка технического состояния масляных силовых трансформаторов помогает предотвратить потерю эффективности работы, вызванную проблемами с охлаждением или другими дефектами [11-19]. Диагностика также позволяет выявить возможные отклонения от нормы и своевременно устранить их, что минимизирует риски отказов и аварий [14-19].

Кроме того, соответствие нормативным требованиям и стандартам имеет важное значение [22-31]. В разных странах существуют специфические международные требования к техническому обслуживанию и диагностике электрооборудования[15-29]. Регулярное выполнение этих требований помогает обеспечивать высокий уровень надежности оборудования, предотвращать аварийные ситуации и поддерживать стабильность электросетей [13-13].

Диагностика играет ключевую роль в удовлетворении вышеперечисленных требований [12-21]. На основании полученных результатов диагностических исследований разрабатываются планы ремонтов, что значительно упрощает процесс планирования и создает широкие возможности для оптимизации организационной работы [14-22]. Регулярная диагностика масляных силовых трансформаторов также позволяет минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду, предотвращая утечку

масла и других вредных веществ [5-11]. Таким образом, непрерывный мониторинг состояния оборудования помогает снизить его экологический след и способствует защите окружающей среды [12-19].

Цель данной научной работы - использование метода нечеткой логики в экспресс-диагностике состояния системы охлаждения масляного силового трансформатора [19-23]. Этот подход предполагает анализ оборудования в рабочем состоянии на основе паспортных данных, величины нагрузки, параметров бака и внешней температуры [21-31]. Применение метода нечеткой логики позволяет более точно оценить текущее состояние трансформатора и принять своевременные меры по его обслуживанию и ремонту, что повышает общую надежность и эффективность работы электроэнергетической системы [1-31].

Теоретическое обсуждение. Для оценки состояния системы охлаждения масляных силовых трансформаторов, эксплуатируемых в электрических сетях, собираются данные о температуре бака трансформатора и окружающей среды. Эти данные позволяют выявить возможные отклонения в работе системы охлаждения и принять своевременные меры для предотвращения перегрева и выхода оборудования из строя.

На основе экспериментальных данных была разработана имитационная модель экспресс-оценки состояния системы охлаждения масляного силового трансформатора с использованием программы Matlab. Эта модель позволяет проводить быстрый и точный анализ параметров работы трансформатора в реальных условиях эксплуатации, что способствует улучшению мониторинга его состояния, оперативному реагированию на изменения в работе системы охлаждения и принятию обоснованных решений по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Основными параметрами, описывающими состояние системы охлаждения масляного силового трансформатора, температура бака ($T_{tb.rans}$), температура наружного воздуха (T_t), потери активной мощности на холостом ходу (ΔP_{xx}), потери активной мощности при нагрузки ($\Delta P_{n.trans}$), номинальная мощность ($P_{n.trans}$), высокое и низкое напряжение (U_{1n}, U_{2n}).

Нарушение технического состояния магнитопровода и катушки, являющихся основными источниками тепла в процессе работы масляного силового трансформатора, приводит к изменению процесса теплообмена внутри устройства. Это вызывает изменения в температурном режиме, что может указывать на наличие повреждений в сердечнике или катушке трансформатора.

Повреждения магнитопровода и катушки имеют характерные тепловые изменения: при возникновении дефектов или износа в этих компонентах происходит аномальное повышение температуры, не соответствующее нормальным рабочим условиям. Такие изменения могут быть вызваны ухудшением изоляции, короткими замыканиями в обмотках, механическими повреждениями или износом материалов. Эти тепловые отклонения позволяют выявить потенциальные проблемы на ранних стадиях и принять необходимые меры для предотвращения серьезных повреждений и сбоев в работе трансформатора, что повышает его общую надежность и продлевает срок службы.

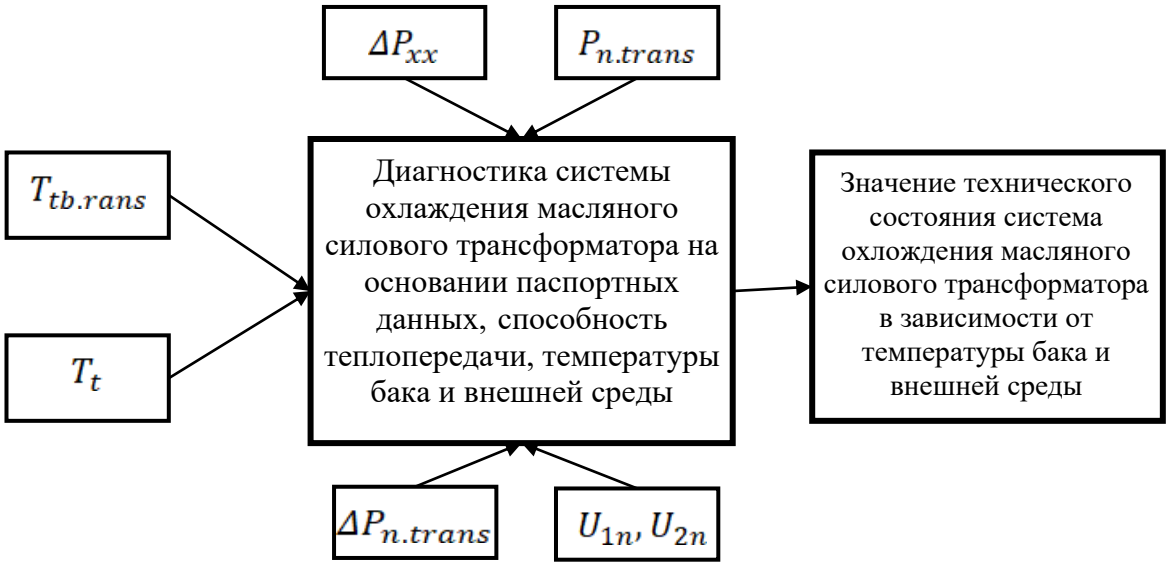


Рисунок 1. Структурная схема определения значения состояния система охлаждения масляного силового трансформатора по температуре бака и масла

В качестве входных переменных для оценки технического состояния системы охлаждения масляного силового трансформатора были приняты: Потеря активной мощности без нагрузки (ΔP_{xx}), потери активной мощности при нагрузки ($\Delta P_{n.trans}$), номинальная мощность ($P_{n.trans}$), высокое и низкое напряжение (U_{1n}, U_{2n}), tank temperature ($T_{tb.rans}$) температура наружного воздуха (T_t).

Для диагностики системы охлаждения масляных силовых трансформаторов, работающих в электрических сетях, использовалось правило “если-то”. Согласно этому правилу: если температура масляного трансформатора находится в рабочем диапазоне и если магнитопровод и катушка исправны, то температура бака должна быть нормальной.

Для анализа состояния трансформатора числовые показатели, отражающие эту ситуацию, преобразовывались в лингвистические переменные с помощью специальных правил. При этом использовался метод нечеткой логики, который позволяет учитывать неопределенность и неточность входных данных. Метод нечеткой логики позволяет формулировать более гибкие и адаптивные правила диагностики, обеспечивая надежную оценку состояния оборудования даже при отсутствии точных количественных данных. Это повышает точность и эффективность мониторинга состояния трансформаторов, что позволяет своевременно выявлять потенциальные проблемы и минимизировать риски неисправностей. Правило “если-то” использовано для диагностики системы охлаждения масляных силовых трансформаторов, работающих в электрических сетях. Если температура масляного силового трансформатора находится в рабочем диапазоне, если магнитопровод и катушка находятся в исправном состоянии, то температура бака должна быть нормальной.

Показатели, отражающие эту ситуацию, приводились в числовых значениях и использовались специальные правила для их преобразования в лингвистические показатели. Мы использовали метод нечеткой логики.

На основе метода нечеткой логики имитационная модель была реализована в следующей последовательности. Связь между входными и выходными переменными осуществляется по правилу “Если-то”. Анализ взаимосвязи между активной рассеиваемой мощностью, номинальной мощностью, высоким и низким напряжением, температурой бака и внешними температурными параметрами системы охлаждения в условиях

эксплуатации - “B”, тогда состояние системы охлаждения масляного силового трансформатора может быть “B”.

Оценка выходных и входных переменных производилась с использованием десяти символов: “A+”, “A”, “A-”, “B+”, “B”, “B-”, “C+”, “C”, “C-” , “F”, “F-”.

На рисунке 2 представлена функция нечеткой логики Мамдани, которая используется для изменения значения состояния выходной переменной с целью оценки состояния системы охлаждения силового масляного трансформатора. Модель Мамдани основывается на правилах вида “если-то” и применяет нечеткие множества для обработки входных данных, таких как температура масла, состояние магнитопровода и катушки. Эти входные данные преобразуются в нечеткие лингвистические переменные, которые затем используются для определения выходного значения - состояния системы охлаждения.

Функция Мамдани позволяет интерпретировать изменения в параметрах работы трансформатора, отображая их в виде изменяющейся выходной переменной, что дает возможность оценить эффективность охлаждения трансформатора. Использование нечеткой логики в этом контексте помогает учесть неопределенности в измерениях и создать более точную модель, которая отражает реальное состояние оборудования и помогает принимать обоснованные решения по его обслуживанию и ремонту.

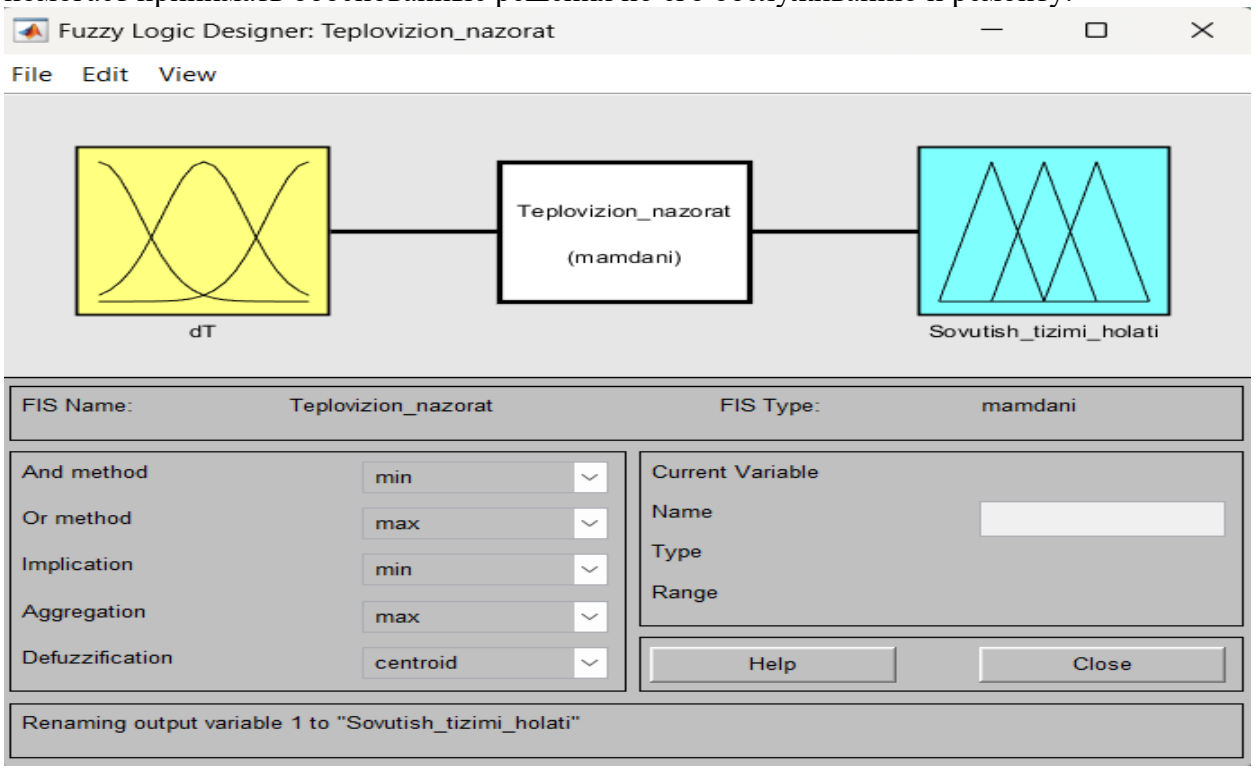


Рисунок 2. Схема оценки системы охлаждения масляного силового трансформатора с использованием нечеткой логики

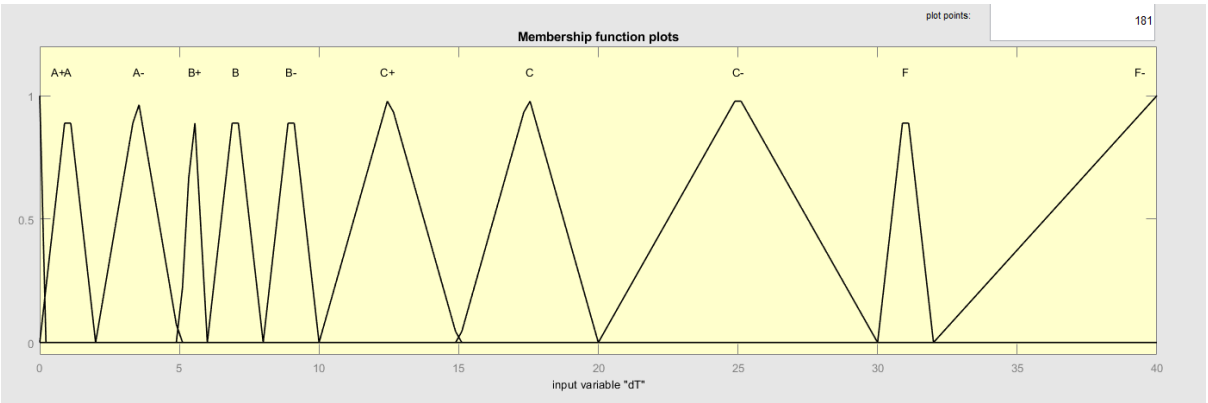


Рисунок 3. Функция принадлежности входной переменной “ΔT”

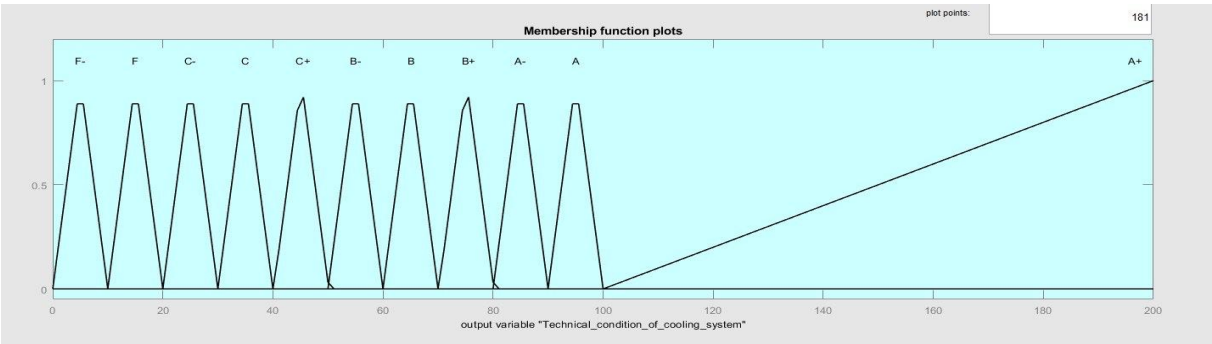


Рисунок 4. Выходной переменной является функция принадлежности “Техническое состояние масляного силового трансформатора”

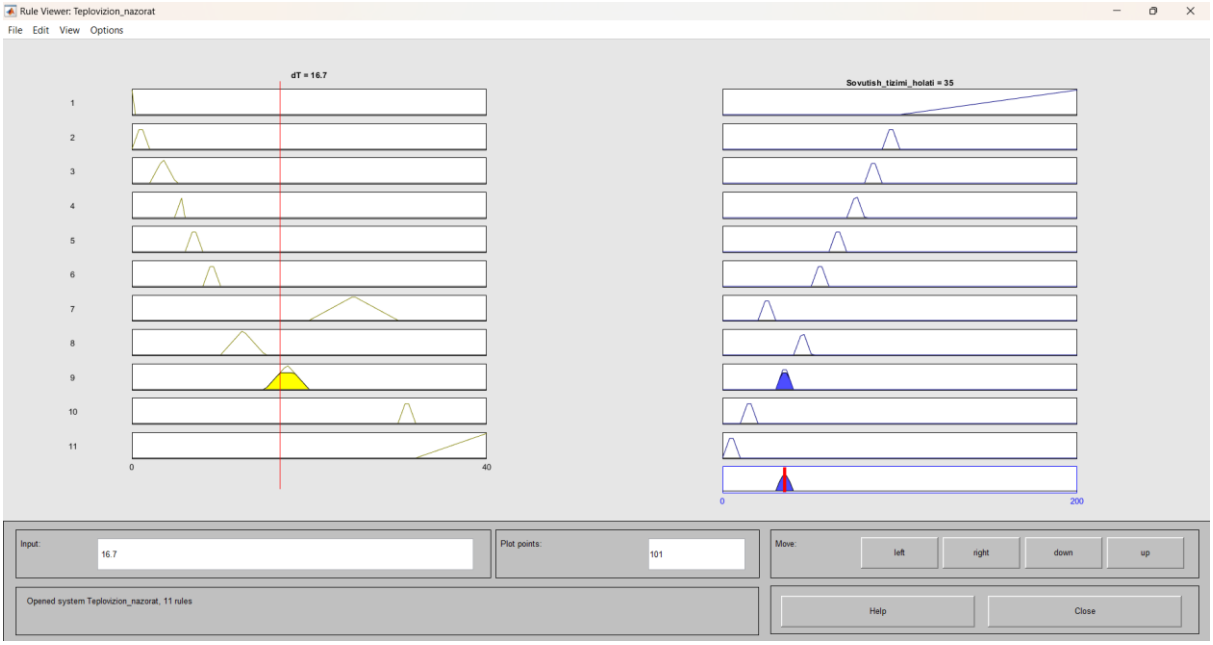


Рисунок 5. База правил процесса оценки технического состояния масляного силового трансформатора с использованием нечеткой логики

В программе Matlab simulink проведена экспресс-диагностика технического состояния “Масляного силового трансформатора” с использованием метода нечеткой логики Мамдани.

При оценке значение выходного параметра принималось от 0 до 100. Каждый шаг делится на 10, наименьшее значение - 0, наибольшее - 100. Если выходное значение находится в диапазоне [0:10], состояние масляного силового трансформатора - A+. Если выходное значение находится в диапазоне [10:20], состояние масляного силового трансформатора - A. Если выходное значение находится в диапазоне [20:30], состояние масляного силового трансформатора - A-. Если выходное значение находится в диапазоне [30:40], состояние масляного силового трансформатора - B+. Если выходное значение находится в диапазоне [40:50], состояние масляного силового трансформатора - B. Если выходное значение находится в диапазоне [50:60], состояние масляного силового трансформатора - B-. Если выходное значение находится в диапазоне [60:70], состояние масляного силового трансформатора - C+. Если выходное значение находится в диапазоне [70:80], состояние масляного силового трансформатора - C. Если выходное значение находится в диапазоне [80:90], состояние масляного силового трансформатора - C-. Если выходное значение находится в диапазоне [90:100], состояние масляного силового трансформатора - F.

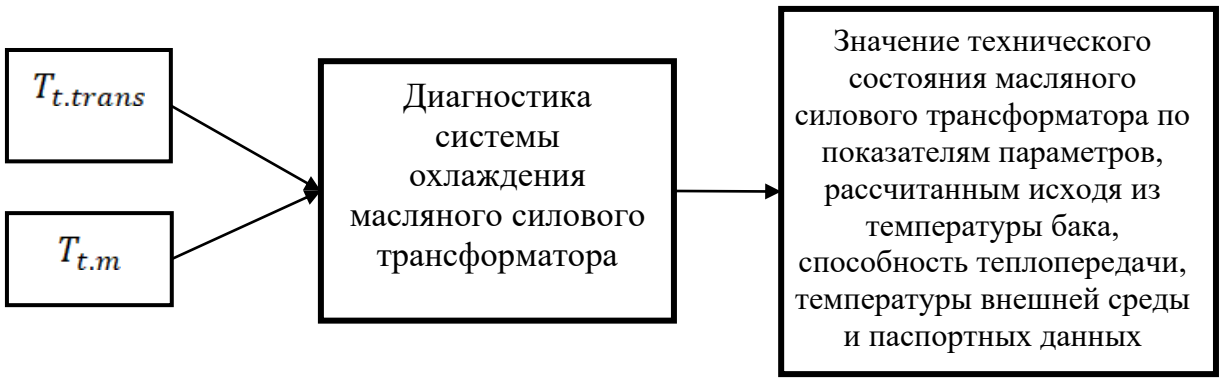


Рисунок 4. Структурная схема определения значения состояния системы охлаждения масляного силового трансформатора по температуре бака, внешней среды и паспортным данным

Функции принадлежности выходной переменной “Техническое состояние масляного силового трансформатора”:

$$\text{“A+”}, \quad \mu_{A+}(\Delta T) = \begin{cases} 1 - \frac{\Delta T}{2}, & if \;\; 0 \le \Delta T \le 2 \\ 0, & 0 > \Delta T, \;\; 2 \le \Delta T \end{cases} \tag{1}$$

$$\text{“A”}, \quad \mu_{A}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T - 2}{1,5}, & if \;\; 2 \le \Delta T \le 3,5 \\ \frac{5 - \Delta T}{1,5}, & if \;\; 3,5 \le \Delta T \le 5 \end{cases} \tag{2}$$

$$\text{“A-“}, \quad \mu_{A-}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T - 5}{0,5}, & if \;\; 5 \le \Delta T \le 5,5 \\ \frac{6 - \Delta T}{0,5}, & if \;\; 5,5 \le \Delta T \le 6 \end{cases} \tag{3}$$

$$\text{“B+”}, \quad \mu_{B+}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T - 6}{1}, & if \;\; 6 \le \Delta T \le 7 \\ \frac{8 - \Delta T}{1}, & if \;\; 7 \le \Delta T \le 8 \end{cases} \tag{4}$$

$$\text{“B”}, \quad \mu_{B}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T - 8}{1}, & if \;\; 8 \le \Delta T \le 9 \\ \frac{10 - \Delta T}{1}, & if \;\; 9 \le \Delta T \le 10 \end{cases} \tag{5}$$

$$\text{“B-“,} \quad \mu_{B-}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T-10}{2,5}, & if \ \ 10 \le \Delta T \le 12,5 \\ \frac{15-\Delta T}{2,5}, & if \ \ 12,5 \le \Delta T \le 15 \end{cases} \tag{6}$$

$$\text{“C+”,} \quad \mu_{C+}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T-15}{2,5}, & \text{if } 15 \le \Delta T \le 17,5 \\ \frac{20-\Delta T}{2,5}, & if \ \ 17,5 \le \Delta T \le 20 \end{cases} \tag{7}$$

$$\text{“C”,} \quad \mu_{C}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T-20}{5}, & if \ \ 20 \le \Delta T \le 25 \\ \frac{30-\Delta T}{5}, & if \ \ 25 \le \Delta T \le 30 \end{cases} \tag{8}$$

$$\text{“C-“,} \quad \mu_{C-}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T-30}{1}, & if \ \ 30 \le \Delta T \le 31 \\ \frac{32-\Delta T}{1}, & if \ \ 31 \le \Delta T \le 32 \end{cases} \tag{9}$$

$$\text{“F”,} \quad \mu_{F}(\Delta T) = \begin{cases} \frac{\Delta T-32}{4}, & if \ \ 32 \le \Delta T \le 36 \\ \frac{40-\Delta T}{4}, & if \ \ 36 \le \Delta T \le 40 \end{cases} \tag{10}$$

$$\text{“F-”,} \quad \mu_{F-}(\Delta T) = \begin{cases} 1 - \frac{\Delta T-122}{4}, & agar \ \ 122 \le \Delta T \le 150 \\ 0, \quad \text{otherwise} \end{cases} \tag{11}$$

Функция принадлежности для выходной переменной

$$\text{“A+”,} \quad \mu_{A+}(y_{sov}) = \begin{cases} 1, & if \ \ 100 \le y_{sov} \le 200 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \tag{12}$$

$$\text{“A”,} \quad \mu_{A}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-90}{5}, & if \ \ 90 \le y_{sov} \le 95 \\ \frac{100-y_{sov}}{5}, & if \ \ 95 \le y_{sov} \le 100 \end{cases} \tag{13}$$

$$\text{“A-”,} \quad \mu_{A-}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-80}{5}, & \text{if } 80 \le y_{sov} \le 85 \\ \frac{90-y_{sov}}{5}, & if \ \ 85 \le y_{sov} \le 90 \end{cases} \tag{14}$$

$$\text{“B+”,} \quad \mu_{B+}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-70}{5}, & if \ \ 70 \le y_{sov} \le 75 \\ \frac{80-y_{sov}}{5}, & if \ \ 75 \le y_{sov} \le 80 \end{cases} \tag{15}$$

$$\text{“B”,} \quad \mu_{B}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-60}{5}, & if \ \ 60 \le y_{sov} \le 65 \\ \frac{70-y_{sov}}{5}, & if \ \ 65 \le y_{sov} \le 70 \end{cases} \tag{16}$$

$$\text{“B-”,} \quad \mu_{B-}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-50}{5}, & if \ \ 50 \le y_{sov} \le 55 \\ \frac{60-y_{sov}}{5}, & if \ \ 55 \le y_{sov} \le 60 \end{cases} \tag{17}$$

$$\text{“C+”,} \quad \mu_{C+}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-40}{5}, & if \ \ 40 \le y_{sov} \le 45 \\ \frac{50-y_{sov}}{5}, & if \ \ 45 \le y_{sov} \le 50 \end{cases} \tag{18}$$

$$\text{“C”,} \quad \mu_{C}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-30}{5}, & \text{if } 30 \le y_{sov} \le 35 \\ \frac{40-y_{sov}}{5}, & if \ \ 35 \le y_{sov} \le 40 \end{cases} \tag{19}$$

$$\text{“C-”,} \quad \mu_{C-}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-20}{5}, & \text{if } 20 \le y_{sov} \le 25 \\ \frac{30-y_{sov}}{5}, & if \ \ 25 \le y_{sov} \le 30 \end{cases} \tag{20}$$

$$\text{“F”}, \quad \mu_F(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}-10}{5}, \ if \ \ 10 \le y_{sov} \le 15 \\ \frac{20-y_{sov}}{5}, \ if \ \ 15 \le y_{sov} \le 20 \end{cases} \tag{21}$$

$$\text{“F-”}, \quad \mu_{F-}(y_{sov}) = \begin{cases} \frac{y_{sov}}{5}, \ if \ \ 0 \le y_{sov} \le 5 \\ 2 - \frac{y_{sov}}{5}, \ if \ \ 5 \le y_{sov} \le 10 \end{cases} \tag{22}$$

С использованием нечеткой логики были определены функции принадлежности для входных (табл. 1) и выходных (табл. 2) переменных с использованием T,L,γ -классов. Установлены правила зависимости между входными и выходными переменными:

1- правило: $W_{sov1} = \min(\mu_{A+}(\Delta T), 1) \rightarrow \mu_{A+}(y_{sov1})$

2- правило: $W_{sov2} = \min(\mu_A(\Delta T), 1) \rightarrow \mu_A(y_{sov2})$

…

11- правило: $W_{sov1} = \min(\mu_{F-}(\Delta T), 1) \rightarrow \mu_{F-}(y_{sov11})$

Определение общей функции принадлежности для каждого нечеткого множества в выходной переменной:

$$\mu^*_{A+}(y_{sov1}) = \max(W_{sov1}, 0)$$
$$\mu^*_{A}(y_{sov2}) = \max(W_{sov2}, 0)$$

…

$$\mu^*_{F-}(y_{sov11}) = \max(W_{sov11}, 0)$$

Масляные силовые трансформаторы определяют методом центрирования для определения значения технического состояния системы охлаждения следующим образом:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^{11} W_i * \mu_i^*(y)}{\sum_{i=1}^{11} \mu_i^*(y)} \tag{22}$$

Температуру приготовления и температуру окружающей среды определяют опытным путем. Потери активной мощности на холостом ходу, потери активной мощности под нагрузкой, номинальная мощность, высокое и низкое напряжение, температура бака и параметры температуры наружного воздуха; По установленной методике магнитная цепь масляного силового трансформатора обеспечивает экспресс-оценку технического состояния.

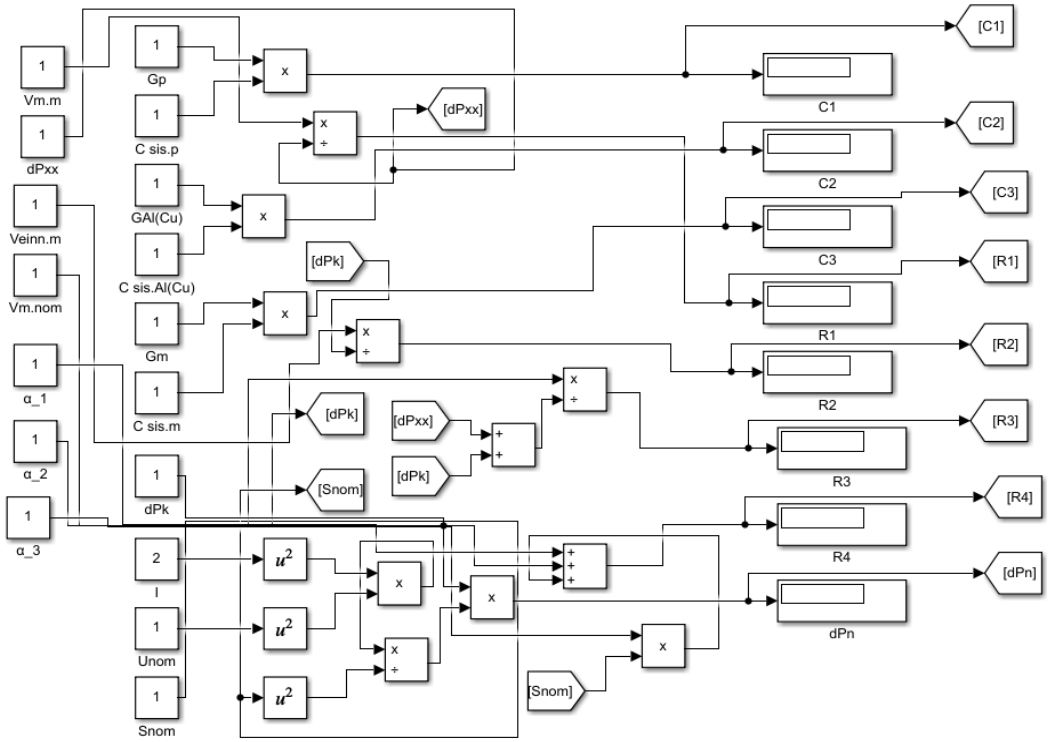


Рисунок 5. Модель Simulink для экспресс-оценки технического состояния масляного силового трансформатора

Были собраны средние значения температур окружающей среды, бака и масла трансформатора. Дополнительно были использованы паспортные характеристики устройства для комплексной оценки состояния системы охлаждения.

Согласно имитационной модели, представленной на рисунке 5 выше. Состояние системы охлаждения масляного силового трансформатора оценивают по паспортным данным, температуре наружного воздуха и температуре бака. Математическая модель рассчитывает состояние системы охлаждения масляного силового трансформатора в зависимости от значения входных переменных.

Заключение. Созданная имитационная модель предназначена для диагностики масляных силовых трансформаторов. Модель позволяет оценить текущее состояние системы охлаждения и, на основе полученных данных, прогнозировать вероятность выхода из строя трансформатора.

Литературы:

1 K.A. Shamsiev, B.K. Shamsiev, S.V. Khamidov, «Increasing the reliability of the united power systems of central Asia in conditions of energy transition» // *E3S Web Conf.*, т. 384, сс. 0–3, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338401020.

2 T.K. Nasirov, G.G. Trofimov, S.V. Khamidov, R.M. Tanirbergenov, «Problems of ensuring reliability and sustainable development of the United energy system of Central Asia under the conditions of energy consumption growth» // *E3S Web Conf.*, т. 461, с. 01038, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202346101038.

3 D.T. Yusupov, I.K.Ismoilov, A.E. Norboev, R.X. Beytullaeva, & A. A.Yuldashev (2024). Development of a simulation model for assessing the technical condition of oil power transformers by measuring vibroacoustic parameters. In E3S Web of Conferences (Vol. 510, p. 04014). EDP Sciences.

4 D.I. Zalizny, «the Diagnosis Technique of Abnormal Heating of Power Capacitors» // *Energ. Proc. CIS High. Educ. institutions power Eng. Assoc.*, т. 59, release. 6, сс. 563–572, 2016, doi: 10.21122/1029-7448-2016-59-6-563-572.

5 D.T. Yusupov, I.K. Ismoilov, A.E. Norboev, A.B. Sa'dullaev, & O.E. Babaev, (2024). Development of a simulation model for assessing the technical condition of the magnetic circuit of oil power transformers by measuring the temperature of the tank and the external environment. In E3S Web of Conferences (Vol. 510, p. 04013). EDP Sciences.

6 A. Lankin, A. Baklanov, & I. Lankin, (2019). Analysis of diagnostic methods and functional state monitoring of power oil transformers in electrical substations. In E3S Web of Conferences (Vol. 135, p. 01021). EDP Sciences.

7 J. Wang, X. Zhang, F. Zhang, J. Wan, L. Kou, и W. Ke, «Review on Evolution of Intelligent Algorithms for Transformer Condition Assessment» // *Front. Energy Res.*, т. 10, release. May, сс. 1–15, 2022, doi: 10.3389/fenrg.2022.904109.

8 M. Gutten, M. Šebok, D. Korenčiak, P. Brnčal, M. Kubiš, P. Żukowski, T.N. Koltunowicz. «Frequency Domain Diagnostics of Transformer Insulation» // Devices and Methods of Measurements 2019, vol. 10, no. 4, pp. 353–359 M.

9 В. Лила, «Экспертная система диагностики силовых трансформаторов» // *Инженерный вестник Дона*, сс. 24–29, 2016.

10 D.T.Yusupov, O. Kutbidinov, S. Samadov, E. Abdullaev, «Investigation of factors influencing the operational characteristics of traction transformers» // *E3S Web Conf.*, т. 274, 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202127413007.

11 Е.Ф. Тозик, «Современные методы диагностики силовых трансформаторов во время эксплуатации» // *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11), 951–952.*, т. 2, сс. 132–135, 2019.

12 W. Sikorski, K. Walczak, «Power Transformer Diagnostics Based on Acoustic Emission Method» // *Acoust. Emiss. - Res. Appl.*, release. July, сс. 91–116, 2013, doi: 10.5772/55211.

13 Т.М. Чупак, «Прогнозирование технического состояния силовых маслонаполненных трансформаторов» // *Rev. Bras. Ergon.*, т. 9, вып. 2, сс. 7–21, 2007.

14 A. Salam, Q.M. Rahman, F. Wen, S. P. Ang, и W. Voon, «Causes of transformer failures and diagnostic methods – A review» // *Renew. Sustain. Energy Rev.*, т. 82, release. xxxx, сс. 1442–1456, 2018, doi: 10.1016/j.rser.2017.05.165.

15 D.T. Yusupov, B.K. Avazov, O.M. Kutbidinov, M. Bazarov, «Cleaning of transformer oils using the electric field» // *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, т. 1231, release. 1, 2023, doi: 10.1088/1755-1315/1231/1/012024.

16. Lin, Du Jiang, Lei Li, Fuqi Zhu, Deheng Tan, Kexiong Wu, Chengqi Jin, Xianhe Wang, Changchang Cheng, T. C., «On-line partial discharge monitoring and diagnostic system for power transformer» // *Tsinghua Sci. Technol.*, т. 10, вып. 5, сс. 598–604, 2005, doi: 10.1016/S1007-0214(05)70125-5.

17 M. Gutten, M. Šebok, D. Korenčiak1 , P. Brnčal1 , M. Kubiš1 , P. Żukowski2 , T.N. Koltunowicz G. Ribaeg и Z. Vol, «Scientific and technical journal in fisheries» // т. 68, release. February, 2010.

18 А.А. Яхья, К.И. Сагалакова, В. М. Левин., Совершенствование моделей оценки состояния трансформаторов ГЭС в режиме On-Line мониторинга // Гидроэлектростанции в XXI веке : сб. материалов 5 всерос. науч.-практ. конф., Саяногорск; Черемушки, 26-27 апр. 2018 г. – Саяногорск : Изд-во Сиб. федер. ун-т; Саяно-Шушен. фил., 2018. – С. 40–47.

19 R.J. Miroslav Gutten, Daniel Korenciak, Peter Brncal, «Frequency Diagnostics of Insulating System of Power Transformers» // *Electr. Control Commun. Eng.*, т. 16, вып. 1, сс. 1–7, 2020, doi: 10.2478/ecce-2020-0001.

20 I.K.Ismoilov, «Analysis of the Problem of Complex Technical Diagnostics of Power Transformers in Power Systems» // *EJET*, т. 13, вып. December, сс. 25–30, 2022.

21 D.T. Yusupov, O.M. Kutbidinov, S.A. Samadov, E.S. Abdullaev, «Investigation of winding faults of traction transformers» // *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, т. 868, вып. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/868/1/012026.

22 Dilmurod Yusupov, Ibroximjon Ismoilov, Abdugani Rakhmatov, Orifjon Kilichov, Nusratillo Toshpulatov, Aziz Babayev, Oybek Matchonov, «Express diagnostics of power oil transformers by vibroacoustics and partial discharges» // *E3S Web Conf.*, т. 434, сс. 1–6, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202343401027.

23 О.С. Мельникова «Метод расчета электрической прочности масляных каналов главной изоляции силовых трансформаторов» // *Vestn. IGEU*, вып. 5, сс. 48–55, 2020, doi: 10.17588/2072-2672.2020.5.048-055.

24 Б. М. Моргалик, А.П. Прудников, «Виброакустический контроль состояния элементов подшипников качения» // Вестник Белорусско-Российского университета. 3, вып. 76, сс. 60–68, 2022, doi: 10.53078/20778481.

25 Н.В. Грунтович, Е.А. Жук «Исследование причин частичных разрядов в силовых маслонаполненных трансформаторах» // Вестник Ггту им. П. О. Сухого № 4 сс. 60–67, 2019.

26 И.К. Исмоилов, Н.В. Грунтович, «Прогнозирование электрической дуги внутри бака силового маслонаполненного трансформатора» // *FarPI ilmiy-texnika jurnali*, т. 13, сс. 326–328, 2022.

27 В.А. Тихонов, «К вопросу о методе диагностики преобразовательных трансформаторов предприятия по производству алюминия» // *Syst. Methods. Technol.*, т. 4, вып. 4(40), сс. 98–104, 2018, doi: 10.18324/2077-5415-2018-4-98-104.

28 N.V. Gruntovich, I.K. Ismoilov, T.K. Jabborov, E.A. Juk, «Повышения надёжности и точности технического диагностирования силовых маслонаполнуных трансформаторов» // Современный проблемы машиноведения. сборник научных трудов. В двух частях. Частб 2 сс. 19–20, 2023 г.

29 I.K. Ismoilov, T.K. Zhabborov, «Research and problems of reliability of operation of power transformers at the enterprises of Fergana part of the power system of Uzbekistan» // Problems of energy and resource conservation special issue - 2021 сс. 106–110, 2021 г.

30 T.K. Jabborov, I.K. Ismoilov, «Методы осмотра и анализа электрических систем» // Scientific-technical journal of FerPI сс. 209–212, 2022 г

31 D.T. Yusupov, I.K. Ismoilov, U.T. Berdiev, O.M. Kutbidinov// Development of a simulation model for assessing the technical condition of the cooling system of oil power transformers by measuring the temperature of the tank and the external environment// Fifteen International Conference on Thermal Engineering: Theory and ApplicationsMay 28-June 1, 2024Tashkent, Uzbekistan

UDC 37.072:378.1

PUBLIC-PRIVATE SECTOR PARTNERSHIP IN ENGINEERING MANPOWER DEVELOPMENT IN THE SOUTH KOREA EDUCATION SYSTEM

Tukhtabayev M.A., Associate Professor,
The Department of Logistics, NamSTU

Abstract. South Korea's rapid industrial and technological progress has been supported by an education system that is closely aligned with industry needs. Public-private partnerships (In engineering education) play a key role in this ecosystem, enabling the development of engineering talent through collaboration between government, academia, and industry. This article examines the South Korean PPP model in engineering education, highlighting key strategies such as co-development of curricula, industry-sponsored internships, collaborative research initiatives, and government incentives. The article also examines challenges and potential solutions in implementing effective In engineering education, and provides insights for countries seeking to replicate South Korea's success in aligning educational outcomes with market demands. Ultimately, South Korea's PPP-based approach serves as a global benchmark for promoting innovation, workforce readiness, and sustainable economic growth.

Аннотация. Быстрое промышленное и технологическое развитие Южной Кореи поддерживается системой образования, тесно связанной с потребностями промышленности. Государственно-частное партнерство (ГЧП) играет важную роль в этой экосистеме и способствует развитию инженерных талантов посредством сотрудничества между правительством, научными кругами и промышленностью. В этой статье рассматривается модель ГЧП в южнокорейском инженерном образовании, подчеркивая ключевые стратегии, такие как совместная разработка учебных программ, стажировки, спонсируемые промышленностью, совместные исследовательские инициативы и государственные стимулы. В статье также рассматриваются проблемы и потенциальные решения для реализации эффективных ГЧП, предоставляя ценную информацию странам, стремящимся повторить успех Южной Кореи в приведении результатов образования в соответствие с требованиями рынка. В конечном итоге подход Южной Кореи, основанный на ГЧП, послужит глобальным ориентиром для продвижения инноваций, готовности рабочей силы и устойчивого экономического роста.

Annotatsiya. Janubiy Koreyadagi jadal sanoat va texnologik taraqqiyot sanoat ehtiyojlari bilan chambarchas bog'langan ta'lim tizimi tomonidan qo'llab-quvvatlandi. Davlat-xususiy sheriklik (DXSh) ushbu ekotizimda muhim rol o'ynaydi va hukumat, ilmiy doiralar va sanoat o'rtasidagi hamkorlik orqali muhandislik iqtidorini rivojlantirishga imkon beradi. Ushbu maqola Janubiy Koreyaning muhandislik ta'limidagi DXSh modelini o'rganadi, o'quv dasturlarini birgalikda ishlab chiqish, sanoat homiyligidagi amaliyotlar, hamkorlikdagi tadqiqot tashabbuslari va hukumat tomonidan rag'batlantirilishi kabi asosiy strategiyalarni yoritadi. Maqolada, shuningdek, samarali DXShlarni amalga oshirishdagi muammolar va potensial yechimlar ko'rib chiqilib, ta'lim natijalarini bozor talablariga moslashtirish bo'yicha Janubiy Koreya muvaffaqiyatini takrorlashga intilayotgan mamlakatlar uchun tushunchalar taqdim etiladi. Oxir oqibat, Janubiy Koreyaning DXSh asosidagi yondashuvi innovatsiyalar, ishchi kuchining tayyorligi va barqaror iqtisodiy o'sishni rag'batlantirish uchun global mezon bo'lib xizmat qiladi.

Keywords: *Public-private partnership, engineering education, South Korean education system, industry-academia collaboration, workforce development, curriculum innovation.*

Ключевые слова. *Государственно-частное партнерство, инженерное образование, система образования Южной Кореи, сотрудничество между промышленностью и научными кругами, развитие рабочей силы.*

Kalit so'zlar. *Davlat-xususiy sheriklik, muhandislik ta'limi, Janubiy Koreya ta'lim tizimi, sanoat va akademiya hamkorligi, ishchi kuchini rivojlantirish.*

Introduction

South Korea has achieved remarkable economic growth, becoming a world leader in technology and innovation. Engineering talent is the foundation of its industrial success, and public-private partnerships (In engineering education) have played a key role in adapting education to the evolving needs of industries such as electronics, automotive, and renewable energy. This article examines the mechanisms, benefits, and challenges of in engineering education in South Korea's engineering education system. Known for its rapid industrial development and technological advancement, South Korea has strategically used public-private partnerships to strengthen its education system, particularly in the engineering sector. This collaboration between government, educational institutions, and the private sector is essential to fostering engineering talent that can meet the demands of a highly competitive global economy [1].

Literature analysis and methodology

The role of public-private partnerships in engineering education. Co-development of curricula is important [2]. A key feature of the South Korean PPP model is co-development of curricula [3]. Universities and technical institutions collaborate with leading corporations to develop curricula that meet industry requirements. Advisory boards of industry experts guide academic institutions in integrating emerging technologies such as artificial intelligence, robotics, and nanotechnology [4]. Practical training and workforce readiness provide hands-on learning opportunities through unique industry internships, apprenticeships, and co-op programs. These initiatives provide students with real-world experience, bridging the gap between theoretical knowledge and practical application. For example, Samsung Tech Institutes collaborate with technical universities to train students in electronics and software engineering [5].

In curriculum development and industry alignment, South Korean universities and technical institutes collaborate with leading corporations such as Samsung, Hyundai, and LG to develop specialized engineering programs. These companies ensure that students are trained in the latest technologies and methodologies, and are informed about industry trends [6].

The role of the government in promoting in engineering education. The South Korean economy transformed from a largely agrarian economy to a world leader in technology, electronics, and manufacturing in the mid-20th century. The government has consistently prioritized education as a means of driving economic growth [7]. Engineering and technical education plays a critical role in maintaining South Korea's competitiveness in industries such as semiconductors, automotive, and robotics. The South Korean government plays a key role in promoting in engineering education by creating supportive policies and frameworks:

- Tax breaks: Corporations that invest in educational initiatives benefit from tax reductions.
- Funding and grants: Government programs co-fund collaborative research projects and infrastructure development.
- Strategic initiatives: Policies such as the "Industry-University-Research Cooperation Strategy" align academic goals with national priorities [8].

In engineering education in South Korea's education sector operate under a shared vision of aligning academic curricula with industry needs. These partnerships aim to bridge the gap between theoretical knowledge and practical skills by fostering industry-academia collaboration.

The following sections outline how in engineering education contribute to the development of engineering capabilities [9]. For example, the Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) collaborates with several corporations to integrate advanced research and real-world applications into its engineering programs. As a result, graduates are well-equipped with industry-specific skills, increasing their employability.

has its own benefits. The private sector is making significant contributions to educational infrastructure. Companies often fund research labs, provide advanced equipment, and offer scholarships to students pursuing engineering degrees. This ensures that institutions have access to state-of-the-art equipment. For example, the large steel company POSCO has funded engineering research centers at various universities to develop advanced materials and sustainable technologies.

Internship programs bridge the gap between classroom learning and real-world application. Companies offer hands-on training to engineering students, allowing them to gain experience in a professional environment. Samsung 's " Samsung Tech Institutes " provide students with hands-on training in electronics and software engineering, which often leads to job offers within the company [10].

Collaborative research and development Joint research projects between universities and corporations foster innovation. Students and faculty work together to solve real-world problems, often resulting in patented technologies or startups. For example, LG Electronics Collaborates with Seoul National University on projects in artificial intelligence and robotics, allowing students to become familiar with cutting-edge research.

Advantages of in engineering education in engineering education. First and foremost, it can achieve expanded employability, which is of utmost importance for any country. Graduates of PPP -supported programs are more ready for industry, with both technical expertise and soft skills. Companies often hire directly from partner universities. The next is technological innovation. Collaborative research between academia and industry stimulates innovation, resulting in patents, startups, and technological breakthroughs. This, in turn, also affects economic growth [11]. A stable supply of skilled engineers helps South Korea increase its competitiveness in global markets, particularly in high-tech industries.

The South Korean model provides valuable insights for countries aiming to strengthen their engineering education through in engineering education. Strategic alignment, i.e. aligning educational programs with industry needs, increases employment and economic relevance. Supportive policies and incentives, with government support, encourage private sector participation. By focusing on innovation, collaborative research fosters innovations that benefit both academia and industry [12].

Results and discussion

Challenges in implementing in engineering education. Due to resource constraints, smaller institutions and startups may have a harder time attracting partnerships than elite universities and large corporations. In addition, there are risks of over-specialization, with curricula that are too tailored to specific sectors limiting students' ability to adapt to other fields.

Equity issues may limit access to industry-sponsored programs to students from elite universities, exacerbating educational inequality. Furthermore, access to PPP -supported programs may be limited to students from urban or elite institutions, exacerbating inequality [13].

Recommendations for strengthening in engineering education. Expanding partnerships: Incentivize SMEs to participate in In engineering education through government subsidies. Develop mechanisms to extend PPP benefits to regional and vocational institutions to ensure equity. Upskilling and reskilling programs will need to be introduced to adapt to rapid technological change by focusing on lifelong learning. As South Korea embraces emerging sectors such as artificial intelligence, renewable energy, and biotechnology, in engineering

education will continue to play an important role. Expanding partnerships to include startups and SMEs, and promoting interdisciplinary engineering education, will ensure that the system is dynamic and future-proof [14].

Conclusion

South Korea's success in engineering education through public-private partnerships demonstrates the power of collaboration between government, academia, and industry. By promoting innovation, practical training, and workforce development, in engineering education ensure a sustainable supply of skilled engineers who drive economic growth and technological advancement. The South Korean model serves as a blueprint for countries seeking to strengthen their engineering education systems and align them with market needs. Public-private partnerships have been instrumental in transforming South Korea's engineering education system into a globally competitive system [15]. By fostering collaboration between academia and industry, this partnership ensures that engineering graduates are well-equipped to drive innovation and economic growth. While challenges remain, the South Korean model serves as a blueprint for using in engineering education to develop talent in other regions, particularly in a rapidly evolving global economy.

References

1. Бородієнко О. и др. Public-private partnership in education as a prerequisite for the growth of regional labor markets: analysis of foreign experience //Financial and credit activity problems of theory and practice. – 2021. – Т. 1. – №. 36. – С. 408-420.
2. Tukhtabayev M. A. Organization and effective management of industry-education cooperation in training of engineering personnel (The example of South Korean universities) // Tadqiqot va Taraqqiyot ilmiy jurnali. – Namangan: NamMQI, 2023. – 4(4), – С. 126-128.
3. Tukhtabayev M. A. Principles of organizing industry-education cooperation in engineering training: South Korean experience // Tadqiqot va Taraqqiyot ilmiy jurnali. – Namangan: NamMQI, 2024. – 2(6), – С. 104-106.
4. Kim, Yoon-jung. "Public–private Partnerships for Urban Projects: A Korean Case of Partnership Failure." International Journal of Public Administration 45.6 (2022): 499-510.
5. Park, June, and Eunbin Chung. "Learning from past pandemic governance: Early response and Public-Private Partnerships in testing of COVID-19 in South Korea." World Development 137 (2021): 105198.
6. Tukhtabayev M. A. Features of organizing a practice base for training engineering personnel in South Korea // Tadqiqot va Taraqqiyot ilmiy jurnali. – Namangan: NamMQI, 2024. 3(7), – С. 109-111.
7. Tuxtabayev M.A., Ismoilov T.I. O'zbekiston uchun Janubiy Koreya tajribasidan kelib chiqqan holda sanoat va ta'lim hamkorligini joriy qilish imkoniyatlari //Строительство и образование. – Namangan: NamMQI, 2024. – №. 6.
8. Kim, Yoon-jung, and Mack Joong Choi. "Contracting-out public-private partnerships in mega-scale developments: The case of New Songdo City in Korea." Cities 72 (2018): 43-50.
9. Ku, Sukmo, et al. "Competitive performance of public–private partnerships: unsolicited proposal projects and tendering rules in South Korea." Construction Management and Economics (2024): 1-27.
10. Lee, Hojun, and Kiwan Kim. "Public–private partnerships versus traditional procurement: a comparison of financing modalities in the Republic of Korea." Realizing the Potential of Public–Private Partnerships to Advance Asia's Infrastructure Development (2019): 215.

11. Kim J., Wi S. Delivering Economic Benefits from Public–Private Partnerships: The Experience of the Republic of Korea //Realizing the Potential of Public–Private Partnerships to Advance Asia's Infrastructure Development. – 2019. – С. 191.
12. Choe S. C. The promise and pitfalls of public–private partnerships in Korea //International Social Science Journal. – 2002. – Т. 54. – №. 172. – С. 253-259.
13. Tafesse T. Public private partnership in development: Lessons in devising legal and institutional framework from South Korea //development. – 2014. – Т. 3. – №. 4.
14. Kim, Jay-Hyung, et al. Public–Private Partnership Infrastructure Project: Case Studies from the Republic of Korea: Volume 1: Institutional Arrangements and Performance. Vol. 16. Asian Development Bank, 2011.
15. Watson I. Beyond the aid trap for emerging donors: Private and public partnerships in South Korea's Official Development Assistance (ODA) strategy //Journal of Comparative Asian Development. – 2013. – Т. 12. – №. 2. – С. 212-244.

"TRANZISTORLI ELEKTROMAGNIT TEBRANISHLAR GENERATORI" MAVZUSINI FANLARARO O'QITISHDA TRANSPORT VOSITALARI MUHANDISLIGI KASBIGA YO'NALTIRISH

Umarov Abdusattor Ortiqovich, kata o'qituvchi
fiz.umarov1953@mail.ru
Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada "Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatori" mavzusiga "FSMU" metodini qo'llab fanlararo o'qitishda o'quvchilarning avtomobil trasporti muhandisligi kasbiga qiziqishini orttirishtirish, innovatsion g'oyalarini shakllantirish va rivojlantirish, kelajakda mamlakatimizning avtomobil ishlab chiqarish sanoatini rivojlanishiga hissasini qo'shadigan mutaxasislarni tayyorlashda fizika kursini interfaol o'qitishning ahamiyati yoritilgan.

Kalit so'zlar: tranzistor, ossilograf, tebranish konturi, avtomobil transporti, induktiv g'altak, kondensator, elektromagnit tebranish, elektr manbai.

Аннотация: В данной статье применение метода «ФSMУ» к теме «Транзисторный электромагнитный виброгенератор» используется для повышения интереса учеников к профессии инженера автомобильного транспорта, формирования и развития их инновационных идей в междисциплинарном образовании и подчеркнута важность интерактивного преподавания курса физики в подготовке специалистов, которые в будущем будут способствовать развитию автомобилестроения нашей страны.

Ключевые слова: транзистор, осциллограф, колебательный контур, автомобиль, индуктивная катушка, конденсатор, электромагнитные колебания, источник питания.

Abstract: In this article, the application of the "FYMU" method to the topic "Transistor electromagnetic vibration generator" is used to increase students' interest in the profession of automobile transport engineer, the formation and development of their innovative ideas in interdisciplinary education and emphasizes the importance of interactive teaching of a physics course in the training of specialists who in the future will contribute to the development of the automotive industry in our country.

Key words: transistor, oscilloscope, oscillatory circuit, car, inductive coil, capacitor, electromagnetic oscillations, power source.

Kirish. XXI asrda ilmiy-texnikaviy inqilobning yanada shiddatli ravishda o‘sishi umumiy o‘rta ta‘lim maktablarida fizika kursining mazmunini tubdan qayta ko‘rib chiqishni taqozo etmoqda. Zamonaviy muhandisdan faqat klassik fizikadan bilimga ega bolib qolmasdan, balki hozirgi zamon fizikasi (kvant mexanikasi va elektronikasi, qattiq jismlar fizikasi fanlari)dan ham chuqur bilimlarga ega bo‘lishi talab qilinmoqda. Biroq davrimizning asosiy xususiyati — axborotlar texnologiyasi va informatika ko‘lamining tez kengayib borishi, vaqt tanqisligi esa katta hajmdagi o‘quv adabiyotlariga ehtiyojni kamaytirib, asosiy ma‘lumotlarni mujassamlashtirgan ixcham va uslubiy jihatdan yuqori did bilan tuzilgan qo‘llanmalarga zaruriyat tug‘dirmoqda. Bu natijaga fanlararo aloqadorlikda interfaol oqitish orqali darslik va qo’llanmalardan foydalangan holda maqsadga erishiladi.

O‘quvchilarning mantiqiy fikrlashi va amaliy ko‘nikmalarini shakllantirishga yo‘naltirilgan xalqaro baholash dasturi **(PISA, TIMSS)** talablariga mos keladigan topshiriqlar bilan ishlashga mo‘ljallangan amaliy mashg‘ulotlar, laboratoriya ishlari hamda mustaqil bajarishga va ijodiy (kreativ) fikrlashga yo‘naltiruvchi amaliy topshiriqlar bilan ishlashni yosh avlod ongiga singdirish o‘qituvchi oldidagi asosiy vazifalardan biri sanaladi [1].

Metadologik tahlil

Xalq ta’limi vazirligi tizimida 11 yillik ta’lim joriy qilinishi va o‘rta maxsus kasb-hunar ta’limi tizimining funksiyalari o‘zgarishi hisobiga fizika fanini o‘qitish mazmuni va metodikasining rivojlanishida ayrim bo‘shliq va kamchiliklar yuzaga kelgan, jumladan:

fizika fanining o‘quv metodik ta’minoti (o‘qituvchi kitobi, multimedia ilovalar, didaktik materiallar) yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi;

o‘quvchilarning yosh, psixologik xususiyatlarini inobatga olgan holda, fan bo‘limlari va mavzularining o‘qitish ketma-ketligi hamda murakkablik darajasini qaytadan ko‘rib chiqish;

fizika eksperimental fan bo‘lishiga qaramay fizika xonasining moddiy-texnik ta’minotiga kam e’tibor qaratilayotganligi;

fizika fanini o‘qitishda mavzular kesimida zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llash metodikasining ishlab chiqilmaganligi;

STEAM zamon talablari asosida xalqaro miqyosida o‘quvchilarga ta’lim-tarbiya berishda umumta’lim fanlari bo‘yicha fanlararo aloqadorlik va amaliy yondashuvga yaxshi e’tibor qaratilmaganligi;

o‘quvchilarning tanqidiy, mantiqiy fikrlashi va amaliy ko‘nikmasini shakllantirishga yo‘naltirilgan xalqaro baholash dasturi (PISA, TIMSS) talablariga mos keladigan mashg‘ulotning shakl va usuli ishlab chiqilmaganligi;

mavjud oliy ta’lim muassasalarini tamomlagan fizika fani yo‘nalishida pedagog-kadrlarning sifati bugungi kun talablariga mos kelmasligi, ularni o‘qitishni tubdan qayta ko‘rib chiqish va zamon talabiga mos kompetent kadrlarni tayyorlashni taqazo etmoqda.

Fizika ta’limining ahamiyati uning fan-texnika taraqqiyotida, ishlab chiqarish sohalarida va kundalik hayotda tutgan o‘rni bilan belgilanadi. Yer yuzida aholi iqtisodiyotini ta’minlash uchun yangidan-yangi g‘oyalar va ixtirolarni amaliyotga tadbiq etib, ishlab chiqarish texnologiyalarini yanada sermahsul, energiya tejamkor va zamonaviy shakllari yaratilmoqda. Bu iqtisodiy talablarni bajarish uchun bunyodkor va ijodkor kadrlarni tayyorlash bilan bir qatorda, bu yutuqlardan iste’molchi sifatida foydalanuvchilarga ham sifatli ta’lim berilishi lozim.

Natija. Fan texnikaning keskin rivojlanishi, olamning globallashuvi hamda axborot-kommunikatsion texnologiyalarning taraqqiy etishi insonlarning dunyoqarashini, muvaffaqiyatga erishish usullarini, inson salohiyati, qobiliyati hamda yaratuvchanlik faoliyati jamiyatning asosiy kapitali bo‘lib xizmat qiladi. Bu holatda jamiyatdagi har bir o‘quvchi shaxsining jamiyatda raqobatbardosh bo‘lib shakllanishi, o‘zgaruvchan ijtimoiy-iqtisodiy muhitga moslashuvchan, faol, ijtimoiy yetuk salohiyatli, yuqori darajadagi bilim egasi, ruhan va qalban chiniqqan komil insonni shakllantirish davlatimiz oldidagi vazifalardan biridir. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda fanlararo aloqadorlikda interfaol o‘qitish orqali kasbga yo‘naltirganimizda maqsadga

erishamiz. Maktab fizika kursida "Elektr toki qonunlari"ni fanlararo interfaol o'qitishda o'quvchilarni "Transport vositalari muhandisligi" kasbiga yo'naltirishda interfaol metoddan quyidagich foydalanoshni tavsiya etamiz.

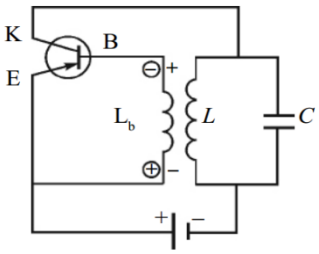
"FSMU" metodini qo'llashda o'quvchilarga "F – elektr toki haqida fikringizni bayon qiling" – deb o'qituvchi tomonidan taklif qilinib bilimlari tinglanadi.

"S – sababini ayting" - deb elektr tokining turlari haqida o'quvchining javobi eshitiladi, lekin o'quvchi o'zgaruvchan tokning davri va chastotasi haqidagi fikrini to'liq bayon qiliolmagani sababli doskaga "Baliq skeleti" chiziladi va yuqori qismiga ozgarmas elektr toki deb yoziladi, pastki qismiga o'zgaruvchan elektr toki deb yoziladi. Baliq skeleti chizmasidagi o'zgarmas va o'zgaruvchan tokni parametrlari farqi tebranish davri va chastotasi tushuntiriladi. Ishlab chiqarish texnologiyalari o'zgaruvchan tokka ishlagani uchun o'zgarmas tok manbaidan foydalanib o'zgaruvchan tokni hosil qilish mumkinmi? – deb savol qo'yiladi. O'zgaruvchan tok vaqt o'tishi bilan tok kuchining qiymati va yo'nalishi o'zgaradigan elektr tokidir[2].

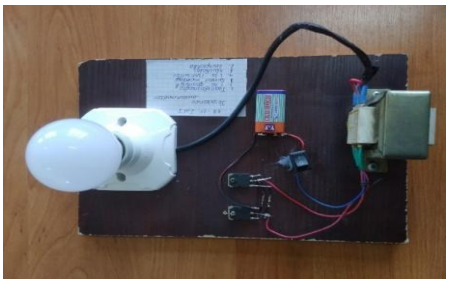
O'zgaruvchan tokni o'zgarmas tok manbaidan foydalanib tranzistorli o'zgaruvchan tok generatori yordamida hosil qilinishi o'qituvchi tomonidan 2 – rasmlardan foydalanib tushuntiriladi. 220 V kuchlanishga yonadigan lampochkani 9 V o'zgarmas elektr toki manbaini ulanganda yonmaydi, 9 V o'zgarmas toki manbaini ulangan "Tranzistorli o'zgaruvchan tok generatori"ga ulanda 220 V kuchlanishga yonadigan lampochka yonadi, sababi o'zgarmas tok manbai kalit orqali tranzistorga ulanib va tanzistor o'zgaruvchan tokni hosil qilib transfamator yordamida kuchlanish 220 V gacha orttirilayapti, so'ng lampochka yonayapti.

"M – muhokama" qismida o'zgaruvchan tok ham 50 Hz elektromagnit tebranishlar bo'lib tok kuchining qiymati va yo'nalishi 1 sekundda 100 marta o'zgarishi tushuntirilib, bu elektromagnit tebranish so'nmaydigan elektromagnit tebranishlari, u ham tarqaladi, lekin chastotasi kichik bo'lgani uchun uzoq masofaga to'lqin fronti yetib bormaydi.

Yuqori chastotali elektromagnit tebranishlar tebranish konturida hosil qilinadi va uning ishlashini 1 – rasm, 3 - rasm va 4 – rasmlardan foydalanib tushuntiriladi.



1 - rasm. Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatorining chizmasi.



2 - rasm. Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatorining rasmi.

Bu elektromagnit tebranishlar so'nuvchi elektromagnit tebranishlardir. So'nmaydigan elektromagnit tebranishlarni tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatori yordamida hosil qilinadi. Mobil telefonimizda hosil qilinadigan elektrimagnit tebranishlar majburiy (so'nmaydigan) elektromagnit tebranishlari. Mobil telefonlarimizning ishlash faoliyatida aloqalarni tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatoridan foydalanib amalga oshiriladi, lekin bu tebranishlar ham juda uzoq masofalarga bora olmaydi, shuning uchun antennalar yordamida qabul qilib kuchaytiriladi va tarqatiladi(vakuumda esa so'nmaydi).

"Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatori" (11 – sinf, 19 – dars, 48 – bet) mavzusini o'qitishda o'zgaruvchan tokning o'zgarmas tokdan tebranish davri, chastotasi bilan farq qilishi, bu kattaliklar elektrotexnikada chuqur o'rganilishi, matematik hisoblar asosida amalga oshirilishi va tarix, informatika va axboratlar texnoligiyasi fanlaridan foydalanib interfaol metodlar asosida "Transport vositalari muhandisligi"ga yo'naltirib bilim bersak o'quvchilarning

fanga qiziqishi ortadi va kelajakda yetuk mutaxasis bo‘lishiga xizmat qilgan bo‘lamiz. Ichki yonuv dvigatelining yondirish tizimida o‘zgaruvchan tok chastotasining tirsakli valning chastotasiga aniq mos kelishi yoqilg‘i sarfini tejaydi va avtomobilning quvvatini orttiradi.

1 - jadval

Elektr toki qonunlarini o‘qitishda fizika kursi mavzulari bo‘yicha fanlararo aloqadorlik va kasbga yo‘naltirish

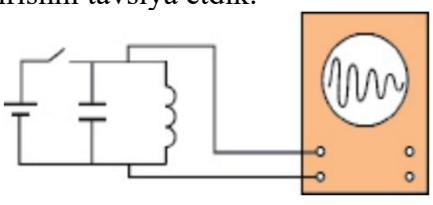
Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatori. (11 – sinf,)				
Elektrotexnika	**Matematika**	**Ichki yonuv dvigateli**	**Tarix**	**Informatika va AT**
Kichik quvvatli o‘zgarmas tokni transistor yordamida o‘zgaruvchan tokka aylantiriladi.	Elektromagnit tebranishlar chastotasinini hisoblashda ildizlar ustidagi amallarni bajarishdan foydalanamiz	Ichki yonuv dvigatelining Yondirish tizimiyuqori kuchlanichli o‘zgaruvchan tok bilan ishlaydi. Uning chastotasi tirsakli valning siklik chastotasiga bog‘liq holda o‘zgaradi.	Ingliz olimi Tomson XX asrda elektromagnit tebranishlar davrini hisoblagan va chastotasi Tomson formulasidan aniqlanadi.	Elektromagnit tebranishlarning davri va chastotasini “C++” elektron dasturi yordamida aniq, tez hisoblaniladi.

Shuning uchun fizika kursining “Elektr toki qonunlari”ni o‘qitishda tarix, elektrotexnika, matematika, informatika va AT, ichki yonuv dvigateli fanlari aloqadorligida interfaol metodlardan foydalanib o‘quvchilarga bilim bersak yaxshi natijalarga erishamiz. Avtomobillarning yondirish tizimida akkumlyatorning elektr zanjiriga beradigan o‘zgarmas elektr tokini transzistorli generator yordamida o‘zgaruvchan tokka aylantiriladi va Rumford g‘altagi (babina) yordamida kuchlanish bir necha ming marta orttiriladi, so‘ng uzgich - taqsimlagich orqali “svecha”ga beriladi. Sababi silindirdagi siqilgan ishchi gaz aralashmasidan yuqori kuchlanishga ega bo‘lgan o‘zgarmas elektr toki o‘tadi.

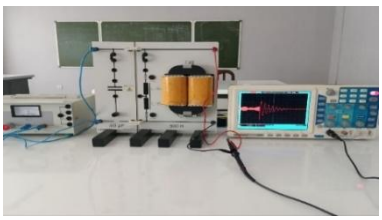
Elektromobillarda esa akkumlatorlar batareyasidan o‘zgaruvchan qarshilik orqali “Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatoriga ulanadi va o‘zgaruvchan tokka aylantiriladi, so‘ng transformator yordamida kuchlanish orttiriladi va o‘zgaruvchan qarshilik orqali elektromobilning tezligi boshqariladi.

O‘zgaruvchan tok elektr dvigatelining tuzilishi, ishlash rejimlari, foydali ish koeffitsienti, o‘zgaruvchan qarshiligidan foydalanish, o‘lchov asboblarining tuzilishi, elektromobillarda avtomatik uzatmalar qutisining ishlashi elektrotexnika fanidan foydalanib o‘rganiladi.

Shuning uchun ushu mavzuni fanlararo aloqadorlikda 1 – jadvaldan foydalanib tusuntirishni tavsiya etdik.



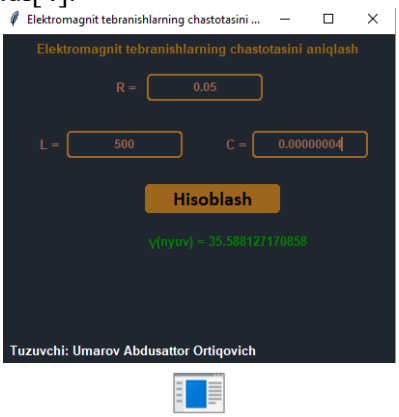
3-rasm. So‘nuvch elektromagnit tebranishlar chizmasi.



4-rasm. So‘nuvchi elektromagnit tebranishlar qurilmasi rasmi.

Muhokama. Elektromagnit tebranishlardan radio to‘lqinlar hosil qilib uzoq masofalardan turib havo, suv, temir yol transportlari bilan, kosmik raketalar bilan aloqa qilanadi. Tebranish konturida elektr energiyasi magnit maydon energiyasiga, so‘ng magnit maydon energiyasi elektr

maydon energiyasiga ayladi, bir marotaba to‘liq tebranganda yoqotilgan energiya (tebranish konturi kondensatorini zaryadlagan $W = \frac{q^2}{2C}$ energiya, so‘ng aylangan g‘altak atrofidagi magnit maydon energiyasi $W = \frac{LI^2}{2}$, yana o‘zinduksiya tufayli hosil bo‘lgan va kondensatorni zaryadlagan elektr energiyasi farqi) ni tranzistorli generator yordamida to‘ldiriladi va majburiy tebranish hosil bo‘ladi. Bu yerda q – zaryad miqdori. C – kondensatorning sig‘imi. $\Delta W = \frac{q^2}{2C} - \frac{LI^2}{2}$ - energiyalar farqi. Bu yoqatilgan energy bir marta to‘la tebrangandan so‘ng berilgani uchun tebranishning vaqt o‘tishi bilan ampletuda qiymati o‘zgarmaydi. Tebranish generatori tebranish konturi chastotasini va fazasini aniq hisoblashni talab etadi. Tebranish konturining chastotasini “Elektromagnit tebranishlar chastotasini aniqlash” elektron dasturidan foydalanib hisoblaniladi. Masalan tebranish konturi kondensatorining sig‘imi C = 0,00000004 F, g‘altagining iduktivligi L = 500 Gn, qarshiligi R = 0,05 Om bo‘lsa uning chastotasi $\upsilon = 35{,}588127170858$ Hz kelib chiqadi[4].



tebranishlar chastotasini hisoblash (2).exe

5-rasm. O‘zgruvchan tokning chastotasini hisoblash electron dasturi

Chastotaning aniq hisoblashga qo‘yilgan talabdan maqsad chastotaning 0.000001 Hz ga o‘zgarishi elektromagnit to‘lqinlar bilan aloqaning sifatiga putur yetkazadi, avtomobillarning tirsakli val aylanish chastotasi bilan uzgich – taqsimlagich chastotasi orasidagi farq avtomobil quvvatini kamaytiradi, yoqilg‘i sarfini orttiradi natijada FIK kamayadi[10 – 11]. Masalan mobil telefonlar bilan qilinadigan aloqada har bir inson telefoni raqami chastotasiga bog‘liq bo‘lib chastotalari bir – biridan aniq farq qiladi va bu elektromagnit tebranishlarni tranzistorli elektromagnit tebranish generatori hosil qiladi. FSMU ning “U – umumlashtirish” qismida o‘quvchilarga quyidagi savollarni beriladi;

1. Elektromagnit tebranishini tushuntiring.
2. So‘nmovchi (majburiy) elektromagnit tebranishlar qanday hosil qilinadi?
3. Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatorining vazifasini ayting.
4. Elektromagnit tebranishlarning qo‘llanilishini ayting.

Ushbu savollarni oqituvchi tomonidan umumlashtiriladi[5-9].

Xulosa. Elektromagnit tebranishlar tebranish konturi yordamida hosil qilinadi (3-rasm).

1. Bundan tashqari elektromagnit tebranishlar tebranish generatorida hosil qilinadi va bu elektromagnit tebranishlarning chatotasi aniq bo‘lib radiotexnika va elektronikada qo‘llaniladi.
2. Tranzistorli elektromagnit tebranishlar generatori tebranish konturiga nisbatan ixcham bo‘lib undan elektronikada, kosmonavtikada va samalyotlarni boshqarishda keng qo‘llaniladi.

3. Tranzistorli generator yordamida kosmosdan yer sharini va bosha sayyoralarni o‘rganiladi.

4. Harakatlanayotgan avtomobillarning tezliklarini ham elektromagnit to‘lqin yordamida o‘lchanadi.

5. Avtomobillarni elektron dastur yordamida boshqarish va xavfsizligini ta'minlashda ham elektromagnit tebranishlardan foydalanilgani uchun tranzistorli tebranishlarni keng o‘rganishimiz shart.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Fizika fani bo'yicha O‘zbekiston Respublikasi uzluksiz ta'lim dasturi majmuasi (loyiha). Toshkent – 2021y. 6 b

2. Трофимова Т.И. Курс физики. Издательство «Высшая школа», 1985г. 219с.

3. Турдиев Н.Ш. ва бошқалар. Физика 10 синф. Умумий ўрта таълим мактаблари учун дарслик. –Т.: "Niso Poligraf" нашриёти, 2017. 156 б.

4. Umarov A.I., Zaxidov I.O., Axunov Q.X., Jo‘rayev I.A. Elektromagnit to‘lqinlar chastotasini "C++" dasturini qo‘llab aniqlash. DGU 14305 O‘zbekiston Respublikasining Dasturiy mahsulotlar davlat reestrida 21.01.2022 yil.

5. Umarov A.O., Zoxidov I.O. DETERMINATION OF THE FREQUENCY AND PERIOD OF ELECTRIC CURRENT OSCILLATIONS USING THE "C++" PROGRAM. Neuro Quantology Jul 2022 Volume 20 Issue 7 Page 432-435

6. Umarov Abdusattor and Ibrahimjon Zohidov. "TEACHING CHAPTER «ELECTRIC RESISTANCE» 8th–CLASS, PHYSICS COURSE." Збірник наукових праць ΛΌΓΟΣ (2020): 110-114.

7. Umarov A.O., Zoxidov I.O. O‘ZINDUKSIYA HODISASIGA ELEKTR TOKI QONUNLARINING QO‘LLANILISHI. SCIENCE AND INNOVATION 2022.№2Ю 86-89.

8. Zohidov I.O., Karimova R.K., Umarov A.O. "Elektr zaryadi, elektr maydoni" bobini o‘qitish 8-sinf, fizika kursi //Namangan davlat universiteti ilmiy xabarnomasi. - 2019. - 1jild. - Yo‘q. 12. - S. 298-302.

9. Ortikovich UA, Obidjonovich ZI Maktab fizika kursida o 'zgarmas va o'zgaruvchan tokni o 'rganish // Sharq renessansi: Innovatsion, pedagogik, tabiiy va ijtimoiy fanlar. - 2021. - 1jild. - Yo‘q. 3. - S. 433-436.

10. Umarov, Abdusattor, and Ibrahimjon Zohidov. "«ELECTRIC CONDUCTIVITY. DEPENDENCE ON CURRENT STRENGTH» TEACHING THE SUBJECT. ACCORDING TO 10th FORM." Збірник наукових праць ΛΌΓΟΣ (2020): 7-8.

11. Umarov, Abdusattor, and Ibrahimjon Zohidov. "TEACHING CHAPTER «ELECTRIC RESISTANCE» 8th–CLASS, PHYSICS COURSE." Збірник наукових праць ΛΌΓΟΣ (2020): 110-114.

FIZIK MASALALARNI YECHISH JARAYONIDA UMUMTA'LIM MAKTABLAR VA AKADEMIK LITSEY O'QUVCHILARINING BILIM FAOLIYATINI BOSHQARISH

Voxidov Erkin Ruzamaxammadovich
erkinbek_02@mail.ru
Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitet

Annotasiya Mazkur maqolada umumta'lim maktablari va akademik litseylarda fizika fanini o'qitishda fizik masalalarni yechish jarayonida o'quvchilarni bilim faoliyatini boshqarish masalalari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Fizika, fan, ta'lim, bilim, ko'nikma, qobiliyat, malaka, nazariy, amaliy, laboratoriya, maktab, akademik litsey, tajriba, namoyish, tadqiqot, topshiriq, metod.

Аннотация В данной статье анализируются вопросы управления познавательной деятельностью учащихся в процессе решения физических задач в общеобразовательных школах и академических лицеях.

Ключевые слова: Физика, наука, образование, знание, навыки, способности, квалификация, теоретический, практический, лабораторный, школа, академический лицей, эксперимент, демонстрация, исследование, задание, метод.

Abstract This article analyzes the issues of managing students' cognitive activities during the process of solving physics problems in general education schools and academic lyceums.

Keywords: Physics, science, education, knowledge, skills, ability, qualification, theoretical, practical, laboratory, school, academic lyceum, experiment, demonstration, research, task, method.

Kirish. O'quvchilar bilim, ko'nikma va malakalar bilan chambarchas bog'liq. O'quvchilar egallashlari kerak bo'lgan ko'plab malaka va ko'nikmalar orasida fizik masalalarni yechish mahorati (qobiliyati) katta ahamiyatga ega. Umumta'lim maktablari va akademik litseylarda fizika fanini o'qitish amaliyotini o'rganish o'quvchilarda masalalarni mustaqil yechish qobiliyatini rivojlantirish metodida jiddiy kamchiliklar mavjudligini ko'rsatdi.

Fizika tabiat qonunlarini o'rganishda yetakchi o'rinni egallashi bilan bir qatorda ilmiy tafakkur darajasi va uslubini belgilaydigan fan hisoblanadi. Aynan fizika inson ongidagi har qanday tushunarsiz vaziyatni tahlil qilish, uning fundamental, sifat va miqdoriy tomonlarini aniqlash va tushunish darajasini, vaziyatni vaqt davomida rivojlanish yo'nalishi va natijalarini nazariy jihatdan bashorat qilish imkoniyatiga yetkazish qobiliyatini eng to'liq namoyish etadi. Fizikaviy ta'lim butun jamiyat ta'lim darajasini, muhandislar, aniq va tabiiy fanlar sohasidagi mutaxassislarning bazaviy ta'lim darajasini belgilovchi eng muhim omil sifatidagi ahamiyati ortib bormoqda, bu esa uni takomillashtirish zaruriyatini keltirib chiqaradi. Fizikaviy ta'lim bilimning barcha sohalari bo'yicha zamonaviy mutaxassislarni tayyorlashning ajralmas tarkibiy qismidir [1].

O'quvchilarning masalalarni mustaqil yechish ko'nikmalarini egallashdagi muvaffaqiyati o'qituvchilarning dars o'tish mahoratiga, shuningdek, o'quvchilar faoliyatini tashkil qilish va boshqarishiga bog'liq.

Asosiy qism: Masalalarni yechish - o'quv ishlarining majburiy turidir. O'quvchilarning umumiy aqliy rivojlanishi uchun uning ahamiyati katta. Masalalarni yechish jarayonida o'quvchilarning aqliy qobiliyatlari rivojlanadi, aqliy harakatlar tarkibi shakllanadi, ijodiy fikrlashlari oshadi.

Masalalarni yechish orqali o'quvchilar dunyo haqida chuqurroq bilimga ega bo'ladi, hodisa va qonuniyatlarni tushunadi, ularni boshqarish jarayonlarini idrok etadi. Fizikadan masalalar yechish, bilim olish, ko'nikma va malakalarni shakllantirish, bilimlarni amaliyotda tadbiq etish maqsadida foydalanadilar.

Masalalar yechishdagi mashqlar orqali o‘quvchilarning fazilatlari shakllanadi: fanga qiziqish, maxsus qobiliyatlari, iroda, qat’iyatlilik, insonning shaxs sifatida rivojlanishi va shakllanishi sodir bo‘lishi har bir o‘quvchida masalalarni yechish qobiliyatini shakllantirish juda muhim ekanligini ko‘rsatadi.

Bu muammoni hal etishning mas’uliyati bevosita fizika o‘qituvchisiga yuklanadi. Ularning oldida o‘quvchilar faoliyatini boshqarish tizimini tanlash muammosi turadi. O‘qituvchiga bu muammoni yechishda metodistlar va psixologlar yordam beradi.

Masalalar yechishdagi mashqlar orqali shaxsning fazilatlari shakllanadi: fanga qiziqish, maxsus qobiliyatlari, iroda, qat’iyatlilik, insonning shaxs sifatida rivojlanishi va shakllanishi sodir bo‘ladi. Shuning uchun ham har bir o‘quvchida masalalarni yechish qobiliyatini shakllantirish juda muhim hisoblanadi [2].

Bu borada ayrim fizik olimlar – metodistlar, tajribali o‘qituvchilarning ishlari foydali bo‘ladi. Ularning xizmatlariga fizika bo‘yicha masalalarni yechish metodologiyasini ishlab chiqish, yechimga yondashishning mumkin bo‘lgan usullari, yechim jarayonining bosqichlari, fizik kattaliklarning nomlaridan foydalanish qoidalari, masalaning yechimini rasmiylashtirish va boshqalar kiradi. Fizika bo‘yicha ta’lim muammolarini tasniflashga urinishlar ham e’tiborga loyiqdir. Bir qator metodik qo‘llanmalarda darsning turli bosqichlarida, har xil turdagi o‘quv va darsdan tashqari faoliyatlarda masalalardan foydalanish samaradorligi bayon etilgan [3].

Ba’zi metodistlar va o‘qituvchilar “masalani yechishni qanday o‘rgatish kerak” degan muammoga ma’lum turdagi fizik masalalarni hal qilish algoritmlarini topishga olib keladilar [2]. Bunday tavsiyalar bilan tanishish o‘qituvchiga yordam beradi. O‘qituvchiga umumiy standartlarni bilishi va ulardan foydalanishi, o‘quvchilarning muammolarni hal qilish qobiliyatini tekshirishda qo‘yiladigan talablarni bilishi, u yoki bu turdagi muammolarni hal qilishning yondashuvi yoki u yoki bu turdagi masalani yechish umumiy tamoyilini bilishi muhimdir.

Ammo uslubiy adabiyotlarning beqiyos ahamiyatiga qaramay, uning maslahatlari o‘qituvchining kasbiy mahoratini shakllantirishga sezilarli ta’sir ko‘rsata olmaydi.

N.V.Kuzmina pedagogik ish ustalarining bilimlari tarkibi nafaqat metodikani mohirona qo‘llash, shu bilan birga bolalar psixologiyasini bilishi bilan ham ajralib turishini isbotladi [4].

Fizikaviy masalalarni yechishda andoza tuzilishi fizikaning zamonaviy usullari tomonidan eng muammoli deb tan olinadi. Ushbu etalon quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi: vaziyatni tahlil qilish, yechim usulini tanlash, yechim rejasini tuzish, “umumiy ko‘rinishdagi” yechimni tuzish, fizik miqdorlarning o‘lchov birliklarini bitta tizimga aylantirish, izlanilayotgan kattalikni hisoblash, shuningdek, yechim natijasini tahlil qilish.

O‘qitish masalalarini shakllantirish jarayonida o‘qituvchi nafaqat o‘z bilimlari majmuasiga tayanadi. Uning ta’lim faoliyatida – fizik masalalarni yechish metodikasini o‘zlashtirish darajasi ham muhim ahamiyatga ega. Fizik mazmundagi masalalarni yechishning barcha bosqichlarini kerakli darajada bajarish, har qanday o‘quv muammosini yechish, masalalarda umumiylikni ko‘rish, yechimning mumkin bo‘lgan algoritmlarini hisoblash – bularning barchasi o‘qituvchi harakatlari maqsadga muvofiqdir.

Loyiha-konstruktiv bosqichining tuzilishi, o‘qituvchi tomonidan muammolarni amaliy hal qilishga tayyorgarlik ko‘rish jarayonida bajaradigan, majburiy bosqichlar to‘plamini o‘z ichiga oladi.

Dastlab, darsning mazmuni o‘ylab chiqiladi, yangi bilimlar jalb qilinadi, material yangilanadi, dars materiali va metodologiyasiga qo‘yiladigan maqsadli talablar alohida belgilanadi, vazifalarni tizimlashtirish prinsipi aniqlanadi, o‘qituvchi va talabalarning harakatlari o‘rtasidagi taxminiy “muvozanat” aniqlanadi.

Keyin o‘qituvchi dars mavzusi bo‘yicha fizik masalalarni tanlashi; barcha masalalarni yechishi; vazifalarning o‘ziga xosligini aniqlashi (mazmuni, murakkabligi, yechishning mumkin bo‘lgan usullari, maqsadga muvofiqligi va boshqalar); tanlangan har bir topshiriqni yechish jarayonida o‘quvchilar duch kelishi mumkin bo‘lgan qiyinchiliklarni aniqlashi; masalani

yechishda o‘quvchilarning mustaqil ishtirok etishining mumkin bo‘lgan darajasini aniqlashi; yangi masalalarni tuzishda ta'lim oluvchilarning maqsadiga va imkoniyatiga muvofiq o‘zgartirishi; o‘quvchilar bilan ishlash shakllarini turlicha qilishi, ularni yechish jarayonida bevosita qiziqishlarini oshirish maqsadida sinfda har bir masalani yechishni tashkil etish usulini tanlashi; vazifalarni ma'lum ketma-ketlikda taqsimlashi; o‘quvchilarga yordam berishni puxta o‘ylashi (savollar, ko‘rsatmalarni tuzishi)ni bevosita amalga oshiradi.

O‘qituvchining fizik masalalarni o‘quvchi tomonidan yechish tuzilmasi o‘quvchilar uchun masala ustida ishlashning o‘ziga xos standartdir. O‘quvchilar o‘qituvchi har doim qiladigan harakatni takrorlaydilar. Fizik masalani yechish jarayonini o‘qituvchi tomonidan tashkil etish metodikasiga sharoitni tahlil qilish, yechish usulini tanlash, “umumiy” shakldagi yechimga kelish, o‘lchov birliklarini bir tizimga (sanoq sistemasiga) o‘tkazish, izlanayotgan kattalikni hisoblash, yechim natijalarini tahlil qilish kiradi.

Keltirib o‘tilgan tuzilma zamonaviy pedagogika fani tomonidan muammolarni hal qilishda mukammal yondashuv sifatida tan olingan standartga mos keladi.

O‘qituvchi o‘quvchilarda fizika fanidan masalalar yechish qobiliyatini rivojlantirish vazifasini butun “fizikaviy” malakalar majmuasini shakllantirish deb hisoblaydi.

Butun ko‘nikmalar majmuasini shakllantirish tartibi uzoq davom etadigan jarayon bo‘lib, o‘quvchilar uchun maktabda o‘qishning barcha yillari uchun mo‘ljallangan. Alohida shaxsiy ko‘nikmalar yoki ularning birgalikdagi ko‘nikmalarining shakllantirish o‘qitishning taktik masalalarini yechishning aniq maqsadlariga kiradi.

Yaxshi o‘qituvchining ishi o‘quvchilarning topshiriq (muammo, masala) bilan ishini tashkil etish usullarini tanlashda maqsadli yo‘naltirilganligi bilan ajralib turadi. Turli ish shakllaridan foydalanish materialning mohiyati va bolalarning xususiyatlarini, mashg‘ulot vaqtini va boshqalarni hisobga olgan holda o‘tkaziladi. O‘qituvchi vazifasiga o‘quvchilar ta'lim jarayoniga yordam beradigan, o‘ziga xos shaxsiy xususiyatlarini kiritish ham kiradi.

Fizik masalalarni yechish jarayonida o‘quvchilarning bilish faoliyatini tashkil eta olish o‘qituvchining didaktik masalalarni amaliy hal etish samaradorligining asosiy ko‘rsatkichlaridan biridir.

O‘qituvchi amalda kommunikativ muammolarni hal qilish masalasini muvaffaqiyatli hal etsa o‘z oldiga qo‘ygan maqsadga erishgan hisoblanadi. O‘qituvchi turli o‘quvchilar bilan muomala qilishiga to‘g‘ri keladi va ularning bilim, ko‘nikma, to‘g‘ri maqsadli harakatlarini tashkil etish esa o‘qituvchining o‘quvchilar shaxsiy xususiyatlarini hisobga olishi, ularning har biri bilan to‘g‘ri munosabatlarni o‘rnatish mahoratiga bog‘liq.

Kommunikativ muammolarni hal qilish o‘qituvchining amaliy faoliyati sohasiga tegishli bo‘lib, bunda o‘qituvchi o‘quvchi bilan bevosita aloqada bo‘ladi.

Muammolarning murakkabligini aniqlash barcha o‘qituvchilar uchun his-hayajonli kechadi. U muammolarni yashirin shartlar va ma'lumotlar nuqtai nazaridan, matematik amallarning qiyinligi, tipik bo‘lmagan vaziyatlar va boshqalarni taqqoslashga asoslangan. Odatda, o‘qituvchilar muammo (masala)larning qiyinligini o‘quvchilarda uchraydigan qiyinchiliklardan izlashadi. Shu sababli, o‘qituvchi darslarga tayyorgarlik jarayonida masalalarni o‘zgartirish (o‘quv maqsadi va o‘quvchilarning imkoniyatlariga mos ravishda ularni soddalashtirish yoki murakkablashtirish) zarurligiga duch keladi.

Xorijiy tajribalar, jumladan, Finlandiya, Yaponiya, Koreya va shu kabi rivojlangan mamlakatlarda fizika fanini o‘qitishni tahlili nazariyadan ko‘ra amaliy mashg‘ulotlarga ko‘proq e'tibor berilishini ko‘rsatadi [5]. Fizik qonun qoidlar va turli jarayonlarni o‘rganish orqali tabiatda va texnikada ro‘y beradigan jarayonlarni asl mohiyatini, fizik asoslarini tushunib yetishiga xizmat qiladi. Bu esa o‘z navbatida o‘quvchining dunyoqarashini, mantiqiy fikrlashini yanada rivojlantiradi.

Taklif va tavsiyalar: O‘qituvchi muammoni tahlil qilishda topshiriq mazmunini hayotda kuzatiladigan hodisalar bilan bog‘lay bilish; tabiatdagi fizik qonuniyatlarni topishi; topshiriq

(masala)ning sharti bilan tavsiflangan yashirin vaziyat qonuniyatlarni aniqlashi; masalaning shartidagi barcha ochiq va yopiq berilgan qiymatlarni ajratib ko‘rsatishi (masalaning shartini “o‘ylash” mahorati); fizik holatni fazoviy, sxematik tasvirlashi; birlashtirilgan masalalarni elementar masalalarga ajratishi; fizik holatni shartga muvofiq, to‘g‘ri tasvirlay olishi; vazifa turini aniqlashiga alohida e’tibor berishi kerak.

Yechim usulini tanlash va yechim rejasini tuzishda qidirilayotgan narsani ajratish va tavsiflashi; istalgan kattalikning boshqa kattaliklar bilan ko‘p bog‘lanishlari orasidan masalaning sharti bilan to‘liqroq tavsiflanganlarini ajratib ko‘rsatishi; izlanyotgan kattaliklarni ba’zi munosabatlarini inobatga olmasligi (fizikaviy holatning realligi (haqqoniyligi)ni cheklashi) qidirilayotgan kattalik aniqlashning bir necha usullarini topishi; istalgan noma’lumdan ma’lum kattaliklarga qiymatlarga o‘tish g‘oyasidan yechim rejasini tuzishi; tanlangan yechim usulining asoslanganligini isbotlashi muhim hisoblanadi.

O‘qituvchi masalalar yechishda masalaning shartini kattaliklar orqali ifodalashi; masalani mavhum yechish mahorati (fizik kattaliklarni matematik funksiyalar sifatida ifodalash orqali izlanayotgan qiymatini topishi); barcha kattaliklarni bir xil birliklar sistemasida ifodalashi; barcha kerakli matematik amallarni bajarishi; matematik hisoblashlarni soddalashtirishi kerak. Shu bilan birgalikda yechim natijasini tahlil qilishda yechim natijasini boshqa qanday usullar bilan tekshirishi hamda topilgan yechimni xususiy holatlarda qo‘llay olish malakasi katta ahamiyat kasb etadi.

Xulosa: O‘qituvchilar faoliyati tahlili shuni ko‘rsatdiki, o‘quvchilar bilishining o‘ziga xosliklari va muayyan muammoni hal qilishda ularning qiyinchiliklarini oldindan ko‘ra bilish o‘qituvchining bolalar faoliyatining tashkiliy shakllarining samaradorligini aniqlash qobiliyatida ham namoyon bo‘ladi. O‘qituvchi o‘quvchilar mustaqil ravishda nima qila olishlari va ularga qanday qiyinchiliklar tug‘dirishi o‘rtasida o‘ziga xos balans o‘rnatadi. Bu o‘qituvchiga o‘quvchilarning bilim olish faoliyatiga aralashishi va ularga yordam ko‘rsatishda u yoki bu faoliyat vaqtini ajratishga imkon beradi.

Materialning xususiyatlarini hamda o‘quvchilar aqliy faoliyatining xususiyatlarini bilish, o‘qituvchiga yordamning turi va xarakterini aniqlash imkonini beradi. Shunday qilib, masalalarni yechish jarayonida o‘zaro munosabatlarning oqilona taqsimlanishi o‘rnatiladi, bunda, bir tomondan, o‘quvchining masalani yechishdagi kuchi yetadigan hissasi va mustaqilligi cheklanmaydi, uning bilish qobiliyati faollashadi, boshqa tomondan, o‘quv materiali o‘zining murakkabligi bilan o‘quvchilarni ruhiyatini tushurmaydi, ochiqlik va bajaraolish sifati ortadi.

Foydanilgan adabiyotlar

1. Xudayberdiev O‘.S. Fizika fanini o‘qitishni takomillashtirishning ayrim masalalari. ChirchiqDPI Zamonaviy ta’limda matematika, fizika va raqamli texnologiyalarning dolzarb muammolari va yutuqlari nomli konfirknsiya materiallari to‘plami. 2021-yil. B.214-219.

2. Кириков М.В., Алексеев В.П. Вопросы методики преподавания физики: Текст лекций / Яросл. гос. ун-т. Ярославл, 2000. 72 с.

3. Voxidov E.R. Fizika fanidan amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish // “Fizika va Ekologiya” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi, Ajiniyoz nomidagi Nukus DPI, – Nukus, 2023 yil 15-16 sentabr. –B 186-190.

4. Кузмина Н.В. Формирование педагогических способностей.- Л., 1961; Кузмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения.- М., 1990.

5. M.Qodirov. O‘zbekiston ta’lim tizimini qanday transformatsiya qilish kerak? Rivojlangan mamlakatlar ta’lim tizimi tahlili nimalarni ko‘rsatmoqda // Risola. Samarqand: SamDU nashriyoti. – 196 bet.

TA’LIMDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR

MAKTAB O‘QUVCHILARIDA FIZIK KOMPETENSIYALARNI SHAKLLANTIRISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH

Ibadullayev Gayrat Aqmuradovich
Urganch davlat pedagogika instituti mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada bugungi kundagi bo‘lajak fizika-astronomiya o‘qituvchilarining kompetenligini rivojlantirish tizimining holati va uni takomillashtirish borasida olib borilayotgan izlanishlarni tahlil qilish bilan birga ta’lim tizimiga axborotkommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish orqali ta’lim samaradorligini oshirish bo‘yicha qilingan ijobiy ishlar tahlili keltirilgan.

Kalit so‘zlar: uzluksiz ta’lim, elektron ta’lim, tizim, bilim, ko‘nikma, malaka, tahlil, kompetentlik, kompetensiya, fan, innovatsiya, fizika, astronomiya, axborot, kommunikatsiya, jarayon, shakl, usul, muammo, vaziyat.

Tadqiqotning maqsadi:

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida 7-11 sinf o‘quvchilarida fizik kompetensiyalarni shakllantirish tizimini takomillashtirishdan iborat.

Mavzusining dolzarbligi va zarurati:

Bugungi kunda jahondagi rivojlangan mamlakatlar o‘quvchilarida tayanch kompetensiyalarni shakllantirish sohasida yuqori samaradorlikka erishilmoqda.

Bu, o‘z navbatida:

- kompetensiyaviy yondashuv asosida o‘quvchilarning amaliy ko‘nikmalarini rivojlantirish;
- ularni ijtimoiy faoliyatga tayyorlash;
- olgan bilimlarini hayotiy vaziyatlarda sinab ko‘rish;
- axborotlar bilan faol ishlash kompetensiyalarini shakllantirish kabilar 2030 yilgacha belgilangan xalqaro ta’lim konsepsiyasida ustivor yo‘nalishlar sifatida o‘z aksini topgan.

Bugungi kunda respublikamizda:

- “O‘rta ta’lim konsepsiyasi”
- o‘rta ta’lim uchun o‘quv dasturlari
- o‘rta ta’lim uchun o‘quv-metodik majmualarda

o‘quvchilarning tayanch va fanga oid fizik kompetensiyalarini shakllantirish imkoniyatlarini kengaytirishga alohida e’tibor qaratilgan.

Ayniqsa, xalqaro baholash dasturlari asosida umumiy o‘rta ta’lim o‘quvchilarida fizik savodxonlikni rivojlantirishning didaktik tizimini ishlab chiqish, o‘qituvchilarni o‘quvchilarda hayotiy ko‘nikmalarni tarkib toptirishga tayyorlashning pedagogik mexanizmlarini takomillashtirish alohida ahamiyat kasb etadi.

Bu borada, O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida “Yosh avlodning ijodiy va intellektual salohiyatini qo‘llab-quvvatlash va ro‘yobga chiqarish” kabi yo‘nalishlar belgilangan.

Bu esa, fizika va astronomiya darslarida 7-11 sinf o‘quvchilarida tayanch va hayotiy kompetensiyalarni shakllantirishning didaktik imkoniyatlarini aniqlashtirish, tayanch matematik kompetensiyalarni tarkib toptirishning ijtimoiy-pedagogik tizimini takomillashtirishni taqozo etadi.

Ta’limni kompetensiyaviy yondashuv asosida tashkil etish sohasidagi xorijiy tajribalar tahlili va ulardan foydalanish istiqbollari.

Ta’limni kompetensiyaviy yondashuv asosida tashkil etishning tarixiy taraqqiyot yo‘li to‘rta bosqichlarda o‘z ifodasini topgan.

• **Birinchi bosqich** dastlabki taraqqiyot bosqichi bo‘lib, 1960-1970 yillarni qamrab oladi. Bu davrda “kompetensiya” va “kompetentlik” tushunchalarining izohi ilmiy adabiyotlarda o‘z ifodasini topa boshlagan. Dastlab tillarni o‘rganish nazariyasida o‘quvchilarda nutqiy kompetensiyalarni shakllantirish g‘oyasiga asos solingan. Ilk bor D.Hymes tomonidan fanga “kommunikativ kompetentlik” tushunchasi kiritilgan

• **Ikkinchi bosqichi** 1970-1990 yillarni o‘z ichiga oladi. Mazkur bosqichda xorijiy tillarni o‘rganish tajribasida, shuningdek, kasbiy mahoratni rivojlantirish, menejment sohalarida, shaxslararo muloqot va munosabat o‘rnatishda kompetensiya, kompetentlik tushunchalaridan foydalanila boshlangan. Bu davrda kompetentlikning “tayyor bo‘lmoq”, “layoqat” kabi ma’nolarda taqdim etilishi bilan bir qatorda “javobgarlik”, “mas’uliyatlilik” kabi shaxsiy sifatlarni ifodalashi ham ta’kidlangan.

• **Kompetentli yondashuv nazariyasini rivojlantirishning uchinchi bosqichi** o‘tgan asrning 90 yillaridan boshlangan. Bu davrga kelib ta’lim jarayonida kompetentlikni qo‘llashga oid dastlabki ilmiy tadqiqot ishlari amalga oshirilgan. 1993-1996 yillar davomida dastlab A.K.Markovaning ishlarida mehnat psixologiyasi kontekstida kasbiy kompetentlik maxsus predmet sifatida har tomonlama tahlil qilingan.

• **Kompetensiyaviy yondashuv nazariyasi va amaliyoti taraqqiyotining to‘rtinchi bosqichi** o‘ziga xos bo‘lib, ushbu bosqichda kompetensiyalarni kasbiy ta’lim, umumiy o‘rta ta’lim fanlari mazmuniga singdirish ustuvor o‘rin egallaydi.

Xorijiy tajribalar tarixi va tahlilini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, AQShda 1980 yillardan boshlab ta’lim standartlari yaratilib, amaliyotga joriy etilgan. Germaniyada 1970 yilda PISA tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar butun mamlakat bo‘yicha past natija ko‘rsatganidan so‘ng ta’lim standartlari va unga muvofiq tarzda yangi o‘quv dasturlari ishlab chiqilgan. Buyuk Britaniya maktablarida o‘quvchilarda oltita tayanch kompetensiyani shakllantirish nazarda tutilgan. Niderlandiya, Avstriyada ham o‘quvchilarda muayyan kompetensiyalarni shakllantirishga yo‘naltirilgan ta’lim tizimi ilmiy jihatdan asoslangan. Rossiyada ta’lim standartlari haqidagi tushuncha dastlab, 1992 yilda Rossiya Federatsiyasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni qabul qilinganidan so‘ng kirib kelgan. Qozog‘iston Respublikasi Hukumati tomonidan ham 2012 yil 23 avgustda “Tegishli ta’lim bosqichlarining davlat umummajburiy ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Qarori qabul qilingan.

Tayanch kompetensiyalar:

Walo Hutmacher Yevropa hamjamiyati tomonidan qabul qilingan quyidagi tayanch kompetensiyalarni ko‘rsatib o‘tgan edi:

- siyosiy va ijtimoiy kompetensiyalar;
- ko‘pmadaniyatli jamiyatda yashash imkonini beradigan kompeten-siyalar;
- kommunikativ kompetensiyalar;
- axborotlarni o‘zlashtirish kompetensiyasi;
- uzluksiz ta’lim olish kompetensiyasi kabilar.

Yevropa Ittifoqining “Yevropa uchun tayanch kompetensiyalar” deb nomlangan simpoziumida

- o‘quvchining bilish faoliyati;
- izlanishi;
- fikrlashi;
- hamkorlikda ishlash,
- bilimlarni amaliyotda qo‘llash,
- ijtimoiy muhitga moslashish kabi tayanch kompetensiyalari tavsiflab berilgan.

J.Delor o‘z tadqiqotlarida tayanch kompetensiyalarni to‘rt ustunga jamlagan edi. Ular:

- bilishni o‘rganish,
- bajara olishni o‘rganish,
- birgalikda yashashga o‘rganish,

- yashashga o‘rganish .

Buyuk Britaniya maktablarida o‘quvchilarda oltita tayanch kompetensiyani shakllantirish nazarda tutilgan. Ushbu kompetensiyalarni shartli tarzda muayyan guruhlarga biriktirish mumkin. Asosiy kompetensiyalar:

– muloqotga kirishish;
– hisoblash;
– axborotlar bilan ishlash kabilardan iborat.

Keng ko‘lamli tayanch kompetensiyalar:

– atrofdagilar bilan hamkorlikda ishlay olish;
– o‘qish, o‘rganish va takomillashish ko‘nikmasi;

turli muammolar va masalalarni yechish ko‘nikmasi kabilar.

Niderlandiyada o‘quvchilarda quyidagi kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan ta'lim tizimi yaratilgan:

- strategik kompetensiyalar; ular o‘quvchilarda istiqbolga intilish ko‘nikmalarini rivojlantirishni nazarda tutadi.

– predmetli kompetensiyalar; mazkur kompetensiyalar o‘rganilayotgan o‘quv fani doirasida hosil qilinadigan bilim, ko‘nikma, malakalarni o‘zida mujassamlashtiradigan amaliy faoliyat tajribasini ifodalaydi.

– metodik kompetensiyalar; ular o‘z mazmuniga ko‘ra faoliyatni boshqarish ko‘nikma va malakalarni ifodalaydi.

– axloqiy-madaniy xarakterdagi ijtimoiy kompetensiyalar; ushbu kompetensiyalar o‘z tarkibida o‘zaro hamkorlik ko‘nikmalari, tanqidga to‘g‘ri munosabatda bo‘lish, teskari aloqa o‘rnatish kabilarni mujassamlashtiradi.

Avstriya ta'lim tizimida ham o‘quvchilarda o‘ziga xos kompetensiyalar hosil qilish nazarda tutilgan. Ular:

- shaxsni rivojlantirishga yo‘naltirilgan kompetensiyalar;
- ijtimoiy hamda muayyan sohaga oid kompetensiyalar.

Xorijlik mutaxassislar sohaga oid kompetensiyalarni ham aniqlashga muvaffaq bo‘lganlar. Bunday kompetensiyalar sirasiga:

- Tildan foydalanish va kommunikativ kompetensiya;
- Ijodkorlik va dizaynerlik kompetensiyasi;

Qozog‘iston Respublikasida maktabgacha tarbiya va ta'lim maskanlarida tarbiyalanayotgan,ta'lim olayotganlar quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha kompetentlikka ega bo‘lishlari belgilab qo‘yilgan:

- Salomatlikni saqlash kompetentligi;
- Kommunikativ til kompetentligi;
- Bilish kompetentligi;
- Ijodkorlik kompetentligi;
- Ijtimoiy kompetentlik.

Tayanch kompetensiyalarning eng maqbul varianti Xalqaro pedagogika fanlari akademiyasining akademigi, pedagogika fanlari doktori A.V.Xutorskiy tomonidan ishlab chiqilgan. Unga ko‘ra tayanch kompetensiyalar:

- Qadr-qimmat, e'tiqod kompetensiyasi.
- Umummadaniy kompetensiyalar.
- O‘qish-o‘rganish kompetensiyasi.
- Axborotlarni o‘zlashtirganlik kompetensiyasi.
- Kommunikativ kompetensiya.
- Ijtimoiy mehnat kompetensiyasi.
- Shaxsni takomillashtirish kompetensiyasidan iborat

Kompetensiya va kompetentlilik tushunchalari

A.V.Xutorskoy o'z tadqiqotlarida bunday farqlarni alohida ajratib ko'rsatgan. Uning ta'biricha, kompetensiya ta'limiy tayyorgarlikka qo'yilgan ijtimoiy talab sifatida baholanadi.

Kompetentlilik esa, muayyan kompetensiyani o'zlashtirish, egallashdan iborat faoliyat bo'lib, faoliyat predmetiga nisbatan shaxsiy munosabatni mujassamlashtiradi.

I.A.Zimnyaya kompetensiyani muayyan ichki potensial, yangidan shakllangan yashirin ruhiy holat sifatida talqin etadi. U insonning kompetentliligi doirasiga bilimlar, tasavvurlar, algoritmlarni kiritib, faoliyat ifodasi sifatida namoyon bo'lishini ta'kidlaydi.

V.V.Bashevning ta'kidlashicha, kompetensiya sharoitdan kelib chiqqan holda layoqatlarni ko'chirishdan iborat bo'lib, u shaxsning dastlabki hayotiy faoliyati davomida hosil bo'ladi.

G.I.Sukermanning ta'kidlashicha, kompetentlilik tushunchasini noaniq vaziyatlarda harakat qilish tushunchasi to'ldiradi. Kompetentlilik bitiruvchi sinf o'quvchilari bilim, ko'nikma va malakalarining shunday sifatiki, u, birinchi navbatda, moslashuvchanlik, ziddiyatlar va noaniqliklarga nisbatan bardoshli bo'lishni ta'minlaydi. O'quvchining kompetentliligi topshiriqlarni yechish jarayonida bilim, ko'nikma va malakalarni amaliyotda qo'llay olish shakli sifatida namoyon bo'la oladi.

Yu.M.Asadovning ta'biricha, o'quvchilarda shakllantiriladigan kompetensiyalar – ularning ta'lim-tarbiya maqsadlariga qaratilgan turli xatti-harakatlarni bajarishga imkon beradigan nazariy bilimlar, amaliy ko'nikma, malaka va shaxsiy fazilatlar yig'indisidir.

R.Safarova, R.X.Djuraevlar tomonidan "kompetensiya" va "kompetentlik"ka quyidagicha ta'rif berilgan: kompetensiya (lot. sompete-erishyapman, munosibman, loyiqman) - 1) u yo bu sohadagi bilimlar, tajribalar; 2) shaxsning biror-bir sohadan xabardorligi, shu sohani bilish darajasi, kompetentlik– 1) ma'lum holat xususida to'g'ri mulohaza yuritishga imkon beradigan bilimga ega bo'lish, dalil-isbotli fikr, kishining muayyan sohadagi saviyasi.

B.Xodjaev "kompetensiya" tushunchasiga berilgan aksariyat ta'riflarni kasbiy ta'lim, faoliyat bilan bog'liqlikda bayon etilganligini aytgan va kompetensiya- ma'lum bir sohada samarali produktiv faoliyat uchun zarur bo'lgan o'quvchining avvaldan belgilangan ta'limiy tayyorgarligiga qo'yiladigan ijtimoiy talablar (me'yorlar)dan ham o'zib ketishidir, deb ta'rif bergan.

Yu.G.Taturning ta'biricha: kompetensiyaviy yondashuv inson muammolarni tushungan holda o'z imkoniyatlari doirasida kutilayotgan natijalarni tasavvur eta olish va ularga erishish uchun amalga oshiriladigan harakatlarni baholay olish, faoliyatni qiyinlashtirayotgan sabablarni va ularni bartaraf etish vosita hamda yo'llarini topish orqali muvafaqqiyatli ijodiy faoliyat yurita olish layoqatidir.

V.A.Bolotovning ta'biricha, kompetensiyaviy yondashuv insonning o'quv vazifalaridan tashqarida va o'quv vaziyatlarida samarali harakatlanish layoqatidir.

A.M.Mityaeva uchun esa kompetensiyaviy yondashuv ko'p darajali o'quv jarayonini loyihalashning metodologik asosi hisoblanadi.

O.Ye.Lebedev esa o'z ishlarida kompetensiyaviy yondashuvni ta'lim mazmunini aniqlovchi umumiy prinsiplar majmui, o'quv jarayonini tashkil etish va ta'lim natijalarini baholash imkoniyati sifatida tushunadi.

7-11-sinf o'quvchisiga kompetentli yondashuv asosida ta'lim berish o'quv jarayoniga nisbatan yangicha yondashuv shakli hisoblanadi. Bunday yondashuv natijasida umumiy o'rta ta'limning 7-11-sinf o'quvchilarida tizimli tarzda bilim, ko'nikma, malaka, layoqatlar va shaxsiy sifatlarni shakllantirish imkoniyati kengayadi. Natijada o'quvchilar topshiriqlarni muvaffaqiyatli yechish va o'z bilimlarini amaliy faoliyatlariga tatbiq etish ko'nikmasiga ega bo'ladilar.

Kompetentsiyaviy yondashuvni quyidagicha tavsiflash mumkin:

1. O‘quvchining amaliy faoliyatini kengaytirishga yo‘naltirilganligi. Bu jarayonda o‘quvchilarning ko‘nikmalarini mustahkamlashga yo‘naltirilgan mashqlar va masalalardan foydalaniladi.

2. O‘quvchilarning amaliy faoliyatlarini tizimli, uyg‘unlashtirilgan holda rivojlantirish. Bunda matematika o‘quv fani bo‘yicha dastur mavzulari, darslikdagi o‘quv materiallarini o‘zaro integratsiyalashtirilgan holda taqdim etish nazarda tutiladi.

3. O‘quvchilarning ko‘nikmalarini o‘quv bloklari va modullari yordamida kompleks rivojlantirish. Bunda matematikaga oid bilimlar, hisoblash usullari, algoritmlar muayyan bloklar va modullar tarkibida ifodalanadi.

4. O‘quvchilarning hisoblash ko‘nikmalarini davomiylik asosida rivojlantirish. Bunda o‘quvchilarning qiziqishlari va ehtiyojlarini har tomonlama hisobga olgan holda masala, misollar, savol va topshiriqlarni tanlash va tizimlashtirish talab qilinadi.

Xulosa

Tahlillarimizdan shu narsa ayon bo‘ldiki, kompetensiya va kompetentlilik tushunchalari olimlar tomonidan turlicha tavsiflangan, biroq ularning asosini shaxsning muayyan sohadagi layoqati, mahorati, mustahkam ko‘nikma va malakalari tashkil etadi. Kompetensiya va kompetentlilik tushunchalari o‘zining tarkibiy mohiyatiga ko‘ra kognitiv, texnologik-operatsion, motivatsion, ijtimoiy-axloqiy xarakterga ega.

Kompetensiya – o‘quvchilarning o‘zlashtirgan bilim, ko‘nikma va malakalarini o‘zlarining kundalik faoliyatlarida qo‘llay olish layoqati,

Kompetentlik – o‘quvchilarning o‘zlashtirgan bilim, ko‘nikma va malakalarini optimal va samarali qo‘llay olish layoqati sifatida baholanadi.

Kompetentlilik ta'limning asosiy maqsadi sifatida namoyon bo‘ladi. U faoliyatning turli xil turlarini amalga oshirishga tayyorligini ifodalaydi.

Kompetensiya bilim, ko‘nikma, malakalardan tubdan farq qilsada, ularni inkor etmaydi.

Kompetensiya **bilim**lardan ular faoliyat turi haqida axborot berish bilan emas, balki faoliyat turida mavjudligi bilan farqlanadi.

Kompetensiya **ko‘nik**malardan turli vazifyatlarda turli-tuman topshiriqlarni yechish imkoniyatiga egaligi bilan ajralib turadi.

Malakalardan esa kompetensiya anglanganligi, avtomatlashmaganligi bilan farqlanib, u o‘quvchilarga nafaqat odatiy, balki nostandart vaziyatlarda ham aniq harakatlanish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Абдукодиров А., Пардаев А. Толковый словарь терминов по педагогическим технологиям. – Ташкент: Наука и технологии, 2012. – 44 с.

2. Азизходжаева Н.Н. Педагогические технологии и педагогическое мастерство. – Т.: Издательство «Наука и технологии», 2006.

3. Болтаева М.Л. Развитие самостоятельной учебной деятельности студентов в процессе обучения физике: Автореф. дис. … канд. педагогич. наук. – Т.: ТДПУ, 2004. – 20 с.4. Mamadazimov M., Narbaev A., Dadaboeva F. Astronomiya o‘qitishning innovatsion usullari. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, 2020. – 289 b.

5. Мамадазимов М., Ризаев Т. Проблемы преподавания астрономии в системе непрерывного образования – Ташкент, 2016. – 281 с.

6. Маматова Я., Сулайманова С. Узбекистан на пути развития медиаобразования. Учебное пособие. – Т.: «Экстремум-пресс», 2015. – 94 с.

7. Мамедова К.А. IT-технологии как необходимый компонент системного образования // Универсум: психология и образование: эл. научн. журнал. 2016. № 9 (27).

8. Davletov E., Boshlang'ich sinf o'quvchilarida matematik kompetensiyalarni shakllantirish tizimini takomillashtirish Avtoref. dis. … ped. fanl. doktiri ilmiy darajasini olish uchun. N.: QDU, 2022. – 24 b.

9. Хуторской А.В. Педагогическая деятельность – Теория и практика – Москва, 2009.

10. Хуторской А.В. Научная школа человекообразного образования – концепция и структура – Москва, 2009.

11. В.В. Башев., Автореферат дис. ...кандидат психологических наук: 19.00.13/Рос. акад. образование Психол. ин-т. – М., 2000. – 18 с.

ILM, TADQIQOT VA TARAQQIYOT ILMIY JURNALI

Ilmiy jurnalda maqolalarni chop etish uchun rasmiylashtirishga qo‘yiladigan talablar:

1. Namangan davlat texnika universitetining «ILM, TADQIQOT VA TARAQQIYOT» ilmiy jurnali (Научный журнал «НАУКА, ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗВИТИЯ», Scientific Journal «SCIENCE, RESEARCH AND DEVELOPMENT»)da respublikamizning oliy ta’lim va ilmiy-tadqiqot muassasalalari, ilmiy-ishlab chiqarish markazlari va xorijda bajarilgan ilmiy ahamiyatga molik ilmiy-tadqiqot ishlarining natijalari nashr etiladi. Ilmiy jurnalning bir yilda oltita soni (elektron) chop etilib, unda quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha maqolalar e’lon qilinadi:

- *Avtomobil yo‘llaridagi innovatsion texnologiyalar va tadqiqotlar;*
- *Transport muhandisligi;*
- *Texnika va texnologiya;*
- *Taraqqiyot strategiyasi: aqlli shahar, raqamli iqtisodiyot, sun’iy intellekt;*
- *Energetika va muqobil energiya manbalari:*
- *Ta’limda zamonaviy texnologiyalar.*

2. **Taqdim etilgan maqolalarga qo‘yiladigan talablar:**

Maqolalar o‘zbek, rus yoki ingliz tillarida taqdim etilishi mumkin. Maqolaning nomi, qisqacha annotatsiyasi (8-12 qator) va kalit so‘zlar (5-8 ta) o‘zbek, rus va ingliz tillarida beriladi.

-maqola matni “MS Word” dasturida “Times New Roman” shriftida 12 pt o‘lchamda, hajmi 1 intervalda 4-7 (pedagogika fanlar bo‘yicha 5-12) bet bo‘lishi kerak. Varoq o‘lchami 210x297 mm (A4 format), matn chegara o‘lchamlari yuqoridan va pastdan – 2,0 sm, chapdan – 3,0 sm, o‘ngdan – 1,5 sm bo‘lishi lozim.

-ilmiy jurnalning yo‘nalishiga oid dolzarb mavzularda ilmiy va to‘liq fikrlarga asoslangan, taklif va tavsiyalar bilan maqolalar taqdim etilishi;

-UO‘T(UDK), keyingi qatorda maqolaning nomi o‘zbek, rus va ingliz tillarida (bosh harflarda, o‘rtada, qalin yozuvda (жирный)), undan keyingi qatorda mualliflar to‘g‘risidagi ma’lumotlar (familiyasi, ismi, otasining ismi, ish joyi, lavozimi, ilmiy darajasi va unvoni, elektron manzili hamda telefon raqamlari) o‘zbek, rus va ingliz tillarida kichik bosma harflarda yoziladi.

- maqola xalqaro **IMRAD** formatida yozilishi kerak;

- maqolaning annotatsiyasi (abstract) ya’ni maqolaning qisqacha mazmunida maqsadi (objective), usullari (methods), natijalari (results) va xulosa (conclusion) qismlari qisqacha yoritilib o‘tilishi shart. Chunki maqola annotatsiyasini o‘qib chiqib, olim maqolani to‘liq o‘qishga qaror qilishi uchun maqolaning asosiy tushunchalarini yetarlicha tushinishi kerak. Annotatsiyadan so‘ng mavzuga tegishli terminlar, kalit so‘zlar (keywords) ham keltirilishi kerak;

- maqolaning asosiy qismida Kirish (Introduction), usullar (Methods), natijalar (Results), olingan natijalar tahlili (Analysis), muhokamalar (Discussion) va xulosalar (Conclusion) bo‘limlari aniq ma’lumotlar asosida yoritib berilishi kerak. Bir qatordan so‘ng maqola matni yoziladi.

-maqoladagi formulalar Word matn muharririning Microsoft Equation 3.0 yoki MathType ilovasida yoziladi.

- rasm (grafik, sxema va chizma)lar standart qoidalarga rioya qilingan holda 10x10 sm dan katta bo‘lmagan o‘lchamda tayyorlanishi, ularni soni 5 tagacha, qisqa xabarlarda esa 2 tagacha ruxsat etiladi. Nomlari esa rasmdan so‘ng qalin yozuvda o‘rtada yoziladi (masalan, **1-rasm. Nomi**). Jadvallarning nomlari jadvalning yuqori qismida qalin yozuvda o‘rtadan yoziladi (masalan, **1-jadval. Nomi**).

- adabiyotlarga havolalar o‘zbek va rus tilidagi maqolalar uchun ГОСТ 7.32-2001 yoki O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiyasi komissiyasining dissertatsiya va avtoreferatlarni rasmiylashtirishga qo‘yilgan talalablarga asosan tayyorlash maqsadga muvofiq.

Adabiyotlarga havolalar maqola ichida [1] ko‘rinishda bo‘lib, foydalanilgan adabiyotlar maqola oxirida havolalar ketma-ketligi tartibida beriladi. Adabiyotlar ro‘yxatida quyidagilar ko‘rsatiladi:

- jurnalda chop etilgan maqolalar va ma’ruza tezislari uchun – Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Maqolaning nomi // Jurnalning nomi. – Nashr joyi va yili. – Soni yoki qismi, – betlari;
- monografiyalar uchun - Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Nomi. – Nashriyot nomi, joyi va nashr yili. – Betlar soni;
- avtoreferatlar uchun - Muallifning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi: ishning darajasi. – Nashr joyi va yili. – Betlar soni;
- dissertatsiya uchun - Muallifning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi: ishning darajasi. – Nashr joyi va yili. – Betlar soni.
- kitoblar uchun - mualliflarning familiyasi, ismi sharifi, kitobning nomi, nashr joyi, nashriyot nomi, nashr yili, qismi va betlari;
- patent uchun – Patent olingan davlat va uning raqami. Patent nomi/ Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi // nashr nomi. – nashr yili. – Byulleten raqami.
- internet ma’lumotlari uchun - URL, ma’lumotga murojaat etilgan sana.

3. Keltirilgan talablar yakuniy emas, ba’zi maqolalar borasida tahririyat qo‘shimcha ma’lumot so‘rash huquqini saqlaydi.

4. Tahririyat barcha maqolalarni taqrizga yuboradi, taqriz natijalari asosida maqolani chop etish masalasi bo‘yicha tegishli qaror qabul qiladi.

5. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan ko‘rib chiqilmaydi. Yuborilgan maqolalar mazmuni uchun mualliflar o‘zlari mas’uldirlar.

Tahririyat manzili: 160103. Namangan shahri,
Islom Karimov ko‘chasi, 12-uy. Telefon/faks: (369) 234-15-23,
Bizning sayt: https://tadqiqottaraqqiyot.uz/
e-mail: ittjurnal@namdtu.uz

Aloqa uchun: +998977600462, +998993627801